

МЕТА ТА ЗАДАЧІ ДИСЦИПЛІНИ, ЇЇ МІСЦЕ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Екологія - це наука про взаємодію живих істот між собою і з навколишньою природою.

Основи екології - наукова дисципліна, що вивчає взаємодію господарської діяльності людини, зокрема, промисловості, транспорту, енергетики, і навколишнім природним середовищем, та розробляє принципи і засоби, що виключають прямі і побічні негативні антропогенні впливи на біосферу.

Екологічні проблеми безперервно зв'язані з технологічними процесами, обладнанням, організацією виробництва.

Вирішення цих проблем має особливо велике значення в коксохімічному та металургійних виробництвах, що характеризуються викидами шкідливих речовин в повітряний та водний басейни, а також забрудненням літосфери.

Завдання дисципліни - передати студентам знання про закономірності взаємодії суспільства та природи, основні природоохоронні проблеми, що виникають в умовах сучасного промислового виробництва, вплив зміненого середовища на людину, засоби захисту, відновлення і раціонального використання природних ресурсів, управління якістю навколишнього середовища на базі сучасних досягнень науки, техніки та технології з захисту навколишнього природного середовища.

Програма "Основи екології" допускає вивчення глобальних проблем екології; законів екології; основних понять екології; екологічних факторів та їхнього впливу; джерел та наслідків забруднення навколишнього середовища; джерел і видів забруднення атмосфери; засобів охорони повітря від забруднення; джерел і видів забруднення води на металургійних підприємствах; факторів забруднення літосфери; класифікації шкідливих речовин, наслідків гострих і хронічних отруєнь, принципи нормування шкідливих речовин у навколишньому середовищі; засобів оцінки величини екологічних збитків.

У результаті вивчення дисципліни "Основи екології" студент повинен уміти:

а) кваліфіковано, на науковій основі і вимог законів охорони природи, ставити і вирішувати природоохоронні завдання;

б) виробляти інструментальні вимірювання числових показників стану навколишнього природного середовища;

в) робити розрахунки і здійснювати вибір обладнання для очищення;

г) оцінювати збитки, завдані природі від існуючих технологій. Дисципліна "Основи екології" базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні загальної хімії, фізики і вищої математики.

ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

При вивченні літератури рекомендується вести конспект. Він допоможе систематизувати знання і буде потрібен при виконанні контрольної роботи та підготовці до заліку.

Питання для самоперевірки є доповненням при повторенні вивченого матеріалу.

Відповідати на питання треба після роботи над теоретичною частиною вивченої теми. Якщо при вивченні дисципліни виникають питання, то рекомендується звернутися до викладача кафедри для консультації. На протязі навчального року та у період екзаменаційної сесії в академії читаються дозорні лекції з основних підрозділів дисципліни. Лекції допомагають докладно розібрати ті питання, які недостатньо висвітлені у літературі, або складні до засвоєння.

Контрольна робота виконується студентом після вивчення матеріалу згідно з програмою та здається в академію на рецензію.

Якщо контрольна робота зарахована, студент допускається до здачі заліку з дисципліни.

Залік є перевіркою підготовки студента. Під час здачі заліку студент повинен показати глибокі знання з теоретичних та практичних питань дисципліни, що вивчається.

ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

ТЕМА 1. НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ПРОГРЕС ТА ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Мета та завдання дисципліни "Основи екології".

Причина розвитку екологічних проблем людства. Розвиток глобальної екологічної кризи. Причини і складові екологічної кризи. Тенденції зміни якості навколишнього середовища. Масштабне забруднення біосфери. Вплив транспортних систем на навколишнє середовище.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИВЧЕННЯ ТЕМИ № 1

Під час вивчення теми № 1 потрібно усвідомити мету та завдання екології . Вивчити періоди розвитку взаємостосунків природи та людини, з'ясувати причини розвитку глобальної екологічної кризи, етапи розвитку кризи. Усвідомити масштаби забруднення біосфери. Знати, які захворювання мають бути наслідками забруднення навколишнього середовища важкими металами, нітратами та іншими забруднювачами. Усвідомити, що формування екологічного світогляду - це головний шлях виходу з екологічної кризи. Література: [1], [2], [3].

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

- 1.Завдання дисципліни "Основи екології".
2. Що таке екологія?
- 3.Охарактеризуйте періоди розвитку стосунків людства та природи з точки зору впливу на навколишнє середовище.
- 4.Перелічіть глобальні екологічні проблеми.
- 5.Перелічіть етапи розвитку глобальної екологічної кризи та охарактеризуйте кожен з них.
- 6.До чого призводить інтенсивне застосування мінеральних добрив у сільському господарстві?
- 7.До чого призводить забруднення водоймищ мінералізованими стоками?
- 8.До чого призводить забруднення водоймищ іонами кадмію, цинку?
- 9.Що таке ДДТ? Чому його застосування заборонено?

ТЕМА 2. ВЧЕННЯ ПРО БІОСФЕРУ

Поняття "біосфера". Вчення Вернадського про біосферу. Межі біосфери. Основні етапи розвитку біосфери. її склад. Функції та склад живої речовини. Біотичний кругообіг. Хімічний склад біосфери.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИВЧЕННЯ ТЕМИ № 2

Необхідно з'ясувати, хто першим застосував термін "біосфера", як розвивалося це поняття, внесок Докучаєва та Вернадського в розвиток вчення про біосферу. Виділити основні етапи розвитку біосфери. Погляди Вернадського та сучасних вчених на проблему появи життя на Землі. Вивчення цієї теми повинно дати поняття про новизну ідей Вернадського, властивості біосфери. Склад біосфери по Вернадському. Склад живої речовини: продуценти, консументи та редуценти. Схема біологічного кругообігу. Функції живої речовини і значення кожної функції для біосфери. Хімічний склад біосфери. Макроелементи, мікроелементи, ультрамікроелементи. Класифікація хімічних елементів щодо їх ролі в біосфері.

Література: [2], [3].

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Що таке біосфера?
2. Де вперше виник термін "біосфера"?
3. В чому суть вчення Вернадського?
4. Чим визначається мета біосфери ?
5. Етапи розвитку біосфери.
6. Склад біосфери по Вернадському.
7. Функції живої речовини. Визначте значення кожної з них для біосфери.
8. Склад живої речовини.
9. Доведіть схему біотичного кругообігу.
10. Як класифікуються хімічні елементи щодо їх ролі у біосфері?

ТЕМА 3. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ЗАКОНИ ЕКОЛОГІЇ

Екологічна система. Класифікація екологічних систем. Біогеоценоз. Його схема. Біотоп, біохори, біоцикли. Біоценоз. Біологічний вид. Популяція. Природне середовище. Гомеостаз. Екологічні фактори, їх класифікація. Лімітуючий фактор. Зона оптимуму та зона песімуму фактора. Екологічна валентність. Стенобіонти та еврибіонти. Ланцюг трофічний. Показники ефективності трофічних ланцюгів. Принцип Реді. Сукцесія. Основні екологічні закони.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИВЧЕННЯ ТЕМИ № 3

Необхідно з'ясувати, що таке "екологічна система" і що таке "біогеоценоз". У чому їх різниця, як класифікуються екологічні системи за розмірами, з чого складається біогеоценоз. Уясніть, що таке біологічний вид, популяція. Природне середовище, його види. Екологічні фактори, їх класифікації, вплив на живі істоти. Екологічна валентність, класифікація живих організмів за екологічною валентністю. Лімітуючі фактори. Ланцюги живлення різних екологічних систем. Біомаса. Первинна та вторична сукцесії. Основні екологічні закони: біогенної міграції атомів, внутрішньої динамічної рівноваги, генетичної різноманітності, історичної незворотності, константності, кореляції та інші.

Література: [1], [2].

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

- I. Що таке екологічна система? Наведіть приклад.
2. Наведіть класифікацію екологічних систем.
3. Що головне в екологічній системі - органічний чи неорганічний компонент?
4. Що таке "біогеоценоз"?
5. Наведіть схему біогеоценозу.
6. У чому різниця понять "екологічна система" і "біогеоценоз"?
7. Що таке гомеостаз? Приклади гомеостазу.
8. Що таке біологічний вид? Приклад.
9. Що таке популяція? Приклад.
10. Що таке природне середовище?
- II. Що таке екологічний фактор? Приклад.
12. Класифікація екологічних факторів.
13. Що таке абіотичні фактори? Приклад.
14. Що таке зона оптимуму та зона песімуму фактора?
15. Що таке лімітуючий фактор?
16. Наведіть закон Лібіха.
17. Наведіть закон Шелфорда.

18. Як діють в екологічних системах механізми зворотного зв'язку? Якими вони бувають?
19. Що таке трофічні ланцюги?
20. Наведіть приклади трофічних ланцюгів.
21. Які показники використовуються для оцінки ефективності трофічних ланцюгів?
22. Що таке сукцесія? Наведіть приклади.

ТЕМА 4. КРУГООБІГ РЕЧОВИНИ В БІОСФЕРІ. ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРУ НА КРУГООБІГ

Поняття про кругообіг: Кругообіг як засіб підтримання гомеостазу в біосфері. Великий геологічний кругообіг. Його схема. Малий біологічний кругообіг. Його схема. Поняття про біохімічні цикли. Біохімічні цикли елементів: вуглецю, сірки, фосфору, азоту. Вплив антропогенного фактора на кругообіг.
Література: [1], [2].

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Схема кругообігу вуглецю.
2. В які сполуки перетворюють азот бактерії - фіксатори азоту?
3. Що таке фотосинтез? Основна реакція.
4. Який вміст CO_2 в атмосфері?
5. Які істоти здатні поглинати азот з повітря?
6. До чого може привести збільшення вмісту CO_2 в атмосфері?
7. Що робиться з SO_2 і SO_3 в атмосфері?
8. Що роблять нітрифікуючі бактерії з сполуками азоту?
9. Схема малого біологічного кругообігу.
10. Вплив антропогенного фактора на кругообіг сірки.
11. Які сполуки утворюються в процесі денітрифікації?
12. Схема кругообігу сірки.
13. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$. Коли йде ця реакція?
14. До яких наслідків приводять антропогенні викиди N_xO_y ?
15. Вплив антропогенного фактора на кругообіг вуглецю.
16. Різниця між малим та великим кругообігами.
17. $2\text{N}_2 + 3\text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3 + Q$. Що показує ця реакція?
18. Схема біохімічного циклу азоту.
19. У вигляді яких сполук рослини здатні поглинати сірку?
20. $2\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{HNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + Q$. Що показує ця реакція?
21. Що таке амоніфікація?
22. Які істоти здатні перетворювати молекулярний азот у сполуки, які поглинають рослини?
23. Вплив антропогенного фактора на кругообіг азоту.
24. Що показує ця реакція

$$5\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 24\text{KNO}_3 \rightarrow 30\text{CO}_2\uparrow + 18\text{H}_2\text{O} + 24\text{KOH} + 12\text{N}_2\uparrow + 9388,3 \text{ кДж} ?$$
25. Процес саморегулювання вмісту CO_2 в атмосфері.

ТЕМА 5. НОРМУВАННЯ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН У НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Показники, які використовують для нормування шкідливих речовин. Поняття про ГДК (граничнодопустимі концентрації шкідливих речовин), ГДВ (граничнодопустимі викиди), ГДЕН (граничнодопустиме екологічне навантаження), МДР (максимально - допустимий рівень), КЕС (кризисна екологічна ситуація), СЗЗ (санітарно - захисні

зони). Критерії визначення ГДК шкідливих речовин в атмосфері, гідросфері, ґрунтах. Види сукупної дії сумішок шкідливих речовин. Класифікація шкідливих речовин за ступенем небезпеки, токсичною дією.

Література: [1], [6], [7].

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Поняття про ГДК.
2. Поняття про ГДВ.
3. Поняття про ГДЕН.
4. Класи санітарно - захисних зон.
5. Критерії нормування шкідливих речовин в атмосфері.
6. Види ГДК в атмосфері.
7. Критерії нормування шкідливих речовин у гідросфері.
8. Критерії нормування шкідливих речовин у ґрунті.
9. Як класифікуються шкідливі речовини за ступенем небезпеки.
10. Види сукупної дії сумішок шкідливих речовин.
11. Аддитивна дія сумішок шкідливих речовин. Приклади.
12. Незалежна дія сумішок шкідливих речовин. Приклади.
13. Синергічна дія сумішок шкідливих речовин. Приклади.
14. Антагоністична дія сумішок шкідливих речовин. Приклади.
15. Шляхи попадання шкідливих речовин в організм.
16. Фактори, які впливають на токсичність речовин.
17. Як впливає хімічний склад на токсичність?
18. Як класифікуються речовини за токсичністю?

ТЕМА 6. ВПЛИВ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Особливості впливу залізничного транспорту на біосферу. Роль екологічного моніторингу транспортних підприємств. Інформаційно-аналітична система екологічного моніторингу з комп'ютерним забезпеченням (ЕКОТРАНС).

Екологічне забезпечення перевезення небезпечних вантажів наземним транспортом. Аварії та катастрофи з небезпечними вантажами. Проблеми інтеграції транспортної системи України в європейську.

Основні задачі транспортної екології – розвиток моніторингу, впровадження та удосконалення роботи очисних споруд, створення технологій і техніки для подолання екологічних наслідків транспортних аварій, удосконалення системи управління природоохоронною діяльністю, екологізація технологічних процесів, підготовка і перепідготовка кадрів екологів, екологічна експертиза, переробка відходів, екологічно раціональне проектування, впровадження передового досвіду, сучасних досягнень науки і техніки.

Аналіз екологічних ситуацій на залізницях України та їх підрозділах. Використання інформаційно-аналітичної системи “ЕКОТРАНС” для екологічного моніторингу Придніпровської залізниці.

Література: [4], [7], [8], [9], [10], [14].

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

7.

8. Що таке аварійна картка? Як нею користуватися?

ТЕМА 7. АТМОСФЕРА, ЇЇ СКЛАД ТА ЗАХИСНІ ФУНКЦІЇ

Склад атмосфери. Функції її захисних оболонок. Характеристика основних забруднювачів атмосфери. Парниковий ефект. Озонові дірки. Кислотні дощі. Смог. Вплив підприємств залізничного транспорту на атмосферу.

Література: [2], [3], [5], [7]

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Що таке атмосфера?
2. З яких оболонок складається внутрішня частина атмосфери?
3. Склад та значення тропосфери.
4. Характеристика та значення стратосфери.
5. Склад та значення стратоспаузи.
6. Характеристика мезосфери та мезоспаузи.
7. Склад та значення іоносфери.
8. Протоносфера, її значення для біосфери.
9. Магнітне поле Землі, його значення для біосфери.
10. Характеристика **CO** як забруднювача атмосфери: властивості, джерела викидів в атмосферу, вплив на людину та довкілля.
11. Характеристика **CO₂** як забруднювача атмосфери.
12. Парниковий ефект, його можливі наслідки.
13. Окисли сірки як забруднювачі атмосфери.
14. Кислотні дощі, їх наслідки, схема утворення.
15. Окисли азоту як забруднювачі атмосфери.
16. Руйнування озонового шару.
17. Смоги. їх види. Схема утворення.
18. Викиди основних підприємств залізничного транспорту.

ТЕМА 8. ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З ЗАБРУДНЕННЯМ АТМОСФЕРИ

Досвід світових держав у боротьбі з забрудненням атмосфери. Типи газоочищувального устаткування, яке використовується на підприємствах залізничного транспорту.

Література: [1], [4], [5], [6], [7].

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Класифікація газоочищувальних апаратів.
2. Сухі пиловловлювачі: механічні та фільтруючі.
3. Апарати мокрої очистки: форсуночні скрубери, скрубери Вентурі та інші.
4. Рідинно - плівкові пиловловлювачі.
5. Електрофільтри.
6. Засоби очищення газовикидів від хімічних домішок.
7. Абсорбційні методи.
8. Адсорбційні методи.
9. Іонообмінні методи.
10. Термічне та термокаталітичне очищення.

ТЕМА 9. ГІДРОСФЕРА, ОХОРОНА ЇЇ ВІД ЗАБРУДНЕНЬ

Водні ресурси світу та України. Властивості води, їх значення для біосфери. Водовикористання та водоспоживання. Класифікація стічних вод. Забруднення води підприємствами залізничного транспорту. Методи очищення стічних вод.

Література: [1], [2], [5], [6], [7].

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Які властивості води відрізняють її від речовин аналогічного складу?
2. Які властивості води мають особливе значення для біосфери?
3. Різниця між водовикористанням та водоспоживанням.
4. Типи систем водопостачання.
5. Класифікація стічних вод.
6. Основні забруднювачі води металургійних виробництв та їх вплив на гідросферу.
7. Механічні методи очищення води.
8. Основні апарати для механічного очищення води.
9. Фізико - хімічні методи очищення води.
10. Хімічні методи очищення стічних вод.
11. Електрохімічні методи очищення стічних вод.
12. Біохімічні методи очищення стічних вод.

ТЕМА 10. СТРАТЕГІЯ ВИЖИВАННЯ ЛЮДСТВА

Зміни в світогляді людства. Праці Римського клубу. Модель взаємодії та гармонічного розвитку стосунків природи та суспільства. Стратегія сталого розвитку.

Література

1. Г.О. Білявський, М.М. Падун, Р.С. Фурудуй. *Основи загальної екології.*- К.: Ли-бідь, 1995.-367с.
2. П.В. Стадницький, А.И. Родионов. *Экология.*- Санкт -Петербург: Химия, 1997. -238с.
3. К.М. Петров. *Общая экология.* Санкт-Петербург: Химия ,1997,- 350с.
4. Под редакцией Шарповой *Природоохранная деятельность на железнодорожном транспорте*
5. Н.Р. Торочешников. *Техника защиты окружающей среды.* М.- Высшая школа, 1989. -389с.
6. Под редакцией Ф.В.Стольберга «*Экология города*», - К.: Лібра, 2000.-464с. В.С.Джигирей „*Екологія та охорона навколишнього природного середовища*”, - К.: Знання, 2002. -203с.
7. Г.Н.Кирпа, В.Г.Корниенко, А.Н.Пишнько, Е.П.Блохин, Б.Е. Боднар, С.В.Мямлин, В.Н.Плахотник, И.П. Корженевич. *Железные дороги мира в XXI. Дн-ск.* 2004.
8. *Екологічне законодавство України. “Еко-право”, к. 1998.*
9. В.Н.Плахотник, Л.А.Яришкіна, В.И.Сираков, В.Т.Таньшин, Т.Я.Савина, А.Н.Бойченко. *Природоохранная деятельность на железнодорожном транспорте Украины: проблемы и решения.* К, “Транспорт Украины”. 2001.
10. В.М.Плахотник, Н.Ю.Сорока, Л.М.Тригуб. *Правила безпеки та порядок ліквідації наслідків аварійних ситуацій з небезпечними вантажами при перевезенні їх залізничним транспортом.* К, вид-во Мінтрансу України. 2001.
11. В.В.Глухов, Т. В.Лисочкина, Т.В. Некрасова. *Экономические основы экологии.* Изд-во “Специальная литература”, С-П. 1995.
12. І.Г.Яремчук. *Економіка природокористування.* Просвіта, к. 2000.
13. З.Козак, І. Тустановська. *Доступ до правосуддя з питань довкілля. “Еко-право”, Л. 2002.*

КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Номер варіанта обирається за двома останніми цифрами залікової книжки. Контрольне завдання складається з 3-х теоретичних питань.

1. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

0 варіант.

1. Запишіть основні поняття екології : популяція, біоценоз, довкілля, екологічна ніша, екологічна система. Проілюструйте прикладами.
2. Значення математичного моделювання для екології. Наведіть фактори, які, як Вам здається, необхідно урахувати при складанні програми управління ресурсами великого водного басейну.
3. Запишіть, що таке ґрунт та наведіть його характеристики.

1 варіант

1. Запишіть визначення екологічної системи та біогеоценозу. Наведіть схему біогеоценозу, різниця між біогеоценозом та екологічною системою.
2. Сучасне глобальне моделювання біосфери в екології. Проілюструйте прикладом.
3. Перерахуйте функції ґрунту.

2 варіант

1. Фотосинтез. Його роль у розвитку біосфери.
2. Наведіть концепцію стійкого розвитку біосфери.
3. Перерахуйте фактори ґрунтоутворення.

3 варіант

1. Перетворення енергії в екологічних системах.
2. Закон Лібіха. Проілюструйте прикладом.
3. Ерозія ґрунту. Види ерозії.

4 варіант

1. Трофічні ланцюги. Наведіть приклади. Яка найбільша кількість кілець у трофічному ланцюгу? Поясніть відповідь з використанням закону Лінденмана.

90159228. Закон Шелфорда. Проілюструйте прикладом.

90159229. Перерахуйте причини деградації ґрунтів.

5 варіант

1. Закон зменшення енерговіддачі у природокористуванні. Наведіть приклади.
2. Сукцесія. Види сукцесій. Наведіть приклади.
3. Рекультивація земель. Види технічної рекультивації.

6 варіант

1. Лімітуючий фактор. Які фактори можуть бути лімітуючими? Наведіть приклади.
2. Визначення біосфери по Вернадському. Значення вчення Вернадського про біосферу.
3. Що таке атмосфера? Її склад та значення для біосфери.

7 варіант

1. Погляди Вернадського на проблему походження життя на Землі.
2. Демографічний "вибух" та глобальна екологічна криза.

3. Тропосфера. Її склад та значення для біосфери.

8 варіант

1. Як Ви розумієте принцип цілісності біосфери по Вернадському ? Наведіть приклади.
2. Чорнобильська катастрофа та екологічна криза.
3. Тропосфера. Її розміщення та значення для біосфери.

9 варіант

1. Розкрийте роль живої речовини в еволюції Землі, використовуючи книгу Вернадського "Біосфера".
2. Висихання Аральського моря - катастрофа суперрегіонального масштабу.
3. Стратосфера, її склад, розміщення, значення для біосфери.

10 варіант

1. Основні етапи еволюції біосфери.
2. Знищення тропічних лісів та глобальна екологічна криза.
3. Стратосфера, її розміщення та значення для біосфери.

11 варіант

1. Розкрийте сутність концепції ноосфери по Вернадському.
 2. За допомогою яких тилів організмів відбувається біотичний кругообіг речовин? Наведіть схему кругообігу.
90159316. Іоносфера, її розміщення, склад, значення для біосфери.

12 варіант

1. Пояснить дію механізму саморегуляції вуглекислого газу в атмосфері. Вплив антропогенних викидів CO_2 на механізм саморегулювання.
2. Розкрийте сутність деструктивної функції живої речовини в біосфері.
3. Протоносфера, її склад, розміщення, значення для біосфери

13 варіант

1. Обґрунтуйте залежність обсягу і темпів фотосинтезу від господарської діяльності людини.
2. Розкрийте сутність концентраційної функції живої речовини в біосфері.
3. Магнітне поле Землі. Його значення для біосфери.

14 варіант

1. Поняття про механізм негативного зворотного зв'язку. Пояснить дію механізму негативного зворотного зв'язку на прикладі безстічного озера.
2. Розкрийте сутність середоутворюючої функції живої речовини в біосфері.
3. Наведіть характеристику сучасних масштабів забруднення атмосфери.

15 варіант

1. Поняття про механізм позитивного зворотного зв'язку. Обґрунтуйте механізм дії позитивного зворотного зв'язку при скиданні в річкову систему стічних вод високої мінералізації.
2. Зміни газового складу атмосфери під впливом живої речовини в процесі еволюції біосфери.
3. Чадний газ - забруднювач атмосфери. Його властивості, джерела, дія на біосферу, ГДК (граничнодопустимі концентрації).

16 варіант

1. Поняття про механізм позитивного зворотного зв'язку. Обґрунтуйте механізм дії позитивного зворотного зв'язку на прикладі опустелювання та ерозії ґрунтів з урахуванням антропогенного фактора.
2. Дія живої речовини на літосферу в процесі еволюції.
3. CO_2 - забруднювач атмосфери, його властивості, антропогенні джерела, дія на біосферу

17 варіант

1. Наведіть закони мінімумів Лібіха. Обґрунтуйте дію закону мінімумів Лібіха на прикладі екологічної системи луку, якщо лімітуючим фактором буде засуха.
2. Дайте характеристику хімічного складу біосфери.
3. Парниковий ефект. Можливі наслідки для біосфери.

18 варіант

1. Поняття про сукцесію. Який ефект від сукцесії буде відбуватися в результаті пожежі у лісі?
2. Наведіть основний закон біосфери Вернадського. Поясніть, як Ви його розумієте.
3. Окисли сірки - забруднювачі атмосфери. Джерела викидів, дія на біоту граничнодопустимі концентрації.

19 варіант

1. Поняття про сукцесію. Її види. Яка сукцесія буде відбуватися в результаті заболочення ґрунтів у лісі?
2. Наведіть визначення популяції, біологічний вид. Природне середовище, його види.
3. Кислотні дощі. Причини виникнення. Реакції утворення. Наслідки.

20 варіант

1. Поняття про сукцесію. її види. Яка сукцесія буде відбуватися в результаті припинення обробки поля, на місці якого раніше був ліс?
2. Екологічні фактори. Їх класифікація. Приклади.
3. Окисли азоту - забруднювачі атмосфери. Їх властивості, джерела викидів, дія на біоту, граничнодопустимі концентрації.

21 варіант

1. Чадний газ - забруднювач атмосфери. Джерела викидів, токсикологічна характеристика, граничнодопустимі концентрації.
2. Поняття про екологічну валентність. Зони оптимуму та песимуму. Еврибіонти та стенобіонти. Приклади.
3. Руйнування озонового шару. Причини. Наслідки. Основні реакції.

22 варіант

1. Бенз(а)пірен - забруднювач атмосфери. Джерела викидів, дія на біоту, граничнодопустимі концентрації.
2. Поняття про лімітуючий фактор. Приклади. Які, на Вашу думку, фактори можуть бути лімітуючими для популяції прісноводного рака?
3. Смог. Види смогів. Причини виникнення. Основні реакції. Наслідки.

23 варіант

1. Наведіть та охарактеризуйте основні етапи розвитку глобальної екологічної кризи.

2. Трофічні ланцюги. Приклади. Показники оцінки ефективності трофічних ланцюгів.
3. Сполуки фтору - забруднювачі атмосфери. Їх джерела, дія на біоту.

24 варіант

1. Охарактеризуйте основні риси глобальної екологічної кризи.
2. Біотоп, біохори, біоцикли. Наведіть визначення та приклади.
3. Класифікація газоочисних апаратів за засобами очищення.

25 варіант

1. Обґрунтуйте верхню та нижню межі біосфери.
2. Поняття про гомеостаз, гомеостатичне плато. Наведіть приклади гомеостатичних реакцій.
3. Наведіть апарати, які використовують для сепарації крупнодисперсного пилу з газового потоку.

26 варіант

1. Наведіть склад біосфери за Вернадським. Приклади.
2. Великий геологічний кругообіг. Наведіть схему.
3. Наведіть газоочисні апарати, які використовують для сепарації дрібнодисперсного пилу з газового потоку.

27 варіант

1. Наведіть основні типи живих істот, з яких складається жива речовина біосфери.
2. Поняття про біогеоценоз. Схема складу біогеоценозу. Різниця між екологічною системою і біогеоценозом.
3. Перерахуйте основні шляхи зменшення забруднення атмосфери.

28 варіант

1. Розкрийте сутність енергетичної функції живої речовини в атмосфері.
2. Поняття про екологічну систему. Класифікація екологічних систем за розміром. Проілюструйте прикладами.
3. Роль зелених насаджень в зменшенні забруднення атмосфери. Обґрунтуйте, які дерева більше усього забирають пил і чому.

29 варіант

1. Перерахуйте критерії нормування шкідливих речовин в атмосфері. Наведіть визначення, що таке граничнодопустима концентрація. Види ГДК в атмосфері населених пунктів, ГДК в повітрі робочої зони.
2. Наведіть закон біогенної міграції та проілюструйте прикладами.
3. Наведіть і опишіть схему колообігу вуглецю в біосфері з урахуванням антропогенного фактора.

30 варіант

1. Вчення А. Тенслі про екосистему. Принципи функціонування екосистем.
2. Роль продуцентів у біосфері.
3. Шляхи розвитку суспільства, які забезпечують гармонію з природою.

31 варіант

1. Вчення В. М. Сукачова про біогеоценоз.
2. Склад біосфери за В. І. Вернадським.
3. Принципи раціонального природокористування.

32 варіант

1. Класифікація екологічних факторів. Характеристика абіотичних факторів.
2. Проблема сировинних ресурсів та шляхи її вирішення.
3. Концепція ноосфери за В. І. Вернадським.

33 варіант

1. Біотичні фактори. їх приклади.
2. Автомобільний транспорт - один з головних джерел забруднення атмосфери,
3. Популяція, біологічний вид. Приклади.

34 варіант

1. Біогеоценоз, його структура. Біоценоз. Біотоп.
2. Саморегулювання в біосфері. Приклади.
3. Забруднення середовища різнорідними випромінюваннями та його наслідки.

35 варіант

1. Енергетичні фактори формування навколишнього середовища.
2. Хвороби, викликані забрудненнями води.
3. Водний баланс біосфери.

36 варіант

1. Радіаційний баланс термодинамічної системи "земна поверхня - атмосфера".
2. Розповсюдження води у природі.
3. Глобальні кліматичні зміни.

37 варіант

1. Сучасний стан ґрунтів України та шляхи його поліпшення".
2. Характеристика водоспоживання на залізничному транспорті.
3. Фотосинтез. Його значення для біосфери.

38 варіант

1. Причини розвитку екологічних проблем людства.
90159404. Біохімічні методи очищення стічних вод. Їх сутність та застосування на залізничному транспорті.
90159405. Характеристика показників, які використовують для нормування шкідливих речовин у довкіллі.

39 варіант

1. Етапи розвитку взаємовідносин людства та природи.
2. Поняття про ГДК в атмосферному повітрі. Види ГДК.
3. Електрохімічні методи очищення стічних вод. їх застосування при очищенні стоків підприємств транспорту.

40 варіант

1. Етапи розвитку сучасної глобальної екологічної кризи.
2. Поняття про ГДВ, ГДС, ГДЕН, МДР, СЗЗ. їх характеристика.
3. Хімічні методи очищення стічних вод. їх застосування при очищенні стоків.

41 варіант

1. Поняття про біосферу. Основні положення вчення В. І. Вернадського про біосферу.
2. Критерії визначення ГДК в атмосфері. Види ГДК в повітрі.
3. Фізико-хімічні методи очищення стічних вод. їх застосування при очищенні стоків.

42 варіант

1. Поняття про біосферу. Межі біосфери. Основні етапи розвитку біосфери.
2. Критерії визначення ГДК шкідливих речовин у водоймах. Види ГДК. 90159492. Основні апарати, які використовуються для очищення стоків підприємств залізниці механічними методами.

43 варіант

1. Склад біосфери по В. І. Вернадському. Склад живої речовини.
2. Критерії визначення ГДК шкідливих речовин у ґрунтах.
3. Механічні методи очищення стічних вод. Їх застосування для очищення стоків підприємств залізниці.

44 варіант

1. Функції живої речовини.
2. Види сукупної дії сумішок шкідливих речовин в атмосфері. Приклади.
3. Класифікація домішок у стічних водах по Л. А. Кульському. Вибір засобів очищення з застосуванням цієї класифікації.

45 варіант

1. Поняття про біотичний кругообіг речовин. Його схема.
2. Класифікації шкідливих речовин за ступенем небезпеки та токсичною дією.
3. Системи водопостачання, які використовуються у промисловості.

46 варіант

1. Хімічний склад біосфери. Класифікація елементів за їх роллю в біосфері.
2. Фактори, які впливають на можливість отруєння токсичною речовиною.
3. Водопостачання та водоспоживання. Водні ресурси України.

47 варіант

1. Класифікація елементів, які входять до складу живих істот.
 2. Склад атмосфери. її значення для біосфери.
- Властивості води. їх значення для біосфери.

48 варіант

1. Поняття про екологічну систему. Принципи функціонування та класифікація екологічних систем за розміром.
2. Функції захисних оболонок атмосфери.
3. Термічне та термokatалітичне очищення викидів в атмосферу.

49 варіант

1. Поняття про біогеоценоз. Його схема. Біотоп. Біохор. Біоцикл.
2. Парниковий ефект. Причини виникнення. Можливі наслідки.
3. Іонообмінні методи очищення викидів в атмосферу.

50 варіант

1. Біологічний вид. Популяція. Природне середовище. Його види. Приклади.
2. Озонові дірки. Причини виникнення.
3. Адсорбційні засоби очищення викидів в атмосферу.

51 варіант

1. Гомеостаз. Гомеостатичне плато. Засоби підтримання гомеостазу в атмосфері.

2. Кислотні дощі. Причини виникнення. Основні реакції. Наслідки.
3. Характеристика засобів очищення газових викидів металургійних виробництв від хімічних домішок.

52 варіант

1. Екологічні фактори. їх класифікація. Приклади.
2. Смог. Типи смогів. Причини виникнення. Головні реакції. Наслідки.
3. Принципи дії електрофільтрів, які очищують газові викиди від дрібнодисперсного пилу.

53 варіант

1. Поняття про лімітуючий фактор. Зони оптимуму та песимуму фактора. Закон Лібіха. Приклади.
2. Поняття про кругообіг. Різниця між великим та малим кругообігами. Схема великого кругообігу.
3. Принцип дії рідинно-плівочних пиловловлювачів.

54 варіант

1. Екологічна валентність. Стенобіонти та еврибіонти. Приклади.
2. Малий біотичний кругообіг. Його схема. Поняття про біохімічний цикл.
3. Принцип дії форсуночних скрубєрів та скрубєрів Вентурі.

55 варіант

1. Поняття про трофічний ланцюг, трофічну сітку. Ланцюги пасовиськ та детритні ланцюги. Приклади.
2. Біохімічний цикл вуглецю.
3. Принцип дії сухих механічних пиловловлювачів.

56 варіант

1. Показники ефективності трофічних ланцюгів.
2. Біохімічний цикл сірки.
3. Принцип дії та характеристика сухих фільтруючих пиловловлювачів.

57 варіант

1. Сукцесії. Види сукцесій. Приклади.
2. Біохімічний цикл фосфору.
3. Класифікація газоочисних апаратів, які використовуються на залізничному транспорті.

58 варіант

1. Зміни в світогляді людства у кінці 60-х років.
2. Поняття про атмосферу. Склад внутрішньої частини атмосфери.
3. Поняття про біогеоценоз. Схема біогеоценозу. Різниця між екологічною системою та біогеоценозом.

59 варіант

1. Засоби очищення промислових стічних вод гальванічних виробництв.
2. Склад та значення тропосфери та тропопаузи.
3. Гомеостаз. Приклади гомеостазу. Механізми негативного та позитивного зворотного зв'язку.

60 варіант

1. Засоби переробки відпрацьованих травильних розчинів.
2. Склад та значення стратосфери, стратопаузи та мезосфери.
3. Поняття про біологічний вид, популяцію, природне середовище. Приклади.

61 варіант

1. Біохімічний цикл азоту. Схема. Опис. Головні реакції.
2. Засоби очищення стічних вод доменного виробництва.
3. Іоносфера, протоносфера, магнітне поле Землі. Їх характеристика. Значення для біосфери.

62 варіант

1. Антропогенний вплив на біохімічний цикл вуглецю.
2. Засоби очищення стічних вод від нафтопродуктів.
3. Характеристика СО як забруднювача атмосфери. Її властивості. Джерела надходження в атмосферу. Вплив на людину та довкілля.

63 варіант

1. Антропогенний вплив на біохімічний цикл сірки.
2. Засоби очищення стічних вод коксохімічного виробництва.
3. Характеристика СО₂ як забруднювача атмосфери.

64 варіант

1. Антропогенний вплив на біохімічний цикл фосфору.
2. Засоби очищення стічних вод гірничодобувних виробництв.
3. Парниковий ефект. Можливі наслідки.

65 варіант

1. Антропогенний вплив на біохімічний цикл азоту.
2. Екологічні фактори. Їх класифікація. Приклади.
3. Характеристика окислів сірки як забруднювачів атмосфери.

66 варіант

1. Абіотичні фактори. Приклади. Зона оптимуму та песимуму фактора.
2. Кислотні дощі. Схема утворення. Наслідки.
3. Формування екологічного світогляду - головний шлях виходу з екологічної кризи.

67 варіант

1. Лімітуючий фактор. Закон Лібіха. Закон Шелфорда. Приклади.
2. Характеристика окислів азоту як забруднювачів атмосфери.
3. Дія механізмів зворотного зв'язку в екологічних системах. Приклади.

68 варіант

1. Трофічні ланцюги. Їх види. Приклади. Показники ефективності трофічних ланцюгів.
90159580. Руйнування озонового шару. Причини. Механізм. Наслідки.
90159581. Поняття про токсичність речовини. Класифікація речовин за токсичністю.

69 варіант

1. Фотосинтез. Основні реакції. Значення для біосфери.
2. Вплив хімічного складу неорганічних та органічних речовин на їх токсичність.
3. Кругообіг сірки у біосфері.

70 варіант

1. Кругообіг азоту у біосфері.
2. Продуктивність екосистем.
3. Поводження з відходами.

71 варіант

1. Механізми саморегулювання вмісту вуглецю у біосфері.
2. Трофічні зв'язки в екосистемі. Продуценти, консументи, редуценти.
3. Утилізація нафтовміщуючих відходів.

72 варіант

1. Піраміди мас, чисел та енергії. Трофічні рівні.
2. Кругообіг азоту у біосфері.
3. Сучасний стан ґрунтів України та шляхи його поліпшення".

73 варіант

1. Водобіг у біосфері. Рівняння водного балансу біосфери.
2. Рациональне використання та охорона водних ресурсів.
3. Роль бактерій-азотофіксаторів та нітрифікуючих бактерій у біохімічному циклі азоту.

74 варіант

1. Кругообіг фосфору у біосфері.
2. Правові міжнародні аспекти охорони природи.
3. Позитивний зворотний зв'язок. Приклади його дії у біосфері.

75 варіант

1. Прогноз зміни структури земельного фонду світу.
2. Характеристика екологічної системи - "степ".
3. Поняття про ноосферу, техносферу. Шляхи управління природними екосистемами.

76 варіант

1. Поняття про моніторинг довкілля. Глобальна система моніторингу довкілля.
2. Методи управління природоохоронною діяльністю.
3. Циклічні кліматичні зміни. Впливи на клімат Землі.

77 варіант

1. Поняття про адаптацію організмів до середовища. Фізіологічні та морфологічні пристосування організмів до середовища проживання.
2. Оцінка забруднення земель та ґрунтів.
3. Атмосфера. Її будова та значення для біосфери.

78 варіант

1. Поняття про екологічний фактор. Характеристика абіотичних факторів.
2. Проблема утворення відходів на залізничному транспорті.
3. Склад та захисні функції тропосфери, стратосфери, тропопаузи та стратопаузи.

79 варіант

1. Світло - один з головних абіотичних факторів. Адаптації істот до нього.
2. Класи небезпеки відходів.
3. Склад та захисні функції іоносфери, протоносфери та магнітосфери.

80 варіант

1. Температурні адаптації рослин та тварин.
2. Методи утилізації відходів.
3. Масштаби забруднення атмосфери.

81 варіант

1. Еврибіонти та стенобіонти.
2. Порушення та рекультивація земель.
3. Кислі дощі. Забруднювачі, які викликають їх появу. Основні реакції. Наслідки.

82 варіант

1. Вологість - один з головних абіотичних факторів. Пристосування істот, які пов'язані з різною вологістю середовища.
2. Стан навколишнього природного середовища в Україні.

3. Очищення викидів підприємств залізничного транспорту від хімічних домішок.

83 варіант

1. Ефективність заходів з охорони навколишнього середовища.
2. Едафічні абіотичні фактори середовища.
3. Санітарно-гігієнічна роль зелених насаджень в очищенні повітря.

84 варіант

1. Вода, її властивості. Значення для біосфери.
2. Розрахунки викидів шкідливих речовин в атмосферу.
3. Біотичні екологічні фактори.

85 варіант

1. Поняття про лімітуючий фактор. Закон толерантності. Приклади.
2. Поняття про біосферу. Вчення В.І.Вернадського про біосферу.
3. Розповсюдження води у біосфері. Запаси води в Україні.

86 варіант

1. Масштаби забруднення внутрішніх водоймищ в Україні.
2. Поняття про популяцію. Характеристики популяцій живих істот.
3. Електромагнітне забруднення на залізничному транспорті. Джерела та засоби захисту.

87 варіант

1. Біотоп, біохор, біоценоз, екосистема, біогеоценоз - основні поняття екології.
2. Етапи розвитку біосфери. Кругообіг речовин у біосфері.
3. Забруднення води нітратами та нітридами. Джерела. Механізм впливу на біоту. Наслідки.

88 варіант

1. Характеристика структури біоценозу.
2. Хімічний склад біосфери.
3. Поняття про ГДК та ГДС шкідливих речовин у прісній воді.

89 варіант

1. Хімічні показники якості природних вод.
2. Класифікація хімічних елементів по їх вмісту в живих істотах.
3. Мутуалізм, коменсалізм, нейтралізм - біотичні фактори.

90 варіант

1. Паразитизм, хижацтво, анабіоз — біотичні фактори.
2. Механічне очищення стічних вод залізничного транспорту.
3. Природоохоронна система в Україні.

91 варіант

1. Використання коагуляції та флокуляції для очищення стічних вод металургійних виробництв.
2. Принципи раціонального природокористування.
3. Вплив шумового забруднення на екологічні системи.

92 варіант

1. Використання іонного обміну, адсорбції для очищення стічних вод.
2. Раціональне використання та охорона надрових ресурсів.

3. Погляди В.І.Вернадського та сучасних вчених на проблему появи життя на Землі.

93 варіант

1. Склад живої речовини біосфери.
2. Основні методи визначення забруднень.
3. Види ГДК в атмосфері. Приклади.

94 варіант

1. Макроелементи, мікроелементи, ультрамікроелементи - класифікація елементів по їх вмісту в живих істотах.
2. Еколого-економічні аспекти використання земельних ресурсів.
3. Великий геологічний кругообіг. Його схема.

95 варіант

1. Закон генетичної різноманітності. Його значення. Приклади.
2. Синергічна дія суміші шкідливих речовин. Приклади.
3. Функції живої речовини. Значення кожної функції для біосфери.

96 варіант

1. Закон Лінденмана. Його значення для біосфери.
2. Критерії формування шкідливих речовин у ґрунті.
3. Шляхи попадання шкідливих речовин в організм. Токсичність шкідливих речовин.

97 варіант

1. Газоочисні апарати, які використовують для сепарації дрібнодисперсного пилу з газового потоку.
2. Сутність енергетичної функції живої речовини.
3. Схема кругообігу вуглецю з урахуванням антропогенного фактора.

98 варіант

1. Значення математичного моделювання для екології. Наведіть фактори, які, як Вам здається, необхідно урахувати при складанні програм управління ресурсами великого водного басейну.
2. Сукцесія. Види сукцесії. Приклади.
3. Закон мінімумів Лібіха. Обґрунтуйте дію закону на прикладі екологічної системи луку, якщо лімітуючим фактором буде засуха.

99варіант

- 1.Бенз(а)пірен - забруднювач атмосфери. Джерела викидів, дія на біоту, граничнодопустимі концентрації.
- 2.Вчення В.М.Сукачова про біогеоценоз.
- 3.Закон зменшення енерговіддачі у природокористуванні. Приклади.

Тема: «Основні екологічні закони»

Закон біогенної міграції атомів (з-н Вернадського): міграція хімічних елементів на земній поверхні та в біосфері в цілому здійснюється під переважаючим впливом живої речовини, організмів. Жива речовина або бере участь у біохімічних процесах безпосередньо, або створює відповідне збагачення O₂, CO₂, N, F та інші речовини.

Закон внутрішньої динамічної речовини: речовина, енергія, інформація та динамічні якості окремих природних систем і її ієрархії дуже тісно пов'язані між собою, так що будь-яка зміна одного із показників неминуче призводить до функціонально-структурних змін інших.

Закон генетичної різноманітності: все живе генетично різне й має тенденцію до збільшення біологічної різновидності.

Закон історичної необоротності: розвиток біосфери і людства не може відбуватись від різних фаз до початкових, він однонаправлений і розвивається від простого до складного, від нижчого до вищого.

Закон константності (Вернадський): кількість живої речовини біосфери (за певний геологічний час) є величина постійна.

Закон кореляції(Ж..Кюв'є) : в організмі як в цілісній системі всі його частини відповідають одна одній як за будовою, так і за функціями. Зміна однієї частини неминуче викличе зміни інших.

Закон максимізації енергії: у конкуренції з іншими системами зберігається з них та, яка найбільше сприяє надходженню енергії та інформації й використовує максимальну їх кількість найефективніше.

Закон максимуму біогенної енергії (Вернадського-Бацера): будь-яка біологічна система збітою, що перебуває в стані «стійкої нерівноваги» збільшує, розвиваючись, свій вплив на середовище.

Закон мінімуму (Лібіха): стійкість організму визначається найслабшою ланкою в ланцюзі його екологічних потреб. Якщо кількість і якість екологічних факторів близька до необхідного мінімуму, він виживає, якщо менша за цей мінімум – гине.

Закон обмеженості природних ресурсів: усі природні ресурсів умовах землі вичерпні.

Закон одноправленості потоку енергії: енергію, яку одержує екосистема й яка засвоюється продуцентами, розсіюється або разом з їх біомасою необоротно передається консументам I, II, III, VI та інших порядків, супроводжуючись втратою певної кількості енергії.

Закон оптимальності: ніяка система не може звужуватись або розширюватись до безконечності.

Закон піраміди енергії (Ліндермана): з одного трофічного рівня екологічної піраміди на інший переходить у середньому не більше 10% енергії.

Закон рівнозначності умов життя: всі природні умови середовища, необхідні для життя, відіграють рівнозну роль.

Закон розвитку довкілля: будь-яка природна система розвивається лише за рахунок використання матеріально-енергетичних можливостей навколишнього середовища. Абсолютно ізольований саморозвиток не можливий.

Закон толерантності (Шелфорда): лімітуючим фактором процвітання організму може бути, як мінімум, так і максимум екологічного впливу, діапазон між якими визначається ступінь витривалості (толерантності) організму до даного фактора.

Закон ґрунтостомлення: поступове зниження родючості ґрунтів відбувається через тривале використання їх і порушення природних процесів ґрунтоутворення.

Закон фізико-хімічної єдності живої речовини (Вернадського): уся жива речовина Землі має єдину фізико-хімічну природу.

Більшість цих та інших екологічних принципів і законів вдало узагальнив американський еколог Б. Коммонер у 1974р., звівши їх до чотирьох законів.

Перший закон: усе пов'язане з усім. Екологія розглядає біосферу нашої планети як складну систему з багатьма взаємопов'язаними елементами. За рахунок цих зв'язків формуються гармонійні системи кругообігу речовин та енергії.

Другий закон: усе має кудись діватись. На прикладі біологічного кругообігу видно, як рештки й продукти життєдіяльності одних організмів є в природі джерелом існування для інших.

Третій закон: природа знає краще. Живе складається з багатьох тисяч різноманітних сполук і для будь-якої органічної субстанції, в природі є фермент, здатний цю субстанцію розкласти. Коли людина синтезує нову органічну сполуку, то вона не може розкластися й накопичується в довкіллі.

Четвертий закон: ніщо не дається задарма. Природні ресурси не нескінченні. Людина в процесі своєї діяльності нині бере у природи в «борг» частину її продукції, залишаючи ті відходи і забруднення. Але безкінечно це тривати не може і людство може опинитися під загрозою загибелі від наслідків своєї діяльності.

Тема: Загальні уявлення про ноосферу.

Людина в біосфері Землі виступила в ролі нової сили, нового фактора. Сьогодні людина вже оволоділа й продовжує оволодівати величезними силами природи. Нині складаються зовсім нові взаємовідносини в системі людина – біосфера. Часто людина своїм втручанням в закони природи та досягненням прогресу завдає непоправної шкоди біосфері.

За рахунок роботи тисяч радіо-, телестанцій, релейних ліній та інших об'єктів Земля сьогодні випромінює енергії в радіодіапазоні (на метрових хвилях) більше, ніж Сонце.

Щороку людство лише в сільському господарстві перевертає, перелопачує своїми плугами й культиваторами таку масу ґрунту, яка в 200 разів більша, ніж маса піску, глини, мулу, що виносяться в океан усіма річками Землі.

Людство стало провокувати справжні землетруси – в результаті підземних ядерних вибухів, а також будівництва великих водосховищ у сейсмічно небезпечних зонах.

Сьогодні людина не лише використовує всі елементи таблиці Менделєєва, а й створює нові, яких раніше не було на Землі, наприклад плутоній.

Усе добуте з надр Землі людина розсіює на поверхні, колосально прискорюючи переміщення хімічних елементів у біосфері, руйнуючи ті біохімічні цикли, які склалися протягом мільйонів років.

Запаси енергетичної сировини, металів та інші, які природа накопичувала протягом цілих геологічних періодів, людина розтрачує за лічені десятиліття. Натомість вона вносить у природу нові сполуки, здебільшого шкідливі для біосфери.

Люди й далі продовжують діяти в тому самому напрямі не усвідомлюючи очевидного фактору: Земля – це маленька планета з обмеженими ресурсами й дуже вразливим режимом і вона вимагає до себе тим обережнішого і дбайливішого ставлення, чим ширші стають можливості людей порушувати цей режим.

В.І.Вернадський висунув тезу про те, що біосфера Землі закономірно й неминуче перейде в нову якість, стане ноосферою (від грец. ноос – розум), тобто новий якісно новий стан біосфери, переробленої, перебудованої розумом людини та її працею.

Сьогодні можна констатувати, що біосфера справді різко зміщується під впливом технологічної діяльності людини, дедалі більше замінюється техносферою, яка вже начала загрожувати не тільки самій природі а й самому існуванню людини на Землі. Отже, дедалі активніше рухаючи вперед «технічний процес», людство лише погіршує загальну ситуацію в біосфері й своє власне становище в ній.

На думку деяких учених, серед причин цієї глобальної екологічної кризи, що насувається, головними є дві: надмірне зростання чисельності населення Землі й надмірне використання людиною основних природних ресурсів.

Ситуація ще більше ускладнюється тим, що людство сьогодні 90% енергії для своїх потреб добуває з не відновлювальних джерел (спалює нафту, газ, вугілля тощо). Використання ресурсів цього типу спричиняє такі порушення біосфери, з якими не може боротися. Наприклад, у природі не має механізмів нейтралізації радіоактивного забруднення внаслідок діяльності АЕС. Не може природа компенсувати шкоду, заподіяну будівництвом гідроелектростанцій, коли великі ділянки суші затоплюються водою.

Експеримент «Біосфера – 2» - 1991р., пустеля Ари зона. Комплекс скляних приміщень; п'ять екосистем (тропічний ліс, савана, пустеля, болото, море); 3800 представників флори й фауни, житлові й робочі приміщення; 8 вчених, комп'ютери, датчики. Мета: за 2 роки досягти саморегуляції в «Біосфері – 2». Меш ніж за півроку вміст CO₂ досяг небезпечного для здоров'я людей рівня. Експеримент припинили.

Тема : Загальне уявлення про біосферу .

План

1. Жива речовина біосфери.
2. Біосфера та її межі.
3. Походження й еволюція біосфери.
4. Функціонування біосфери.

Життя на Землі реалізується у формі живої речовини, яку часто називають біотою. Це поняття ввів у науку В.І.Вернадський і розумів під ним сукупність усіх живих організмів планети.

Жива речовина використовуючи сонячну енергію створює з простих неорганічних сполук (CO_2 ; H_2O) складні органічні сполуки (білки, жири, вуглеводи, нуклеїнові кислоти), або переробляє їх. Біота концентрує хімічні елементи, перерозподіляє їх у земній корі, руйнує й агрегує неживу матерію, окислює, відновлює й перерозподіляє хімічні сполуки.

Суша маса живої речовини оцінюється в 2-3 трлн т (це в мільярд разів менше за масу Землі). Проте жива речовина відрізняється від неживої незвичайно високою активністю, зокрема дуже швидким кругообігом речовин (маса біосфери оновлюється за 33 дні, а фітомаса – щодня). Життєдіяльність тварин, рослин і мікроорганізмів супроводжується безперервним обміном речовин між біотою та зовнішнім середовищем.

Основні властивості живої речовини:

- високоорганізована внутрішня структура;
- здатність уловлювати із зовнішнього середовища й трансформувати речовини та енергію, забезпечувати ними процеси своєї життєдіяльності;
- Здатність підтримувати сталість власного внутрішнього середовища, не зважаючи на коливання умов довкілля, якщо ці коливання сумісні з життям;
- Здатність до само відтворення шляхом розмноження.

Жива речовина існує у формі конкретних живих одиниць – організмів (індивідів), які групуються в більш або менш дискретні одиниці існування матерії – види.

Простір нашої планети в якому існує жива речовина, називають – біосферою (термін ввів Е. Зюсс, 1975р.). Цілісне вчення про біосферу створив наш співвітчизник, засновник і перший президент Академії наук України В.І.Вернадський.

Біосфера охоплює три геологічні сфери – частини атмосфери й літосфери та всю гідросферу. Межі біосфери визначаються межами поширення й активної роботи живої речовини. Верхня межа біосфери в атмосфері досягає нижніх шарів стратосфери (30 км, де ще трапляються в досить великій кількості спори й навіть клітини бактерій, грибів, деяких водоростей. Межа життя в літосфері також чітко не окреслена. Починаючи з глибин 0,5 – 2 м від поверхні землі кількість живої речовини зменшується в логарифмічній послідовності. На глибинах понад 10 м породи, як правило, вже стерильні (хоча там можуть існувати «острівці життя» - нафтові бактерії, глибина 5-7 км).

Межі біосфери в гідросфері окреслені чітко, бо жива матерія охоплює всю гідросферу, в тому числі найбільші океанічні западини до 11 км

Основні функції біосфери:

- біологічна продуктивність;
- підтримання газового і гідрологічного складу;
- біологічна очистка;
- накопичення й перетворення сонячної енергії; переміщення речовин;
- біологічне вивітрювання.

Біосфера має довгу, тісно пов'язану з еволюцією Землі, історію, яку можна умовно розділити на кілька фаз:

I фаза: Формування ранньої земної кори, атмосфери та гідросфери. Виникнення геологічного кругообігу речовин.

20 млрд років тому від вибуху виник всесвіт; 8 млрд років тому наша галактика; 6 млрд років – Сонячна система. Первинна кора Землі утворилася приблизно 4,6 млрд років тому. З тріщин кори вивергалась лава і гази, які утворили первинну атмосферу планети (метан, аміак, водна пара, вуглекислий газ, сірководень, тощо, O₂ майже не було). Після охолодження пара конденсується, утворюючи гідросферу. Циркуляція атмосферних мас, води й розчинених в ній матеріалів, переміщення магматичних продуктів породами великий, або геологічний кругообіг речовин.

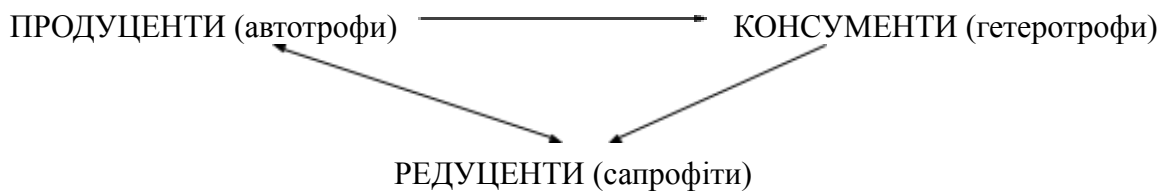
II фаза: Перед біологічна (хімічна) еволюція.

Протягом цієї фази (4,6- 3,8 млрд років тому) на Землі відбувалися процеси синтезу й накопичення простих органічних сполук, необхідних для існування життя (амінокислот і простих пептидів, азотистих основ, простих вуглеводів) внаслідок абіотичного синтезу. Гіпотеза О.І.Опаріна (1923р.) експериментально С.Міллер (1955р.) виникнення живої матерії із неживої. В.І.Вернадський, Ф.Крик вважають, що живі організми були занесені на Землю з космосу з метеоритами й космічним пилом. Релігія розглядає виникнення життя на Землі як акт творення Господа.

III фаза: Давня біосфера. Еволюція прокаріотичного світу. Виникнення біологічного кругообігу речовин. Формування кисневої атмосфери.

Ця фаза почалася 3,8-4 млрд років тому. Перші живі організми – прокаріотичні анаероби (без ядра, без кисневе середовище) жили в морях, використовуючи готові органічні сполуки (гетеротрофи). Від них виникли автотрофні організми (можуть самі синтезувати органічні речовини з неорганічних). Потрібну енергію діставали при хемосинтезі та фотосинтезі.

З появою автотрофів на планеті замкнувся цикл біологічного кругообігу речовин:



Отже, жива речовина (біота) – продуценти, консументи, редуценти – утворили ланцюг живлення (трофічний ланцюг), який через неживу речовину – мінеральні сполуки – замкнувся в коло. Відтоді продуценти синтезували органічні речовини з неорганічних, консументи їх трансформували, а редуценти розкладали до мінеральних сполук, які знову споживалися продуцентами для процесів синтезу. Так утворився біологічний кругообіг речовин. Поява фото синтезуючих продуцентів дала початок кисневій атмосфері.

IV фаза: Виникнення еукаріотів (ядерних організмів). Заселення суші. Сучасна біорізноманітність органічного світу.

Еукаріоти мали ядро, органоїди; були здатні до мітозу та мейозу; живилися шляхом фагоцитозу й піноцитозу. Вони утворили дві гілки: автотрофні та гетеротрофні організми.

одноклітинні —————> колоніальні форми —————> багатоклітинні організми

Біосфера – це відкрита термодинамічна система, що одержує енергію у вигляді променевої енергії Сонця. За рік у результаті фотосинтезу утворюється близько 100 млрд т органічних речовин, в яких запасасться не менш як $1,8 \cdot 10^{17}$ кДж енергії. В процесі роботи, яку здійснює біосфера, вловлена сонячна енергія трансформується, тобто йде на використання так званої корисної роботи, й розсіюється. Ці два процеси

підпорядковуються двом фундаментальним природним законам – першому та другому законам термодинаміки.

I закон термодинаміки: енергія не може бути ні народжена, ні знищена, вона може бути лише трансформована з однієї форми в іншу. (є Сонця є хім. зв'язків є акумульована в органічній речовині консументами).

II закон термодинаміки: будь-яка робота супроводжується трансформацією високоякісної енергії в енергію нижчої та найнижчої якості – тепло й призводить до зростання ентропії (ентропія – кількість енергії найнижчої якості, придатної для здійснення корисної роботи).

Екологічна ентропія: втрата тепла через різницю в температурах біоти та довкілля і втрата тепла під час процесів метаболізму (дихання)у зв'язку з вивільненням енергії в ході екзотермічних реакцій.

Потік енергії в ланцюгах живлення залежить від довжини конкретного ланцюга, яка визначається кількістю трофічних рівнів, Продуценти, що синтезують органічну речовину, належать до першого трофічного рівня. Консументи, які поїдають органічну речовину продуцентів (фітофаги) – до другого рівня, хижаки перебувають на третьому рівні й т.д. Редуценти, які розкладають органічні речовини на мінеральні компоненти, перебувають на останньому трофічному рівні. Але, за підрахунками екологів, лише 10%біомаси одного трофічного рівня перетворюється на біомасу другого рівня (правило екологічної піраміди).

Існування життя на Землі залежить не лише від потоку енергії, а й кругообігу речовин в біосфері. Будь-які живі організми дістають із довкілля хімічні елементи, котрі потім використовують на побудову чи підтримання своїх тіл і на забезпечення процесів розмноження. Всього відомо 80 елементів, необхідних біоті. З продуктами життєдіяльності або після смерті ці елементи знову потрапляють у навколишнє середовище. Отже, в біосфері постійно відбувається кругообіг речовин.

Хімічні елементи, які використовуються живою речовиною у великих кількостях і становлять не менш як 0,1% загальної маси організму, називають мікроелементами (C; O; H; N; F; S; Ca; K; Mg). Елементи, необхідні організмам у менших кількостях (до 0,1%), належать до мікроелементів (Cu; Zn; Mo; J; B). Елементи, що входять до складу молекули, з якої вони можуть бути засвоєні організмом, називаються елементами у доступній формі.

Кругообіг O; H; C; N; F великий кругообіг речовин (біологічний та геологічний).

Антропогенний фактор має великий негативний вплив на біосферу, що призводить до порушення кругообігу речовин в біосфері. Основними причинами цього є:

- сильне штучне прискорення процесів вивітрювання, пов'язане з видобуванням і переробкою корисних копалин;
- збільшення в атмосфері вмісту вуглекислого газу, оксидів сірки, при спалюванні вугілля, нафти, природного газу, торфу;

- через кислотні дощі зменшення рН ґрунту, що призводить до переходу багатьох елементів у розчинений стан; деякі з них токсичні;
- прискорені темпи загибелі біоти й пере збагачення Світового океану біогенними елементами, що викликає «цвітіння» води;
- людина в процесі своєї господарської діяльності створює речовини, які не розкладаються (пластмаси) й засмічують біосферу.

Тема: Біоценози – елементарні одиниці біосфери.

План

1. Загальне уявлення про екосистему.
2. Біогеоценоз як елементарна екосистема біосфери.
3. Просторова структура біогеоценозу.
4. Сукцесії біогеоценозів.

Процеси зв'язування сонячної енергії, її трансформації й накопичення в живій речовині, поглинання поживних речовин та їх перетворення, нагромадження осадових відкладів і вивітрювання гірських порід відбуваються в конкретних екосистемах (термін А.Тенслі, 1935р.).

Екосистема – це функціональна система, яка включає в себе угруповання живих організмів разом із середовищем, в якому вони мешкають. Елементи цієї системи пов'язані між собою обміном речовин та енергії (Екосистеми: біосфера, ліс, водойма, калюжа, дерево; незалежно від розмірів в них відбувається трансформація енергії та існують ланцюги живлення).

Залежно від характеру циркуляції речовини екосистеми поділяють на:

закриті – в них речовина циркулює від продуцентів до редуцентів по колу й у межах тільки цієї екосистеми (ставок);

відкриті – коли речовина по колу не обертається й зв'язана з іншими екосистемами (дерево – гусінь – птахи – інші дерева).

Елементарними екосистемами, з яких складається біосфера, є біогеоценози – замкнені екосистеми, здатні до саморегуляції.

Біогеоценозами називають однорідну ділянку земляної поверхні з певним складом організмів, що населяють її (бактерії, рослини, тварини, гриби), і комплексом абіотичних компонентів(грунтом, повітрям, сонячною енергією та іншими),які пов'язуються обміном речовини й енергії в єдину природну систему.

Складові біогеоценозу:

біотоп – однорідний за абіотичними факторами середовища простір;

біоценоз – сукупність всіх представлених у межах даного біотопу організмів.

Функціональні складові біоценозу:

- фітоценоз – сукупність всіх продуцентів даного біотопу (вищі рослини, водорості, автотрофні бактерії);
- зооценоз – сукупність тварин - консументів;
- мікробоценоз – сукупність редуцентів (бактерії і гриби сапрофіти).

Розміри біогеоценозів коливаються в досить широких межах(пустельні, лісові, лукові, степові).

Будь - який біогеоценоз являє собою систему елементів, що взаємодіють, - популяцій живих організмів.

Сукупність біогеоценозів із відносно схожими характеристиками(передусім рослинністю), які займають значну територію й розвиваються в схожих кліматичних умовах, називають біомами. Сьогодні на нашій планеті виділяють близько 30 основних біотів.

Кожний біогеоценоз характеризується біомасою та продуктивністю, має своє певну просторову й видову структуру, певну сукупність ланцюгів живлення, які пов'язуються потоками речовини й енергії в специфічну для даного біогеоценозу трофічну мережу й визначають його інформативність.

Біомасою називають кількість живою речовини на одиницю площі в момент спостереження. Загальна біомаса визначається, сумою біомас усіх популяцій, які населяють даний біогеоценоз. Найчастіше за одиницю біомаси беруть 1 г сухої (рідше-сирої) органічної речовини на 1 м².

Продуктивністю називають здатність живої речовини створювати, трансформувати й нагромаджувати органічну речовину (біомасу). На відміну від біомаси – це динамічний

показник біогеоценозу. Продуктивність одна з найважливіших характеристик: вона відображає ефективність роботи біогеоценозів, швидкість потоку енергії й речовин в їхніх ланцюгах живлення. Виражають продуктивність через показник продукції.

Розрізняють продукцію первинну – швидкість засвоєння сонячної енергії у вигляді органічних речовин, синтезованих продуцентами, та продукцію вторинну – швидкість трансформації й накопичення органічної речовини консументами й рецудентами. Оцінюють продукцію за кількістю органічної речовини, синтезованої чи накопиченої за одиницю часу на одиниці площі, або за кількістю енергії, запасеній в цій речовині ≈ 1 кДж/ (м²*рік).

На конкретне значення продукції впливає багато різних факторів, але перше місце посідають вологість і температура, друге – забезпеченість елементами живлення.

Окрім продукції, важливим показником є деструкція – швидкість розкладання органічної речовини до мінеральної (здійснюють редуценти).

Різниця між первиною продукцією й деструкцією є показником аккумуляції (накопичення) органічної речовини в біогеоценозі.

Біогеоценози ніколи не бувають цілком однорідними, вони мають певну просторову структуру – ярусність і мозаїчність.

Ефективність використання сонячного світла збільшується, коли воно вловлюється на різних висотах. Одно висотні зарості називають ярусами (деревний (І і ІІ ...порядку), чагарниковий, трав'янистий і мохово- лишайниковий). Чим складніша ярусна структура, тим більша і продуктивність біогеоценозу.

Неоднорідні біогеоценози й у горизонтальній площині, таку структуру називають мозаїчність. Завжди можна знайти густі або розріджені плями рослинності, нори, скупчення грибів, ділянки поверхні, які різняться освітленістю, вологістю тощо. Такі ділянки різняться складом і чисельністю біоти.

Консорція – окрема особина або популяція рослин і просторово чи трофічно пов'язані з нею популяції інших рослин, тварин, грибів, бактерій. (дуб)

До кожного біоценозу входить багато видів (продуценти, консументи, редуценти). Харчові зв'язки між ними утворюють трофічну мережу, або мережу живлення. Суть їх полягає в тому, що в меню будь – якого виду, за винятком продуцентів, входить не один, а багато інших видів. Кожен з цих видів може бути, в свою чергу, їжею для інших видів. У результаті безліч ланцюгів живлення в біогеоценозі складно переплітаються між собою. Чим більше видів населяють біогеоценоз, тим складніша його трофічна мережа.

Поступові необоротні зміни складу та структури біогеоценозу, що спричиняються зовнішніми або внутрішніми факторами, називають сукцесіями. (заростання озера й перетворення його на болото). Сукцесії бувають повільними (десять тисяч років), середніми (століття) й швидкими (десятиліття). Вони можуть відбуватись з внутрішніх причин (утворення нових видів) або під впливом зовнішніх факторів (засолення, підтоплення, вселення чужих видів). Мати природне (підняття або опускання суші) чи антропогенне (вирубування лісів, розорювання степу) походження. Бути прогресуючими або регресуючими.

Якщо біогеоценоз не перебуває в стані швидкої або середньої суксенції, то продукція, біомаса й видове багатство в ньому коливаються навколо певного середнього значення в результаті процесів саморегуляції за принципом негативного зворотнього зв'язку. Такий біогеоценоз перебуває в стані динамічної рівноваги, або клімаксоному стані. Можливість переходу клімаксного біогеоценозу в сукцесійний стан визначається законом одного процента, згідно з яким зміна енергетики природної системи в межах 1%, як правил, не виводить екосистему з рівноважного стану, і навпаки. Якщо потік енергії > або < 1% то

екосистема переходить в сукцесійний стан (інсектициди → на комах –шкідників → загинули запилювачі → бур'яни, що вегетують → зміна біогеоценозу).

Основні фактори деградації довкілля

Погіршення стану більшості екосистем біосфери, істотне зменшення біопродуктивності й біорізноманітності, катастрофічне виснаження ґрунтів і мінеральних ресурсів, небачена забрудненість поверхні Землі, гідросфери й атмосфери пов'язані з інтенсивним зростанням чисельності населення планети та розвитком науково - технічного прогресу та соціально – економічні кризи призвели до глобальної деградації довкілля.

Фактори деградації довкілля

1. **Демографічний фактор.** За висновками експертів, некероване зростання населення планети – головна причина розвитку екологічної кризи, яка

спричинила решту криз(виснаження ресурсів, забруднення геосфер, негативні кліматичні зміни тощо).

У 1750р. чисельність населення Землі становило близько 500 млн. чоловік, у 1975р. досягла 4 млрд чоловік, а в 2002р. перевищила 6 млрд. Якщо людей розмістити на поверхні Землі між ними 300 м; щохвилини народжується 172 людини, щотижня 1,7 млн чоловік – кількість жителів Запоріжжя.) Учені-демографи вважають, що до 2100р. – чисельність населення буде на рівні 9-13 млрд чоловік.

Спеціальні дослідження показують, що для підтримання нормального існування такої кількості людей природних ресурсів Землі й можливостей біосфери буде абсолютно недостатньо.

Окрім того, зростання чисельності населення супроводжується аномальним територіальним розподілом його за рахунок гіперурбанізації й формування мегаполісів із 15-25 млн мешканців. Для таких міст є характерним пере-забруднення й активізація деградації природи на великих прилеглих площах; крім того ускладнюється контроль над соціальною й економічною сферами.

2. **Паливно – енергетичний фактор.** Технічний прогрес призвів до розширення енерговиробництва й як наслідок – до активного забруднення природи, випадання кислотних дощів, утворення озонових «дір», парникового ефекту, появи й поширення нових страшних захворювань, зубожіння більшості населення планети (10 млн дітей голодують, 200 млн – харчуються не повноцінно). Сьогодні енергетичні об'єкти, промисловість і транспорт споживають стільки кисню, стільки його вистачило б для дихання 43 млрд людей. Якщо людство витрачатиме воду такими самими прискореними темпами, як і до цього часу, то до 2100р. запаси прісної води остаточно вичерпаються. Вивчення динаміки споживання людством мінеральних ресурсів показало, що деє через 200-250 років на землі скінчаться запаси нафти, вугілля, горючих сланців і торфу та вичерпано 2/3 запасів кисню в атмосфері планети. За останні 100 років людство в 100 разів збільшило швидкість свого пересування в просторі, в 1000 разів – використання енергоресурсів.
3. **Ресурсопоглинання й продукування відходів.** Для задоволення своїх потреб, що дедалі зростають, і підвищення комфортного існування людина до надзвичайно великого рівня розвинула енергетику, хімічну, нафтопереробну, гірничу, металургійну й легку промисловість, машинобудування, транспорт, засоби зв'язку. Світова промисловість нині виробляє в 7-100 разів більше товарів і видобуває в 3-4 рази більше корисних копалин ніж 25-30 років тому. Водночас людство виробляє відходів у 2000 разів більше, ніж решта біосфери. Сьогодні на всі живі істоти довкілля негативно діють понад 50 тисяч хімічних речовин, які використовує людина. Більшість з них синтетичні й не переробляються природою, а нагромаджуються, отруюючи все навкруги. Понад 500 млн автомобілів щороку викидають в атмосферу Землі майже 400 млн т оксидів вуглецю, 100 млн т вуглеводів, сотні тисяч тон свинцю. Промислові підприємства, теплові електростанції, авто – й автотранспорт щорічно спалюють більш як 5 млрд т нафти, вугілля й приблизно трильйон кубометрів газу. А у водойми світу щороку скидається близько 500 млрд т промислових і побутових стоків. А світова промисловість виробляє близько 2100 млн т твердих відходів, із них 340 млн т – потенційно небезпечні. Однією з найгостріших екологічних проблем людства залишається транспортування й безпечно поховання радіоактивних відходів.
4. **Зменшення біорізноманітності.** Вчені стверджують, що протяго найближчих 20-30 років через техногенні зміни в навколишньому середовищі

світ може втратити більш як 1 млн видів рослин і тварин. Швидкість вимирання видів сьогодні в 1000 разів перевищує природну. Зменшення біорізноманітності – це серйозна втрата біосфери, одна з головних екологічних проблем сьогодення.

5. **Спустелювання.** За ладаннями ООН, понад 900 млн чоловік проживають у посушливих зонах нашої планети. Щорічні збитки через спустелювання становлять щонайменше 42 млрд доларів, у тому числі для Азії – 21 млрд, Африки – 9 млрд, для Північної Америки й Австралії – по 3 млрд, для Європи – 1 млрд доларів. Середньостатистичний європеєць витрачає 500 л прісної води за добу, а мешканець Центральної Африки – 8 л. Дефіцит води у світі стає дедалі гострішим. Кількість людей, що голодують становить 650 млн чоловік, а традиційне землеробство нині може прогодувати лише 3 млрд чоловік. Щороку понад 6 млн га перетворюється в пустелі.
6. **Урбанізація.** На сучасному етапі розвитку суспільства людство намагається оселитися в містах, де мешканці користуються такими благами, як комфортабельні квартири, театри, музеї, наукові центри, престижні школи, вищі навчальні заклади, розкішні магазини, транспорт та ін. Але за комфорт люди розплачуються хворобами, стресами, неповноцінними дітьми, скороченням тривалості життя, виродженням. У містах, розрослися вшир і ввисочинь, поглинувши зелені передмістя, ліси й паркові зони, повітря сьогодні в десятки й сотні разів брудніше, ніж у віддалених селах, вміст у повітрі газів, пилу, парів бензину, а також шумове й електромагнітне забруднення в 1,5-2,5 рази перевищує гранично допустимі, а в промислових районах ці показники перевищують ГДК у 15-20 разів. Через негативний вплив комплексу техногенних факторів на мешканців міст тривалість їхнього життя за останні 30 років скоротилася в середньому на 5-6 років, смертність збільшилася у 1,5-2 рази, захворюваність (особливо дітей) підвищилася у кілька разів, окрім того, в дітей шкільного віку спостерігають зниження коефіцієнта інтелектуальності.
7. **Загибель водних екосистем.** Вилечезна кількість отруйних речовин, що накопичуються навколо міст, промислових центрів і перенасичених хімічними добривами і пестицидами сільськогосподарських угідь, виноситься поверхневими та ґрунтовими водами в річки, а звідти – в моря і океани. До них додаються забруднювачі, що переносяться вітром, нафтопродукти, побутові стоки. Це призводить до «цвітіння» та «гниття» води, формуються «мертві зони», де від нестачі кисню гине все живе. Підвищилася захворюваність мешканців узбереж, все частіше виникають епідемії та отруєння після вживання заражених морепродуктів. Хижацький промисел риби, без урахування можливостей само відтворення, протягом останніх 20-30 років призвів до катастрофічного зменшення рибних запасів та зникнення деяких видів.
8. **Деградація ґрунтів.** У всьому світі швидкими темпами відбувається ерозія й деградація ґрунтів. Як відомо для утворення шару родючого ґрунту потрібні тисячі років. А сучасна людина здатна їх зруйнувати за 1-2 роки. За оціною Міжнародного ґрунтового центру в результаті діяльності людини деградовано більш як 15% усієї площі світової суші, причому 6% земель знищено водною ерозією, 28% – вітровою, 12% – засолено, 5% – виведено з обороту внаслідок перехімізації та фізичної деструкції. В процесі життєдіяльності людина, навіть не займаючись сільським господарством, постійно впливає на ґрунт, фізично руйнуючи його через проведення будівельних робіт, добування корисних копалин, а також забруднюючи його промисловими та побутовими стоками, викидами в атмосферу великої кількості пилу та газів, що потрапляють у ґрунт з кислотними дощами. В наслідок аварії на Чорнобильській АЕС, а також викидів

діючих АЕС радіоактивного забруднення зазнали десятки мільйонів гектарів сільськогосподарських угідь.

9. **Забруднення атмосфери.** Величезну тревогу в світі викликає пере забруднення атмосфери шкідливими газами, що призводить до збільшення площ озонових «дір» та активізації розвитку парникового ефекту на планеті. Перше явище спричинило зниження дії озонового шару від сонячного ультрафіолетового випромінювання й, як наслідок – масові захворювання (рак шкіри, отіти, втрата зору). Парниковий ефект призводить до потепління клімату, танення льодовиків, підвищення рівня Світового океану, до змін режиму утворення циклонів і буревіїв, порушення екосистем.
10. **Знищення лісів.** Призводить до зменшення вироблення кисню, а також до почастішання повеней, якщо раніше сильні повені й селі траплялися один раз на 50-80 років, то тепер через кожні 4-6 років, а паводки – практично після кожного сильного дощу. Лісові насадження регулюють водний баланс довкілля, сприяють родючості ґрунтів та запобігають їх ерозії, а також є легенями планети.

Сучасна екологічна наука

Хижацьке ставлення людства до природи привело до екологічної кризи на нашій планеті. Тому якщо зараз не зупинити згубний антропогенний вплив на довкілля, то в майбутньому біосфері Землі загрожує загибель. Людству залишається одне: почавши з підвищення рівня освідченості народів, їх загальної культури, формування в них екологічної свідомості; із забезпечення технологічної дисципліни на виробництві, підвищення екологічної ефективності науки, поступово, але якомога швидше, створити нову спільноту, здатну організувати свій збалансований розвиток у злагоді з природою. Поставлене завдання може бути вирішене лише за однієї умови – всі люди забор'язані глибоко оволодіти комплексною інтегральною наукою про довкілля – екологією.

Структура, предмет, завдання й методи сучасної екології.

Вперше термін «екологія» (від грец. «ойкос» - житло, місцеперебування; «логос» - наука) запропонував у 1866р. німецький вчений Е.Геккель, однак формування екології як науки почалося в ХХст. Її триває досі. Сучасна екологія – це системна наука, що має багаторисну конструкцію, в якій кожен із поверхів спирається на безліч традиційних дисциплін. Специфіка сучасної екології полягає в тому, що вона із суто біологічної науки перетворилася на цілий цикл знань, увібравши в себе розділи географії, геології, хімії, фізики, соціології, економіки, теорії культури й навіть теології.

Сучасна екологія – це нова комплексна наука про виживання в довкіллі, завдання якої – пізнання законів розвитку й функціонування біосфери як цілісної системи під впливом природних, і головне, антропогенних факторів, а також визначення шляхів ефективного співіснування техносфери і біосфери.

Об'єктами дослідження цієї науки є екосистеми планети та їхні елементи.

Головний предмет досліджень – взаємозв'язки (їхні особливості й розвиток) живих організмів, їх груп різних рангів, живих і неживих компонентів екосистем, а також характер впливу природних і антропогенних факторів на функціонування екосистем і біосфери вцілому.

Основні завдання екології ХХІ століття:

- вивчення загального стану сучасної біосфери, умов їх формування та причин змін під впливом природних і антропогенних факторів;
- прогнозування динаміки стану біосфери в часі й просторі;
- розробка з урахуванням основних екологічних законів шляхів гармонізації взаємовідносин людського суспільства й природи, збереження здатності біосфери до самоочищення, саморегулювання й самовідновлення.

Біоекологія вивчає найзагальніші закономірності взаємовідносин організмів та їх угруповань з зовнішнім середовищем у природних умовах, формує уявлення про екологію як про економіку природи на основі вивчення потоків речовини, енергії та інформації в життєдіяльності організмів, їх груп та біосистем.

Прикладна екологія вивчає механізми руйнування біосфери, розробляє методи запобігнення цьому й способи раціонального природокористування. Прикладна екологія складається з трьох основних блоків – геоекологічного, техноекологічного й соціоекологічного – кожен з яких, відповідно до диференціації галузевих напрямків, має десятки відгалужень.

Геоекологія – вивчає специфіку взаємовідносин організмів і середовища їх існування в різних географічних зонах, дає екологічну характеристику різних географічних регіонів, областей, районів, ландшафтів, розглядає екологічні наслідки ендо- й екзогенних геологічних процесів, видобування корисних копалин, здійснює екологічне картографування.

Техноекологія – найбільший блок прикладних екологічних напрямків, пов'язаних з такими об'єктами людської діяльності, як енергетика, промисловість, сільське господарство, транспорту, військова справа, наука, космос. Вона визначає обсяги, механізми й наслідки впливів на довкілля та здоров'я людини різних галузей і об'єктів, особливості використання ними природних ресурсів, розробляє регламентації природокористування й технічні засоби охорони природи, опікується проблемами утилізації відходів виробництва та відтворення зруйнованих екосистем екологізацією виробництва.

Соціальна екологія досліджує специфічну роль людини в довкіллі не як біологічного виду, а як соціальної істоти, вивчає шляхи оптимізації взаємовідносин людського суспільства з природою, формує екологічну свідомість, екологічну культуру за допомогою нових методів і підходів екологічної освіти та виховання, формулює закони про екологічне природокористування, принципи й критерії екологічного менеджменту,

контролю й бізнесу, здійснює соціально – екологічний моніторинг, закладає основи екологічної політики.

Тема: Охорона літосфери.

1. Охорона ґрунтів.

За довгий період існування (понад 4,5 млрд. років) земна поверхня зазнала дуже багато великих змін.

Одночасно з формуванням земної поверхні формувалися також ґрунти (на межі розділу літосфери і атмосфери) та корисні копалини (на поверхні та в надрах).

Ґрунти – це природні утворення, які характеризуються родючістю – здатністю забезпечувати рослини речовинами, необхідними для їх життєдіяльності, а також маючими воду і повітря.

Ґрунти це органічно-мінеральні утворення, що виникли в результаті тривалої взаємодії нових організмів і субстрату (певного типу гірських порід – гранітів вапняків, базальтів, глин, пісків, сланців), розкладу живих організмів, впливу природних вод і атмосферного повітря.

Найродючіші ґрунти – чорноземи – формувалися протягом тисячоліть у зонах лугових степів, де був сприятливий клімат (тепле літо, опадів 500-600 мм на рік), і оптимальні умови для розвитку багатой травнистої рослинності.

Північніше де вологи більше, але не досить тепла, в лісовій зоні утворилися темно-сірі й світло-сірі ґрунти (підзолисті) та торфовища. Південніше, де тепла більше, ніж у степовій зоні, але вологи менше рослинність бідна ґрунтоутворення слабкіше. Тут в сухих степах, напівпустелях, пустелях утворилися темно-сірі, сірі й світло-сірі ґрунти.

Дуже важливим компонентом ґрунту є перегній – органічна речовина, яка утворилася з решток померлих рослин під впливом діяльності мікроорганізмів. Ґрунтоутворення є важливою частиною біологічного кругообігу речовин і енергії в природі. Ґрунт забезпечує рослинний світ поживними речовинами. Родючість залежить від кількості азоту в перегної, перегною в ґрунті. Кращі чорноземи містять до 70-90% гумусу (перегною).

Значення ґрунтів:

1. Ґрунти є головним джерелом одержання продуктів харчування.
2. Ґрунти відіграють активну роль у очищенні природних і стічних вод.
3. Ґрунтово-рослинний покрив планети є регулятором водного балансу суші (поглинає і переросподіляє велику кількість атмосферної води).

Тому користуватися землею, ґрунтом слід розумно і обережно. Ґрунти створювалися природою тисячоліттями, нині в результаті хижацького користування, нерозумної аграрної політики ґрунти знаходяться в етапі виснаження, вичерпання.

Зараз охорона і раціональне використання земельних ресурсів – одна з найактуальніших проблем.

Загальна площа орних земель суші становить 1,5 млрд. га (10-11% площі суші), пасовиськ і сінокосів близько 3 млрд. га (тобто близько 20% площі суші). На кожного мешканця планети припадає в середньому лише 0,4 га орної землі. Близько $\frac{3}{4}$ усіх ґрунтів земної кулі мають знижену продуктивність через незабезпеченість вологою і теплом.

За даними ЮНЕП щорічно через вплив на ґрунти вітрів, ураганів, хімізації, будівництва міст, доріг, промислових об'єктів, кар'єрів у всьому світі губиться від 5 до 7 млн. га родючих земель.

Сотні мільйонів га землі страждають від ерозії, причини ерозії, яри, балки, вітрова ерозія, вирубка лісу по схилах, неправильне розорювання землі. Сприяють ерозії і пилові бурі, в повітря підіймається млн. т пилу, піску, оголюючи землю на

сантиметри. Зменшується вміст в них азоту, фосфору, калію. Найбільш активізується ерозія від частих оранок, культивування землі.

Основними засобами відновлення ґрунтів, та їх захисту є ділянкове лісонасадження і деревонасадження у вигляді лісозахисних смуг, екологічно обґрунтоване зрошення земель, впровадження сівозмін, періодична консервація угідь (коли земля "відпочиває").

Однією з найбільших бід після ерозії ґрунтів є їх засолення, – основна причина якого – неправильне зрошення. В посушливих районах де проводили інтенсивне зрошення спочатку значно підвищилася врожайність, але згодом ґрунти стали непридатними, через те що всі пори в ґрунті були забитими сіллю та його поверхня в результаті випаровування зрошувальних вод.

Наслідки хімізації с/г – погіршення стану ґрунтів через накопичення в них шкідливих хімічних речовин, після тривалих і інтенсивних внесень мінеральних добрив та різних пестицидів. Адже внесений у ґрунт фосфор практично не вимивається.

Сьогодні в ґрунтах світу накопичено близько 150 млрд. т азоту, зокрема в чорноземах до 20-30 т азоту на кожному гектарі. Рослинами засвоюються не всі азотні сполуки. Розкладають азотні сполуки і відновлюють їх до різних оксидів і молекулярної форми азоту бактерії – денітрифікатори.

Нітрати накопичуються в ґрунті і в рослинах, овочах, фруктах. Нітрати мало токсичні, але в шлунку людини вони під дією мікрофлори відновлюються до нітритів – солей азотистої кислоти, які набагато токсичні, з'єднуючись з кров'ю перешкоджають нормальному диханню тканин.

Різні рослини мають неоднакову здатність до накопичення нітратів найбільше їх в хріні, петрушці, буряках, значно менше у капусті, моркві, картоплі.

ГДК нітратів (у мг/кг за нітратіоном) у картоплі становить 80, капусті та моркві – 300, помідорах – 60, цибулі – 60, огірках – 150, кавунах, динях – 45. Щоб визначити ГДК нітратів у ранніх овочах, ці цифри подвоюють.

Дуже важливо для охорони ґрунтів організувати моніторинг земель – систематичне спостереження за станом земельного фонду (продуктивність земель, ступінь деградації ґрунтів, стану їх забруднення. Особливо важливо постійно контролювати вміст у ґрунтах та ґрунтових водах пестицидів (метафос, корборн, цирам, севін, гептаклор, карботіон).

2. Охорона земної поверхні.

Площа всієї суші на Землі становить 148 млн. км², 10% цієї території займають льодовики. Уся інша територія є вичерпними ресурсами поверхні Землі, 33,1% це с/г угіддя, 30,1% - ліси, 36,8% інші землі. Під впливом антропогенної діяльності структура даної поверхні постійно змінювалася.

Види антропогенної діяльності пов'язані з втратами земельних ресурсів:

1. Промислове і громадське будівництво.
2. Військове будівництво (аеродроми, полігони, склади...).
3. Розвідка, пошук та видобування корисних копалин.

Усі ці види діяльності раніше здійснювалися без знання екологічних ситуацій. Нині кожен проект проходить екологічну експертизу.

С/г землі є найціннішою частиною земельних ресурсів, бо вони забезпечують людство продуктами харчування.

Єдиним способом задоволення зростаючих потреб у продуктах харчування є інтенсифікація с/г, виробництва, зокрема врожайності і збереження стабільності посівних площ.

У посушливих районах Землі спостерігається дуже небезпечне явище опустелювання (перетворення землі на пустелю). Причиною цього є легка вразливість природи в цих зонах, надмірне використання земель під с/г культури, вирубка лісів. Пустеля Сахара за останні 50 років збільшила свою площу на 650 тис. км². Фахівці

ООН підраховали, що за останні 50 років внаслідок господарської діяльності людини на Землі перетворилася на пустелю територія, що дорівнює половині площі Південної Америки. Кожної хвилини в світі втрачається і перетворюється на безлюдну пустелю 44 га землі.

Нині ведеться інтенсивна розвідка та пошуки корисних копалин на всій планеті, на суші, на морі. Це завдає значної шкоди природі. Порушується земна поверхня, її надра на глибину до 12 км. При цьому знижується ґрунтовий покрив в тайзі, тундрі, гірських районах, процеси його відновлення проходять повільно довго, десятиріччями. На Ямалі за підрахунками спеціалістів геолого-розвідні роботи приведуть до втрати близько 2 млн. га оленьчих пасовиськ. Сліди від важкої техніки зберігаються понад 30-40 років.

Протягом останніх років проведено ряд заходів, які зменшують негативний вплив геологорозвідувальної діяльності:

1. Використання техніки зі спеціальними дуже широкими шинами.
2. Селективне виймання і складування ґрунтів уздовж канав, шурфів, доріг.
3. Проведення робіт по відновленню ґрунтового покриву і рекультивації земель.
4. Зменшення розмірів ділянок свердловання.
5. Проведення екологічної паспортизації земель, відведених під гірничі роботи.

Розроблено також норми на вирубку лісу під час розвідувальних робіт, розміри площ пошуково-розвідувальних ділянок, ділянок під тимчасове поселення, траси доріг, раціональні схеми транспортування, оптимальні розміри відвалів та інші нормативи.

Створені різні методи гірничотехнічних рекультивацій з урахуванням географічного положення, характеристики ґрунтово-рослинного покриву, кліматичних умов. Існують такі види рекультиваційних робіт: сільськогосподарські, лісгосподарські, водогосподарські, будівельні, рекреаційні та санітарно-гігієнічні. Майже всі вони супроводжуються переміщенням великої кількості гірських порід і ґрунтів, і формуванням нової поверхні ландшафту.

Перед будівництвом знімається плідорідний шар ґрунту, який складається, а потім використовується для рекультивації.

3. Охорона земних надр.

Надра Землі використовуються в кількох напрямках:

- 1) Для добування корисних копалин.
- 2) Збереження рідких і газоподібних корисних копалин у природних і штучних сховищах.
- 3) Створення різних споруд і навіть цілих заводів.
- 4) Транспортних комунікацій (метро, трубопроводи).
- 5) Захоронення промислових токсичних і радіоактивних відходів.

Промислового використанню надр обов'язково проводиться ретельне геологічне, гідрогеологічне і інженерно-геологічне дослідження.

Мінеральні ресурси – це сукупність усіх корисних копалин суші і Світового океану, які використовуються в промисловості. Вони є національним багатством кожної країни. Корисні копалини стають предметом міжнародних конфліктів.

Мінеральні ресурси нині значною мірою визначають екологічний потенціал будь-якої держави. В гірничодобувній промисловості розвинутих країн зосереджено до 35-45% основних виробничих фондів, зайнята майже п'ята частина працівників.

Недосконалість технологій приводить до того, що до 40% корисних копалин втрачається в процесі видобутку і переробці.

З розвитком цивілізації і народонаселення різко зросло видобування корисних копалин у всьому світі. Міжнародні експерти підраховали, що за сучасних темпів видобування, навіть найбільші родовища нафти будуть вичерпані за 60-70 років.

Всі корисні копалини Землі поділяють на резерви і запаси.

Резерви – це обсяги корисних копалин, які можуть бути ефективно вилучені з надр за допомогою сучасних технологій

Запаси – загальний передбачуваний обсяг копалин у родовищах Землі.

Спеціалісти також вважають, що десятимільйардне населення Землі щорічно буде викидати близько 400 млрд. твердих відходів – можна завалити відходами Лос-Анджелес шаром в 100 м.

Як же забезпечена власними мінеральними ресурсами Україна? Дані А.Н. України про рівень задоволення потреб нашої країни власними мінеральними ресурсами за станом 1990 р., %:

Графіт – 700	Вогнетривка глина – 106
Ртуть – 250	Цементна сировина – 100
Марганець – 175	Вугілля – 95
Сірка самородна – 200	Газ природний – 22
Кухонна сіль – 150	Солі калійні – 12
Залізні руди – 140	Нафта – 8
Камінь будівельний – 116	Боксити – 0
Гіпс – 106	Полімерні руди – 0

Ці розрахунки зроблено для деформованої структури н/г.

В умовах наростаючої в усьому світі кризи мінеральних ресурсів особливого значення набувають запаси корисних копалин зосереджених на дні Світового океану – від шельфу до найближчих глибин. Це будівельні матеріали, нафта, газ, залізо-марганцеві концентрати, поліметали, мідь, нікель.

Слід відзначити, що корисні копалини суші вичерпні, невідновні, а конкреції – відновні. В Тихому океані, як підраховано, щорічно утворюється близько 6 млн. т конкреції. Запаси підводних родовищ вистачить людству на багато років.

Головна вимога до промисловців – використовувати для розробки підводних родовищ лише такі технології і обладнання, які не зашкодять екосистемам океану ні тепер, ні на далеку перспективу.

Під впливом гірничих розробок – розвитку кар'єрів, шахт, свердловин – істотно змінюються природні ландшафти і екологічні ситуації. Під час підземних розробок виникають пустоти, тріщини в масивах гірських порід, просідання обвали породи, дренаж водних горизонтів і їх осушення.

Поверхневі, відкриті розробки корисних копалин супроводжуються великим штучним зниженням рельєфу (кар'єри, по краях яких розвиваються зсуви, обвали, ями, осипи). Навколо кар'єрів завжди утворюються відвали пустої породи, перекопи. Пустою породою (шламом) засипаються найближчі яри та балки, створюючи шламосховища.

Приклади:

1. Криворізький залізрудний район.
2. Донецький вугільний басейн – 13 тис. га орної землі завалено різними звалищами.

3. Лисичансько-Рубежанський промисловий район, підземні води забруднені по площі 120 км², кількість фенолів у повітрі перевищує ГДК в 260 разів. На Донецько-Придніпровський район припадає 74% усіх забруднень на Україні.

Локальні ландшафтні техногенні порушення призводять до регіональних кліматичних змін. Дуже небезпечні газо- та нафтопроводи, якими подають газ чи нафту з температурою вищою ніж у навколишньому середовищі. Постійно змінюється температурний режим уздовж траси, вони дуже негативно впливають на місцеві екосистеми. Крім того дуже тяжкі аварії на трубопроводах.

Основні напрямки збереження мінеральних ресурсів:

1. Значно зменшити втрати під час добування корисних копалин і їх транспортування:

а) кількісні втрати (в стовпах породи, цілина);

б) якісні втрати, або розубожування, спричинені тим, що під час добування корисних копалин, має місце змішування їх з вміщуючими пустими породами.

2. Втрати корисних копалин у разі застосування відкритого способу добування значно нижчі (10-12%) ніж при підземному (30-40%).

3. Значне зниження кількісних і якісних втрат при підземному способі добування досягається за рахунок використання систем розробок з закладкою пустими породами відпрацьованих підземних порожнин.

4. Значний економічний ефект і економію ресурсів забезпечують нові технології добування корисних копалин – свердловинне й гідробування, підземна виплавка сірки та газифікація вугілля.

Значний ефект має вилучення корисних речовин із газів, пилу і стічних вод, що мільйонами тон викидаються промисловими підприємствами.

Важливим заходом збереження надр є моніторинг, комплекс робіт, що складається із спостереження за станом родовищ, мінеральної сировини (фотозйомка за допомогою аерометодів та космічних методів), аналіз даних про стан відвалів, кар'єрів, обсяг і шляхи міграції забруднень, прийняття відповідних рішень щодо покращення ситуації, вироблення рекомендацій для управління процесами.

4. Рекультивація порушених земель.

У результаті антропогенної діяльності утворюються порушені землі, тобто такі, що втратили свою господарську цінність або стали джерелом негативного впливу на природне середовище.

Найбільше порушення земель виникає внаслідок відкритих гірничих робіт "місячний ландшафт", де не може рости жодна рослина, чи тварина.

Як встановили американські вчені, кожний кар'єр шкідливо впливає на прилеглі ділянки приблизно такої ж площі, як його власна.

Згідно з існуючим законодавством, порушені землі підлягають рекультивації, тобто відновлення їх цінних властивостей. Проведення рекультиваційних робіт є обов'язком тих гірничодобувних підприємств, які ці землі порушили. Вартість рекультивації входить у собівартість одержаної руди чи вугілля.

Послідовність рекультиваційних робіт така: спочатку виконується технічна рекультивація, а потім біологічна. Технічна, або гірничотехнічна полягає в підготовці порушених земель до наступного використання в н/г. Залежно від того, як планується використовувати порушені землі, розрізняють такі види технічної рекультивації:

1. Сільськогосподарська (підготовка земель до використання с/г угідь).
2. Лісогосподарська (підготовка земель під лісопосадки).
3. Будівельна (підготовка земель до пром. та цивільного будівництва).
4. Водогосподарська (підготовка до створення на них водойм).
5. Рекреаційна (підготовка земель під об'єкти відпочинку).
6. Санітарно-гігієнічна (консервація порушених земель, якщо їх рекультивація з якихось причин недоцільна).

Сільськогосподарська рекультивація є найдорожчим видом відновлення земель і здійснюється в районах розвинутого с/г, на великих за площею відвалах або кар'єрах.

Лісогосподарська рекультивація проводиться там, де є можливість відновити ділянку лісу з цінними породами дерев. Вартість її й вимоги до агрохімічних характеристик відновлюваних ґрунтів нижчі ніж при с/г рекультивації.

Водогосподарська рекультивація здійснюється у відпрацьованих кар'єрах, які часто заповнюються ґрунтовими водами.

Рекреаційна рекультивація проводиться неподалік від міст і великих населених пунктів з метою створення зон відпочинку. Здебільшого вона поєднується з водогосподарською і лісогосподарською.

Санітарно-гігієнічна рекультивація застосовується до тих об'єктів, які й до порушення були непридатними для використання в народному господарстві, а також на таких ділянках, як шламосховища збагачувальних фабрик. Мета цього виду рекультивації – консервація об'єктів, запобігання їх шкідливому впливу на н.п.с.

Під час технічної рекультивації виконуються такі роботи:

- 1) планування поверхні порушеної землі;
- 2) формування відкосів відвалів і бортів кар'єрів;
- 3) зняття, перевезення, зберігання та повторне нанесення ґрунтів;
- 4) будівництво доріг, гідротехнічних і меліоративних доріг (дренажів).

Найскладніший вид гірничотехнічної рекультивації – рекультивація відвалів кар'єрів, шахт, ТЕС, гірничозбагачувальних фабрик. При цьому виполохуються відкоси відвалів і борти кар'єрів, формуються похилі і горизонтальні поверхні. При плануванні відвалів під с/г угіддя кут нахилу поверхні 1-3°, при лісогосподарських рекультивації 3-5°.

Після планування відвалів проходять період стабілізації 1-2 роки, коли під дією сили тяжіння і вологи відвальні породи ущільнюються. Шар ґрунту наноситься на поверхню спланованого відвалу лише після його стабілізації. Якщо породи мають шкідливі для рослин речовини (сульфіди), то вони спочатку вкриваються шаром інертних або потенційно придатних порід (пісок, глина, шлак тощо), а родючий ґрунт наноситься зверху.

Біологічна рекультивація здійснюється після технічної і передбачає заходи, що сприяють покращенню фізичних і агрохімічних властивостей ґрунтів, вносяться мінеральні і органічні добрива, а також зола.

Часто порушені території, зокрема кар'єри, після відповідної обробки стінок та дна використовують для створення водосховищ, ставків, засаджують береги деревами, чагарниками.

Тема: Нагляд і контроль за станом повітряного середовища.

1. Загальний підхід до організації спостереження.

В умовах росту антропогенної дії на навколишнє природне середовище необхідно мати різноманітну і детальну інформацію про її стан.

Компоненти середовища – атмосфера, гідросфера, літосфера тісно пов'язані між собою, то очевидно, що інформація повинна бути комплексною. Крім цього необхідно враховувати і фактор дії різних забруднювачів. При організації спостережень треба впроваджувати системний підхід, який одержав назву "всебічний аналіз навколишнього природного середовища".

При організації мережі спостережень необхідно враховувати наступні основні фактори:

1. Відомості про існуючі і перспективні джерела забруднення атмосфери (з урахуванням розвитку).
2. Характеристика забруднюючих речовин (токсичність, вступ в хімічні реакції).
3. Гідрометеорологічні дані.
4. Результати минулих спостережень за забрудненням атмосфери.
5. Дані про рівень забруднення природного середовища в інших країнах.
6. Відомості про подальший (трансграничний) перенос шкідливих речовин.

Зроблена в нашій країні мережа спостережень є частиною Глобальної системи моніторингу навколишнього середовища. Кінцевими цілями глобального регіонального моніторингу є:

- визначення концентрації пріоритетних забруднюючих речовин в середовищі їх поширення і зміну в часі;
- оцінка величини і швидкості потоків забруднюючих речовин і шкідливих продуктів їх перетворень;

- забезпечення уніфіцированих методів пробовідбору і аналізу для одержання рівних між країнами результатів і обмін досвідом по організації моніторингу;
- забезпечення в глобальному масштабі інформації необхідної для боротьби із забрудненням.

Найважливішим напрямком у боротьбі із забрудненням атмосферного повітря є система контролю промислових викидів в атмосферу. Для рішення цієї задачі була організована Державна інспекція по охороні атмосферного повітря, яка забезпечувала контроль за дотриманням підприємствами норм ГДВ і заходи по зниженню кількості шкідливих викидів.

Державна інспекція по охороні атмосферного повітря проводить контроль:

- за дотриманням підприємствами, організаціями, посадовими особами і громадянами наказів, інструкцій, а також інших правил по охороні атмосферного повітря;
- за виконанням планів і завдань по охороні атмосферного повітря;
- за дотриманням нормативів ГДВ і тимчасово договорених викидів;
- за додержанням вимог по охороні атмосферного повітря від забруднення при розміщенні, проектуванні, будівництві нових і реконструкції підприємств;
- за виконанням планових завдань по будівництву і вводу в дію споруд, обладнання і апаратури для чистки викидів забруднюючих речовин в атмосферу.

2. Нагляд за якістю атмосферного повітря в населених пунктах

Для контролю якості повітря в населених пунктах є три категорії постів спостережень: стаціонарний, маршрутний і рухомий (підфакельний).

Стаціонарний пост призначений для регулярного відбору проб повітря в цілях його подальшого лабораторного аналізу, а також для безперервної реєстрації вмісту забруднюючих речовин автоматичними газоаналізаторами. Для виявлення тривалих змін основних і найбільше поширених забруднюючих речовин із числа стаціонарних постів виділяються опорні стаціонарні пости. Розміщення стац. постів погоджується з місцевими органами Держкомгідромету і санепідемстанцією (перенос постів теж тільки їх дозволу).

Маршрутний пост призначений для регулярного відбору проб повітря в фіксованих точках місцевості за допомогою обладнаної для цієї цілі автоматики.

Рухомий підфакельний пост призначений для відбору проб по димовим або газовим факелам забруднюючого об'єкта, з ціллю встановлення зон його дії.

Незалежно від категорії кожен пост розміщується з урахуванням визначених вимог: відкритості площадки, неприляще покриття, відсутність будинків і споруд, які можуть внести спотворення в результаті замірів. Враховуються також фізико-географічні особливості розміщення даного населеного пункту, метеорологічні умови, розміщення джерел забруднення.

В залежності від чисельності населення встановлюється мінімальне число стаціонарних постів.

1 млн. чоловік і більше мережа повинна включати 10-20 стаціонарних постів. На число постів і їх розміщення впливають також площа населеного пункту, рельєф місцевості, рівень розвитку промисловості, особливості транспортного руху і інші.

При замірах проб фіксуються також метеорологічні характеристики.

На опорних стаціонарних постах проводиться нагляд за основними забруднюючими речовинами (пил, диоксид сірки, оксид вуглецю, диоксид азоту) і ахцевічні, які визначаються в результаті комплексного обстеження атмосфери даного населеного пункту.

На маршрутних постах проводяться нагляд, як за основними так і за специфічними домішками, характерних для викидів даного виробництва.

На рухомих (підфакельних постах) нагляд проводиться тільки за специфічними домішками, характерними для викидів конкретного підприємства.

Для нагляду за обширними територіями Всесвітня метеорологічна організація проводить обширну програму вимірів по мережі фонових станцій, яких в світі 175. Для цієї мережі готуються наступні види станцій:

- базові станції для глобального моніторингу низьких фонових концентрацій найбільш важливіших складових атмосфери;
- регіональні станції для стеження за довгоперіодичними змінами складу атмосферного повітря;
- регіональні станції з розширеною програмою.

Програма моніторингу на базових станціях включає виміри запиленості атмосфери, концентрації діоксида вуглецю, домішок тяжких металів, виміри кислотності опадів.

На регіональних станціях програма включає спостереження за мутністю атмосфери, домішками опадів, виміри газових складових атмосферного повітря, склад часток твердих металів.

3. Основні методи аналізу речовин, забруднюючих атмосферу.

Аналіз забруднень в повітряному середовищі можна віднести до найбільш важких задач аналітичної хімії. За причинами:

- одна проба одноразово може включати десятки органічних і неорганічних сполук;
- концентрація токсичних речовин в атмосфері може бути мізерно малою (до 10^{-4} – $10^{-7}\%$);
- повітря представляє собою нестійку систему з постійно змінюючим складом (наявність вологи, кисню, фотохімічні реакції, зміна метеоумов).

Головною задачею аналізу забруднення повітря є одержання інформації про якісний і кількісний склад аналізуємих проб повітря, оцінки фактичного становища, виконання заходів по охороні повітряного басейну.

Для цілей аналізу забруднення повітря користуються різними методами, які можна розбити на чотири групи:

1. хроматографічні;
2. мас-спектрометричні;
3. спектральні;
4. електрохімічні.

4. Роль кліматичних факторів в забрудненні атмосфери.

Забруднення атмосфери складний природно-промисловий процес, який пов'язаний з надходженням і розсіюванням, забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери. Значну роль в цьому процесі відіграють метеорологічні умови в місті розміщення джерела забруднення.

Вітер в момент викиду забруднених речовин може відіграти як позитивну, так і негативну роль в забрудненні атмосфери. Велика швидкість вітру сприяє доброму "провітрюванню" атмосфери, відсутність вітру може привести до зазноїних явищ і накопиченню шкідливих речовин в повітрі. При всіх інших рівних умовах є небезпечна швидкість повітря, при якій в приземному шарі атмосфери виникають максимальні концентрації забруднюючих речовин. Така швидкість вітру визначається тільки параметрами джерела викидів (труба, аероціонний) газоповітряних сумішів.

Небезпечна швидкість вітру – один з кліматичних факторів, який визначає неблагоприємні метеорологічні умови.

Небезпечний напрямок вітру це напрямок від джерела викиду на житловий район. При декількох джерелах викидів і розміщенні жилого району навколо

виробництва, за "небезпечне" приймається направлення вітру, при якому проходить накладування факелів найбільш потужних джерел забруднювачів.

Швидкість і напрямок вітру в приземному шарі атмосфери може змінюватися з висотою в залежності від рельєфу, часу доби та інших природних і штучних факторів.

Вертикальний рух має повітря які впливають на розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері складний природний процес, який може характеризуватись зміною температури повітря з висотою (градієнтом температур). Цей процес з деяким допущенням можна розглядати як адабатичний (без притока і віддач тепла). При цьому будь-яка маса, яка буде підійматись вгору, буде охолоджуватись із-за зниження тиску і збільшення об'єму, а та маса, яка буде опускатися – нагріватися із-за збільшення тиску і зменшення об'єму.

В дійсних умовах в атмосфері може бути любий розподіл температури по висоті, в залежності від якого виділяють три типичних стани атмосфери: стійкий, нестійкий і байдужий стан.

При байдужому стані атмосфера характеризується зниженням температури повітря на кожні 100 м висоти на 1°C (сухоадіаботичний процес). Якщо при такому стані виділити елементарний об'єм повітря, то його температура при русі вгору або вниз буде постійно однаковою з оточуючою атмосферою. При цьому атмосфера не буде сприяти переміщенню цього об'єму вгору або вниз, тобто вона залишається байдужою.

Найбільш активно розсіюватися речовини в атмосфері будуть при нестійкому стані, коли реальний градієнт температур перевищує сухоадіаботичний, тобто температура на кожні 100 м падає більш як на 1°C. В цьому разі кожний об'єм який опускається буде завжди холоднішим і тяжчим ніж оточуюче його повітря. А той, що піднімається буде завжди теплішим і легшим атмосферного, тому буде виштовхуватися.

Такий стан атмосфери найбільш сприятливий для розсіювання забруднюючих речовин.

Стійка рівновага в атмосфері виникає в тому випадку коли реальний градієнт температур менше ніж сухоадіаботичний, тобто температура повітря на кожні 100 м висоти падає менше ніж на 1°C. Елементарний об'єм повітря, що підіймається буде охолоджуватися швидше, ніж атмосферний і буде весь час важчим, а той що опускається – завжди теплішим, а значить, і легшим. При стійкій рівновазі цей об'єм повітря буде завжди повертатися до свого вихідного положення. Такий стан атмосфери найбільш несприятливий для розсіювання забруднюючих речовин.

Температурна стратифікація атмосфери враховується коеф. (А), значення якого установлюється в залежності від місця положення забруднювача:

- для районів Середньої Азії – 250;
- для Європейської території – 200.

Іноді температура повітря в приземному шарі атмосфери не зменшується, а збільшується з висотою. Такий стан атмосфери називають температурною інверсією. Виникненню інверсії сприяють штилі, тумани, низька хмарність або вторгнення великих мас холодного або теплого повітря.

Інверсія перешкоджає розсіюванню забруднюючих речовин в атмосфері (катастрофічне забруднення атмосфери).

На розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері впливає як температура атмосфери, так і температура газоповітряної суміші.

$$\Delta T(^{\circ}\text{C})\Delta T = T_{\Gamma} - T_{\text{В}}$$

$\Delta T \approx 0$ $\Delta T \approx 0$, то викид "холодний" , то газоповітряна суміш нагріта.

Холодні викиди розсіюються в атмосфері погано, тому чим тепліше атмосферне повітря і менше значення ΔT , тим більше приземна концентрація забруднюючих речовин.

Опади відіграють позитивну роль в самоочищенні атмосфери. Як правило, опади у вигляді дощу або снігу мають кислу реакцію $pH = 5,5-5,6$. Більшу кислотність вони можуть отримати при наявності оксиду азоту і сірки в більшій кількості ніж в природній атмосфері. Опади можуть мати і лужний характер, якщо в атмосфері накопичується велика кількість вапнякового або сланцевого пилу. Відомі випадки випадання дощів у котрих $pH = 2,5-5,0$. При цьому сильно пошкоджуються листки дерев.

Максимальна приземна концентрація забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери виникає при несприятливих метеорологічних умовах, небезпечна швидкість вітру, стійкий стан атмосфери і максимальна температура повітря в момент викиду.

5. Оцінка забруднення повітряного басейну

Забруднення повітряного басейну проходить у вигляді організованих і неорганізованих викидів. Для визначення показників інтенсивності дії на атмосферу забруднювачів в технологічному процесі виділяють джерела викидів (труба, аераційний ліхтар).

До основних параметрів джерела забруднення відносяться інтенсивність виділення забруднюючих речовин, загальний об'єм газоповітряної суміші, швидкість її руху по трубі, температура газоповітряної суміші.

Інтенсивність викиду забруднюючих речовин визначають аналітичним розрахунком балансовим методом, по питомим значенням або шляхом фактичних замірів. Так розрахунок викидів твердих часток від котлів ТЕС визначається по формулі:

$$P_{\text{ТВ}} = B \frac{A^r}{100 - \Gamma_{\text{ун}}} a_{\text{ун}} (1 - \eta)$$

де B – витрати натурального полива г/с, г/рік;

A^r – зольність палива, %;

$a_{\text{ун}}$ – доля золи у викиді;

η

– доля твердих часток, які вловлюються в золоуловлювачах, %;

$\Gamma_{\text{ун}}$ – вміст пального в викиді, %;

Кількість оксидів сірки в перерахунку SO_2 (г/рік, г/с) при спалюванні палива визначається:

$$P_{SO_2} = 0,02 S^{\sqrt{}} (1 - \eta_{SO_2}) (1 - \eta_{SO_2})$$

$$P_{SO_2} = 0,02 S^{\sqrt{}} (1 - \eta_{SO_2}) (1 - \eta_{SO_2})$$

де $S^{\sqrt{}}$ – вміст сірки в паливі, %;

η_{SO_2}

– частка оксидів сірки, які залишаються в золоуловлювачу разом з твердими частками.

Всі показники беруться з характеристик палива.

Кількісний і якісний склад викидів визначають при проведенні інвентаризації джерел забруднюючих атмосферу. Враховують дальніше можливе його зміння, викидаємої в одиницю часу:

$$Q^i = \sum_n Q_n^i k_n + \sum_m Q_m^i k_m + Q_f^i k_f$$

де Q^i – загальна кількість i -ої забруднюючої речовини, викдаємої в атмосферу в одиницю часу г/с;

Q_n^i – кількість i -ї речовини, яка виділяється в рудникову атмосферу, n -м технологічним процесом і m -м природним процесом в одиницю часу, г/с.

Q_f^i – фонові кількість i -ї речовини, яка надходить в рудник з вентиляційною струєю, г/с;

k_n, k_m, k_f – коефіцієнти, які враховують зміну кількості i -ї речовини при переносі відповідного n -го, m -го джерела виділення і поступаючого в рудник з поверхні до міста викиду в атмосферу.

Вибір забруднюючих речовин для вимірів проводять з урахуванням класу

пріоритетності речовини і кратності її викидів гранично допустимого. Якщо $ГДВ < 0,1$, то дана i -та речовина не включається в програму визначення.

Виміри концентрації забруднюючих речовин у викидах при кожному j -м режимі повинні проводитися при середніх значеннях витрат палива, ВВ.

По величинам середніх концентрацій забруднюючих речовин і його об'єму, розраховується кількість цих речовин викидаємих в атмосферу протягом t , с:

$$m_j^i = c_j^i v_0$$

де m_j^i – кількість i -ї речовини в викиді при j -м режимі, г/с;

c_j^i – середня концентрація i -ї речовини при j -м режимі, г/м³;

v_0 – об'єм промислового викиду, м³/с.

Питома кількість зобр. речовин на одиницю виконаних робіт, підіграного ВВ, витраченого палива:

$$M_j^i = \frac{3600 m_j^i}{P_j}$$

де M_j^i – питома кількість i -ї речовини в викиді при j -му режимі, г/с/од.;

P_j – об'єм виконаних робіт витраченого палива та ВВ протягом 1 год., од.

Сумарна річна кількість забруднених речовин викидаємих при кожному j -м режимі розраховується:

1. По середнім значенні шкідливих речовин (г/с), викидаємих в атмосферу при середніх показниках об'ємів виконаних робіт (використаного палива та ВВ) за рік і річну тривалість роботи джерела:

$$G_j^i = 3,6 \cdot 10^{-3} M_j^i T_j \quad G_j^i = 3,6 \cdot 10^{-3} M_j^i T_j$$

де G_j^i – річна кількість i -ої речовини викидаємої в атмосферу при j -м режимі роботи рудника, г;

T_j – тривалість роботи рудника j -му режимі на протязі року, г.

2. По середнім питомим кількісним значенням забруднюючих речовин викидаємих в атмосферу, при середніх річних показниках виконаних робіт:

$$G_j^i = 10^{-6} M_j^i B_j \quad G_j^i = 10^{-6} M_j^i B_j$$

де B_j – річний об'єм виконаних робіт підірваного ВВ, витраченого палива при j -м режимі, од.

Сумарне річне значення забруднюючих речовин викидаємих в атмосферу рудником, визначається:

$$G^i = \sum G_j^i$$

В основу розробки методик проведення інженерно-екологічних досліджень закладаються наступні принципи:

1. Дослідження по виробництві треба ув'язувати в часі і в просторі з графіком виконання технологічних процесів.

2. Дослідження в природному середовищі треба проводити після визначення всіх показників, які діють на даній території.

3. Узагальнення, складання і інтерполяція результатів досліджень дозволяється тільки в тому випадку, коли відомий хід технологічного і природного процесів за весь час досліджень.

Оцінка небезпечного забруднення атмосфери потребує попереднього визначення концентрації забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери. Розраховують максимальну концентрацію, яка виникає при несприятливих метеорологічних умовах:

$$G_{max} = \frac{A \cdot M \cdot F_{mn}}{H^{2.3} \sqrt{v_1 \cdot \Delta T}} \eta$$

де A – коефіцієнт, який залежить від температурної стратифікації атмосфери;

F – безрозмірний коефіцієнт, який враховує швидкість осідання шкідливих речовин в повітрі.

Для газоподібних і дрібнодисперсних аерозолів, швидкість осідання яких рівняється $F = 1$, для дрібнодисперсних аерозолів при середньому експлуатаційному коефіцієнті очистки викидів 90% $F = 2$, до 90% $F = 2,5$ менше 75% і при відсутності очистки $F = 3$.

v_1 – витрати газоповітряної суміші, м³/с;

m і n – коефіцієнти, які враховують умови виходу газоповітряної суміші із гирла джерела викиду;

η – безрозмірний коефіцієнт, який враховує рельєф місцевості.

Значення ПДВ для викидів нагрітої газоповітряної суміші із джерела з круглим гирлом:

$$\text{ПДВ} = \frac{(\text{ПДК} - C_{\Phi}) \cdot H^2 \sqrt{v_1 \cdot \Delta T}}{A \cdot F_{mn} \eta}$$

v_1 – витрати газоповітряної суміші

$$V_1 = \frac{\text{ПД}^2}{4} \cdot w_0$$

Величина ПДВ для випадка холодної газоповітряної суміші:

$$\text{ПДВ} = \frac{(\text{ПДК} - C_{\Phi}) \cdot H^{4/3}}{A \cdot F_n \eta} \cdot \frac{8V_1}{D}$$

Тема: Охорона водного середовища.

1. Водні ресурси планети.

Запаси води на Землі величезні $1,46 \cdot 10^9 \text{ км}^3$, що становить 0,025% усієї маси Землі. Маса прісної води 2% від її загальної кількості. Основна кількість (96%) прісної води зосереджена в льодовиках. Із всієї кількості прісної води лише 0,6-1% перебуває в рідкому стані (ріки, озера, підземні води). 20% всієї прісної води на Землі зосереджено в о. Байкал.

Основним джерелом водопостачання для людства є річковий стік. Річковий стік України становить у середньому 83,5 млрд. м^3 . По території України водні запаси розподілені вкрай нерівномірно 70% припадає на Південно-Західний економічний р-н (45% терит.), де мешкає лише 40% населення. На Донецько-Придніпровський і Південно-Західний економічний райони, в яких живе 60% населення, припадає всього 30% стоку.

В багатьох районах півдня республіки відчувається гострий дефіцит води. Перекидання води каналами та будівництво водосховищ. В Україні є 748 водосховищ, сумарний об'єм води 48,9 млрд. м^3 .

Головним джерелом води в Україні є Дніпро. Тип і стан води і півноводдя великих річок залежить від стану їх приток і малих річок яких в Україні налічується понад 63. 90% усіх населених пунктів країни розташовані поблизу малих річок. Більш як 20 тис. малих річок зникло, тобто висохла. Деградація малих річок призводить до деградації великих річок.

2. Споживачі прісної води

Усі галузі господарства по відношенню до водних ресурсів поділяються на дві групи: споживачі і користувачі.

Споживачі забирають воду з джерела, використовують її для виготовлення промислової і сільськогосподарської продукції.

Користувачі води з джерела не забирають, а використовують її як середовище, як джерело енергії (водний транспорт, рибальство, ГЕС).

Вода використовується: для потреб промисловості, сільського, комунального господарства, транспорту та для господарсько-питних потреб, тощо.

Промисловість використовує близько 20% загального рівня прісної води та її споживання. Кількість води, яка споживається промисловим підприємством, залежить від типу продукції, технології виробництва процесу, системи водопостачання.

Системи водопостачання бувають: прямоточна чи оборотна.

При прямоточній системі ТЕС потужністю 1 млн. кВт споживає $1,5 \text{ км}^3$ води, тобто оборотній $0,12 \text{ км}^3$ тобто в 13 разів менше.

Для оцінки обсягів промислового водоспоживання використовується термін водоємність виробництва – це кількість води м^3 , необхідної для виробництва 1т готової продукції.

Добування й збагачування руди	2-4 м^3
Виробництво прокату	10-15 м^3
Виробництво чавуну	40-40 м^3
Виробництво целюлози	400-500 м^3
Виробництво шовку	1000-1100 м^3
Виробництво хімволокна	2000-5000 м^3

АЕС використовує вдвічі більше води на 1 кВт виробленої електроенергії ніж ТЕС.

Сільське господарство є основним споживачем прісної води 70 % усього її використання. Це зумовлено в першу чергу збільшенням площі зрошувального землеробства. У світі 15% земель зрошується, вони дають 50% усієї (за вартістю).

Питання водопостачання під час зрошення залежить від води с/г культур, фізико-географічних умов району, способів поливу тех. стану зрошувальних систем.

Зернові 1500-3500 м³/га

Багаторічні трави 2000-8000 м³/га

Цукровий буряк 2500-6000 м³/га

Рис 8000-15000 м³/га

Витратив води під час зрошення (за рахунок випарування) досягають великих значень від 20 до 60% водозабору.

Водопостачання населення задовольняє потреби в питній воді й комунально-побутові потреби. Існує поняття питоме водоспоживання, тобто добовий об'єм води в літрах, що необхідний для задоволення всіх потреб жителів одного міста чи села. Нью-Йорк – 600 л/доб. на одну людину, Париж – 500, Москва – 400, Київ – 300, Лондон – 263.

3. Забруднення води.

У результаті інтенсивного використання людством водних ресурсів відбуваються значні кількісні і якісні зміни в гідросфері.

Забруднення гідросфери поділяють на хімічне, фізичне, біологічне і теплове.

Хімічне забруднення води відбувається внаслідок надходження у водойми з стічними водами різних шкідливих домішок неорганічної (кислоти, мінеральні солі, луки...) і органічної природи (нафта, нафтопродукти, органічні сполуки, миючі засоби, пестициди...). Більшість з них є токсичними для мешканців водойм. Це – сполуки миш'яку, свинцю, ртуті, міді, кадмію, хрому, фтору тощо. Вони поглинаються фітопланктоном і передаються далі по харчових ланцюжках більш високоорганізованим організмам.

Згубно впливають на стан водойм стічні води, що містять розчинні органічні речовини. Більшість цих речовин сприяє зниженню вмісту кисню у воді. Особливої шкоди завдають нафта і нафтопродукти. Плівка нафти перешкоджає газообміну між водою і атмосферою. Осідаючи на дно водойм органічні сполуки замулюють його і затримують або повністю припиняють життєдіяльність донних мікроорганізмів, які беруть участь у самоочищенні. Під час гниття донних осадків, забруднених органічними сполуками, утворюються шкідливі і отруйні сполуки, зокрема сірководень.

Основними постачальниками органічних речовин у стічних водах є підприємства целюлозно-паперової промисловості, нафтопереробні заводи, великі тваринницькі комплекси.

Особливе місце відводиться синтетичними миючим засобам. Більшість із них містить фосфор. Зростання кількості фосфатів у річках, озерах, морях сприяє інтенсивному розвитку синьо-зелених водоростей, «цвітіння» водойм, що приводить до зниження кисню у воді.

Фізичне забруднення води пов'язане із зміною її фізичних властивостей – прозорості, вмісту суспензій та інших нерозчинених домішок, радіоактивних речовин і температури.

Суспензії (пісок, намул, глинисті частки) потрапляють у водойми за рахунок поверхневого змиву, коли розорюються захисні смуги вздовж річок. З діючих гірничих підприємств, де є промив очні установки, дроги. Пил надходить у водойми сильними вітровими потоками. Особливу небезпеку для всього живого становлять радіоактивні домішки, що потрапляють у водойми завдяки викидам АЕС (особливо під час аварій).

Теплове забруднення – спричинене спуском у водойми теплих вод від різних енергетичних установок. Величезна кількість тепла, що надходить з нагрітими водами в

ріки і озера, істотно змінює їх термічний і біологічний режим. Серед теплових забруднювачів перше місце посідають АЕС і ТЕС.

До 26°C – шкідливого впливу не спостерігається

26-30°C – пригнічення життєдіяльності риб

понад 30°C – шкідлива дія на біоценоз

34-36°C – гине риба.

АЕС, як правило, скидають у водойми воду, нагріту до 45°C.

Біологічне забруднення водного середовища полягає у надходженні до водойм із стічними водами різних видів мікроорганізмів, рослин і тварин. Багато з них є хвороботворними для людей, тварин і рослин. Серед біологічних забруднювачів перше місце посідають комунально-побутові стоки, особливо коли вони надходять у водойми без очищення. Промисловими біологічними забруднювачами є підприємства шкірообробної промисловості, м'ясокомбінати, цукрові заводи.

Особливо гостро стоїть проблема біологічного забруднення водойм в місцях масового відпочинку людей (рекреаційні й курортні зони) через поганий стан каналізації і очисних споруд. Останнім часом на берегах Чорного і Азовського морів закриваються пляжі, в морській воді виявлені такі збудники хвороб, як вірусний гепатит, дизентерія, холера тощо.

4. Проблема стічних вод.

Неочищені стічні води, потрапляючи в природні водойми, призводять до зміни фізичного й хімічного складу їхніх вод. Усі природні водойми мають здатність до самоочищення. Самоочищення – це розбавлення стічних вод, випадання в осад твердих забруднювачів, хімічні й інші природні процеси, що призводять до виділення з водойм забруднювачів і сприяють поверненню води до її первісного стану.

Комплекс заходів, що мають забезпечити нормальний стан водних об'єктів, включає такі:

- 1) нормування якості води, тобто розробка критеріїв щодо їх придатності для різних видів водокористування;
- 2) скорочення обсягів скидів забруднень у водойми шляхом вдосконалення технологічних процесів;
- 3) очистка стічних вод.

Нормування якості води в нашій країні здійснюється за відповідними правилами і нормативними актами.

Основний Закон України про охорону навколишнього середовища. Адміністративна і карна відповідальність за порушення водного закону.

Скорочення обсягів скидів забруднень у водойми і перехід підприємств до роботи за схемою замкнутого циклу водокористування є головним напрямком захисту водного середовища в промисловості.

На ТЕС за кордоном замість водяного охолодження агрегатів використовують повітряне.

У сільському господарстві слід впроваджувати сувору економію води, раціональне її використання. Заміна поверхневого поливу більш раціональними методами (дощуванням, крапельним поливом), вдосконалення зрошувальної техніки.

Очищення стічних вод – це руйнування або виділення з них забруднюючих домішок і знищення в них хвороботворних мікробів.

Зараз використовується два основних методи очищення стічних вод:

- 1) очищення на спеціально створених спорудах і установках;
- 2) очищення в природних умовах на полях зрошення, фільтрації, біологічних ставках. Забруднені стічні води послідовно очищують механічним, хімічним і біологічним способом.

Механічне очищення полягає у виділенні із стічних вод нерозчинених речовин (пісок, глина, мул), а також жирів, нафтопродуктів, смол тощо. Для цього використовують решітки, пісколовки, сита, вістійники, спеціальні фільтри, центрифуги.

Хімічне очищення полягає в внесенні різних спеціальних речовин – реагентів, які вступають в реакцію з забруднювачами, утворюють нешкідливі сполуки або нерозчинні речовини, що випадають в осадок і виділяються.

Біологічний метод застосовується для очищення вод оброблених механічним і хімічним способом. Цей спосіб полягає у використанні природних або штучних водойм, у яких розводять спеціальні мікроорганізми, що харчуються органічними сполуками, наявними в стічних водах, розкладаючи їх на прості нешкідливі сполуки (воду, вуглекислий газ, мінеральні солі).

5. Охорона підземних вод України.

Близько 70% населених пунктів України користуються водою з підземних водоносних горизонтів.

Підземні води поширені по всій території України. Є сім основних гідрогеологічних районів: Львівсько-Волинський, Дніпровсько-Донецький, Причорноморський, Карпати, Донбас, Крим, Український кристалічний щит (Центр).

У промислових районах, таких як Донбас, Кривбас, робота гірничорудної промисловості (шахт, кар'єрів) негативно позначилася на запасах підземних вод. Поблизу деяких великих криворізьких кар'єрів утворилися депресійні воронки, в межах яких рівень підземних вод впав на 300 м нижче земної поверхні, а з деяких водоносних горизонтів вода зникла повністю.

Якісний стан підземних вод України в цілому кращий, ніж поверхневого стоку, хоча місцями теж спостерігається забруднення водоносних горизонтів промисловими підприємствами.

Підземні води також неякісно використовуються. Діючим законодавством забороняється вживання прісних підземних вод для промислових потреб, однак у 30 містах України більше половини підземних вод використовується для технічних потреб.

6. Охорона вод світового океану.

Води морів і океанів забруднюються переважно водами річок. Щорічно річки виносять до океану понад 320 млн. т заліза, 6,5 млн. т фосфору і інших речовин. Дуже багато забруднювачів потрапляє в Світовий океан з атмосфери: 200 тис. т свинцю, 1 млн. т вуглеводів, 5 тис. т ртуті. Близько однієї третини мінеральних добрив, що потрапляють у ґрунт, вимиваються з нього і річками виносяться в моря і океани. Лише азоту й фосфору таким шляхом потрапляє в Світовий океан 6,2 млн. т на рік. Ці речовини викликають бурхливий розвиток деяких рослин (синьо-зелених і одноклітинних водоростей).

До найбільш шкідливих забруднювачів Світового океану належать нафта і нафтопродукти.

Щорічно в Світовий океан надходить до 10 млн. т цих забруднювачів. Нафта порушує тепло і волого обмін між океаном і атмосферою.

Моря й океани забруднюються також твердими відходами – побутовими та промисловими. Цих відходів у Світовому океані накопичилося понад 20 млн. т.

Більшість з них дуже шкідливі, бо містять сполуки важких металів, що згубно діють на морську фауну.

У морську воду потрапляє велика кількість радіоактивних ізотопів внаслідок випробування ядерної зброї, роботи ядерних реакторів (човни), скидання контейнерів з відходами атомних електростанцій. Загальна радіоактивність, принесена в Світовий океан людиною, оцінюється в $5,5 \times 10^{19}$ Бк або $1,5 \times 10^9$ Ки. Під час Чорнобильської аварії в атмосферу було викинуто біля 5×10^7 Ки радіоактивності, тобто в Світовому океані накопичилося радіоактивність, спричинена 30 Чорнобилями.

Найзначніше забруднення відбувається в мілководній прибережній зоні.

Прогресуюче забруднення Світового океану має іноді найнесподіваніші наслідки. Значне забруднення морів нітратами, фосфатами, якими живляться водорості, викликає вибухоподібне їх розмноження, відоме під назвою «червоний приплив». Хоча його колір може бути і жовтим, і синім, і зеленим, в залежності від кольору мікроорганізмів. Ці мікроорганізми швидко розмножуються. Вони утворюють на поверхні моря ковдру товщиною 2 м, яка вкриває величезні площі. У берегів Скандинавії 1988 р. 45 x 10 км.

Бурхливий розвиток водоростей супроводжується різким зниженням вмісту в морській воді кисню. Ковдра з водоростей як прес душить у морі все живе. Гинучи через два-три дні, клітини водоростей спускаються на дно, де стають поживою для

бактерій, які в процесі інтенсивного харчування починають споживати надмірну кількість кисню. Це призводить до загибелі від нестачі кисню донних організмів. Самі клітини водоростей мають отруйні речовини, що згубно діють на всі морські організми. В результаті на великих площах гине вся морська фауна і флора.

Проблема захисту Світового океану нині стала однією з найактуальніших. ООН розроблено і прийнято кілька важливих угод, що регулюють судноплавство, рибальство, добування корисних копалин и т.д. Для постійного стеження за станом Світового океану створюється міжнародна служба моніторингу. Для цієї цілі використовуються космічні засоби стеження. Із спеціальних супутників можна оперативно помітити нафтові плями в Світовому океані.

7. Антропогенні катастрофи на акваторіях.

Необдумане господарювання, ігнорування законів природи призвели до важких наслідків в гідросфері.

Драма Байкалу (багате озеро переклад).

У 1958 р. почалося будівництво целюлозно-паперового комбінату (ЦПК) – найбрудніше виробництво, створене людиною – потребує дуже багато чистої води, яку потім забруднює, що її практично неможливо очистити відомими способами.

Комбінат пропрацював 20 років, і всі найгірші прогнози вчених справдилися. Очисні споруди працювали неритмічно, були залпові скиди. І навіть тоді, коли очисні споруди працювали, в Байкал потрапляли води, забруднені фенолами і сотнями інших шкідливих сполук. Гинуть мешканці озера, ліси. Вчені підраховали, що екологічні збитки від ЦПК становлять 50 млн. крб. за добу, тоді як уся продукція його за рік оцінюється в 120 млн. крб. Комбінат був перепрофільований на виробництво дерево-стружкових плит для меблів. У районі озера і нині діють близько 150 об'єктів, чий стічний води, викиди в атмосферу викликають тривогу.

Загибель Аралу – четверте за розмірами на Землі відокремлене від океану море-озеро. Колись воно мало площу 60 тис. км², глибину 70 м. Водилось безліч риби, мало дуже важливе значення для регулювання клімату в своєму регіоні.

Усе це в минулому. Вже біля 30 років Арал всихає. Нині його площа скоротилась на 40%, а об'єм на 60%, рівень моря знизився на 13 метрів, солоність води збільшилась з 11 до 23%. Риба в Аралі вимерла, море відійшло від портів на 50-70 км. А з висохлого дна моря вітри здіймають у повітря 70 млн. т солей у рік, які уражають поля всієї Середньої Азії, доходять до Кубані. Що трапилось?

Якщо до 60-х років сумарний стік річок Амудар'ї і Сирдар'ї становить приблизно 50 км³ на рік, то 1980 р. знизився до 20 км³, потім на Сирдар'ї припинився зовсім, а на Амудар'ї оцінюється жалюгідними цифрами. Причиною цього є діяльність Міністерства водного господарства. Партійний вождь Рашидов, Дунай-Дніпро – був зупинений.

8. Стан водних басейнів України.

Дніпро і Дністр – головні водні артерії нашої держави, в басейнах яких проживає 80% населення.

Нині через нехтування усіх правил і принципів раціонального природокористування екосистема Дніпра повністю деградувала, порушені всі вертикальні та горизонтальні зв'язки між біотичними і абіотичними елементами. Основні причини деградації Дніпра:

1. Спорудження водосховищ на Дніпрі.
2. Великомасштабні меліорації.
3. Будівництво великих промислових комплексів у басейні.
4. Величезний об'єм водозабору, для промисловості і зрошення.
5. Колосальні обсяги забруднень.

На дні водойм акумулюється велика кількість важких металів, радіонуклідів, гумусових речовин, еродуються береги.

З Дніпра для потреб промисловості і сільського господарства щорічно відбирається 15 млрд. м³ води, в атмосферу басейну щорічно викидається 10 млн. т газопилових забруднень. Щорічно з різними стоками до Дніпра потрапляє близько 500 тис. т азотних сполук, 40 тис. т фосфорних, 20 тис. калійних, близько 1 тис. т заліза, 40 т нікелю, 2 т цинку, 1 т міді, 0,5 т хрому.

Штучно річковий режим Дніпра трансформовано в озерний, водообмін різко уповільнився, почастішали явища евтрофікації (підвищення біологічної продуктивності за рахунок забруднення N, P). Водосховища значно погіршили стан довкілля – піднявся рівень ґрунтових вод, посилюється засолення ґрунтів, посилюється ерозія берегової зони. Постійне підвищення радіаційної забрудненості донних відкладів Дніпра, особливо Київського водосховища.

Втрати від затоплення чорноземів Дніпропетровських заплав, як підраховали, становлять 10 млрд. крб. щорічно, тоді як усі шість ГЕС на Дніпрі дають прибуток 25-28 млн. крб. на рік. Загинули не лише заплавні зообіоценози, Дніпро втратив здатність до самоочищення.

У дуже тяжкому екологічному стані перебуває Азовське море, це зона екологічної катастрофи. Якихось 40-50 р. тому в ньому виловлювали риби в 35 разів більше, ніж у Чорному і в 12 разів більше, ніж у Балтійському морях.

Головні причини катастрофи такі:

1. Хижацький вилов риби методом потужного океанічного лову за допомогою величезних тралів.

2. Будівництво водосховищ на основних, живлячих море ріках Дон, Кубань.

3. Інтенсивне впровадження в сусідніх регіонах зрошувального землеробства і рисосіяння замість традиційних культур, що призвело до інтенсивної хімізації, забруднення ґрунтів і вод, засолення 1700 водозаборів Дону, який почав недодавати щорічно 6-8 км³ прісної води в Азов (Кубань недодає 5-6 км³).

4. Зростання забруднення довкілля викидами хімічної і металургійної промисловості (Маріуполь, Ростов, Таганрог).

5. Інтенсивне будівництво на узбережжі моря численних баз відпочинку, що призвело до активного зростання побутових відходів, каналізаційних стоків у море.

6. Неконтрольоване зростання змиву пестицидів у море з прилеглих с/г масивів, та внесення їх у море з водами рік Дон і Кубань. Врятувати Азов ще можливо: а) припинити промисловий лов; б) довести до оптимальних об'ємів річний стік.

Екологічна ситуація в басейні Чорного моря не набагато краща. Поки що рятують його розміри і глибина. Мають місце величезні обсяги забруднень шельфових зон побутовими, каналізаційними водами.

Протягом останніх років значно підвищився у водах моря і донних відкладах вміст радіонуклідів. Через порушення регіонального гідродинамічного і теплового балансу водних мас моря поступово піднімається верхня межа насичених сірководнем глибинних вод моря. Нині вона знаходиться на глибині 80-100 м (раніше на глибинах 150-200 м).

Забруднення атмосфери газом

1. Основні джерела забруднення атмосфери газом

1. Кар'єри. Взривання вибухових речовин при масових вибухах.

2. Автотранспорт.

Кар'єри. 1. Вдосконалення технології проведення вибухових робіт і використання "Малогазових вибухових речовин" з нульовим кислотним балансом – грамоніт, 70/21, ніданіт, використання різноманітних набоек (свердловин).

На домо автотранспорту в великих містах приходиться до 60% всіх промислових викидів.

В автомобілі з двигуна внутрішнього згорання є три основні джерела викидів шкідливих речовин в атмосферу: система випуску (вихлоп), система змазки і вентиляції картера, система постачання паливом. Вихлоп – відпрацьовані гази, які утворюються в результаті спалювання палива.

Картерні викиди – це речовини, які надходять в атмосферу із системи змазки і вентиляції картера двигуна автомобіля.

Паливні випаровування представляють собою речовини в пароподібному стані, які надходять в атмосферу з системи постачання паливом двигуна автомобіля.

В викидах бензинових двигунів відпрацьовані гази складають 90%, картерні викиди – 6%, паливне випарування – 4%.

Склад відпрацьованих газів залежить від типу використовуваного палива, масел, режимів роботи двигуна, його технічного стану, умов руху автомобіля і ін. Токсичність відпрацьованих газів карбюраторних двигунів обумовлена головним чином вмістом оксиду вуглецю і оксидів азоту, дизельних двигунів – окису азоту і сажі.

Склад відпрацьованих газів, % (по об'єму)

Компоненти	Двигуни	
	Карбюраторні, %	Дизельні, %
1. Азот	74 – 77	76 – 78
2. Кисень	0,3 – 8	2 – 18
3. Пари води	3 – 5,5	0,6 – 4
4. Двоокис вуглецю	5 – 12	1 – 10
5. Окис вуглецю	5 – 10	0,01 – 0,5
6. Окис азоту	0 – 0,8	0,0002 – 0,5
7. Вуглеводи	0,2 – 3	0,009 – 0,5
8. Альдегіди	0 – 0,2	0,001 – 0,009
Сажа	0 – 0,4 г/м ³	0,01 – 1 г/м ³
Бенз-а-пірен	10 – 20 мкг/м ³	до 10 мкг/м ³

До числа шкідливих компонентів відносяться і тверді викиди, які включають в себе свинець і сажу, на поверхні яких адсорбуються циклічні вуглеводи. Крупинки фракції діаметром більше 1 мкм, осідають поблизу джерела викиду, на поверхню ґрунту і рослин, і накопичуються в верхньому шарі ґрунту. Мілкі фракції менше 1 мкм утворюють аерозолі і поширюються з повітряними масами на значні відстані.

2. Причини підвищеної токсичності автомобілів при експлуатації

1. Несправність системи подачі палива двигуна.

Вміст СО для однієї моделі може знаходитися в широких границях від 0,2 до 10% по об'єму і більше. Це залежить від технічного стану двигуна і його системи подачі палива. Велика кількість оксиду вуглецю у відпрацьованих газах говорить про несправність роботи карбюратора, його регулювання (підвищеної витрати палива).

Вміст CO залежить від складу робочої суміші, на якій працює двигун.

$$\alpha \geq 1,2 \quad \alpha \geq 1,2$$

Найбільше газів якщо коефіцієнт надмірної кількості повітря . Чим багатша робоча суміш, тим більше вміст CO і вуглеводів у відпрацьованих газах.

2. Несправності системи запалювання двигуна

- а) величина напруги на котушці;
- б) контакт (зазор) між контактами (преривателя);
- в) зазор між електродами свічок.

3. Забруднення двигуна.

4. Зміна температурного режиму роботи двигуна.

Температура охолоджуючої речовини на виході із двигуна $+90^{\circ}\text{C}$ дозволяє знизити сажі в 2,4 рази в порівнянні з викидами при температурі $+40^{\circ}\text{C}$.

5. Підвищення витрати пального.

CO – 200 – 600 кг на 1 тонну витрачено палива.

Тема: Забруднення атмосферного повітря пилом

1. Основні джерела пилоутворення.

1. Кар'єри.
2. Гірничозбагачувальні фабрики:
 - а) шламосховища.
3. Шахти.
4. Автодороги.

2. Причина підняття пилу з поверхні сипучих матеріалів.

Відрив і підняття пилових часток з поверхні сипучих матеріалів проходить за рахунок дії на них аеродинамічних сил повітряного потоку. Дія цих сил по різному проявляється в залежності від товщини шару пилу на донній поверхні – волога або суха. Розрізняють два випадки дії аеродинамічних сил повітряного потоку на запилену поверхню в залежності від товщини шару пилу на ній: 1) відрив налиплих частинок з твердої поверхні з подоланням сил адгезії, 2) відрив часток пилу з подоланням сил адгезії.

При відриві пилу з твердої поверхні в першому випадку їх небагато, вони не контактують між собою і утворюють на поверхні моношар. Другий випадок характеризується взаємодією рядів частинок, пов'язаних між собою атогезійним взаємозв'язком.

При відриві шару пилу повітряним потоком проходять наступні процеси: відрив верхніх часток, тобто подолання сил аутогезії, відрив шару пилу, тобто подолання сил адгезії (відрив часток після відриву шару пилу).

Розглянемо силу які діють на частинку пилу при обдуві її потоком повітря.

На частинку діють сили аутогезії F_{ay} , сила ваги частини $P = mg$, сила лобового опору $F_{л}$ і підймальна сила $F_{під}$. Частини переходять в підвішений стан при умові:

$$F_{л} + F_{під} \geq \eta(F_{ay} + P) \quad F_{л} + F_{під} \geq \eta(F_{ay} + P)$$

(1)

де η – коефіцієнт тертя.

Для умов пилових частин коли $F_{ay} \gg P$, $F_{л} \gg F_{під}$, то формула (1) спрощується

$$F_{л} \geq \eta F_{ay} \quad F_{л} \geq \eta F_{ay}$$

(2)

Сила лобового опору при обтіканні частинок повітрям визначається по формулі:

$$F_{л} = c_{л} \rho S_{м} \frac{v_{к}^2}{2} \quad F_{л} = c_{л} \rho S_{м} \frac{v_{к}^2}{2}$$

(3)

де $c_{л}$ – коефіцієнт лобового опору частини;

ρ – густина повітря, кг/м³;

$v_{к}$ – критична швидкість, при якій проходить відрив пилових частинок, м/с;

$S_{м}$ – міделевий перетин частини, м².

Якщо прийняти міделевий перетин рівним площі кола, а також з урахуванням допоміжної в'язкості повітря $\mu \mu$, н/м·с, то:

$$F_{\text{л}} = 3\pi d \mu v_{\text{к}} F_{\text{л}} = 3\pi d \mu v_{\text{к}}$$

(4)

З формул (2) і (4) одержимо формулу для визначення сил аутогезій, котра б вдержувала пилову частку на поверхні:

$$F_{\text{ay}} \leq \frac{3\pi d \mu v_{\text{к}}}{\eta} F_{\text{ay}} \leq \frac{3\pi d \mu v_{\text{к}}}{\eta}$$

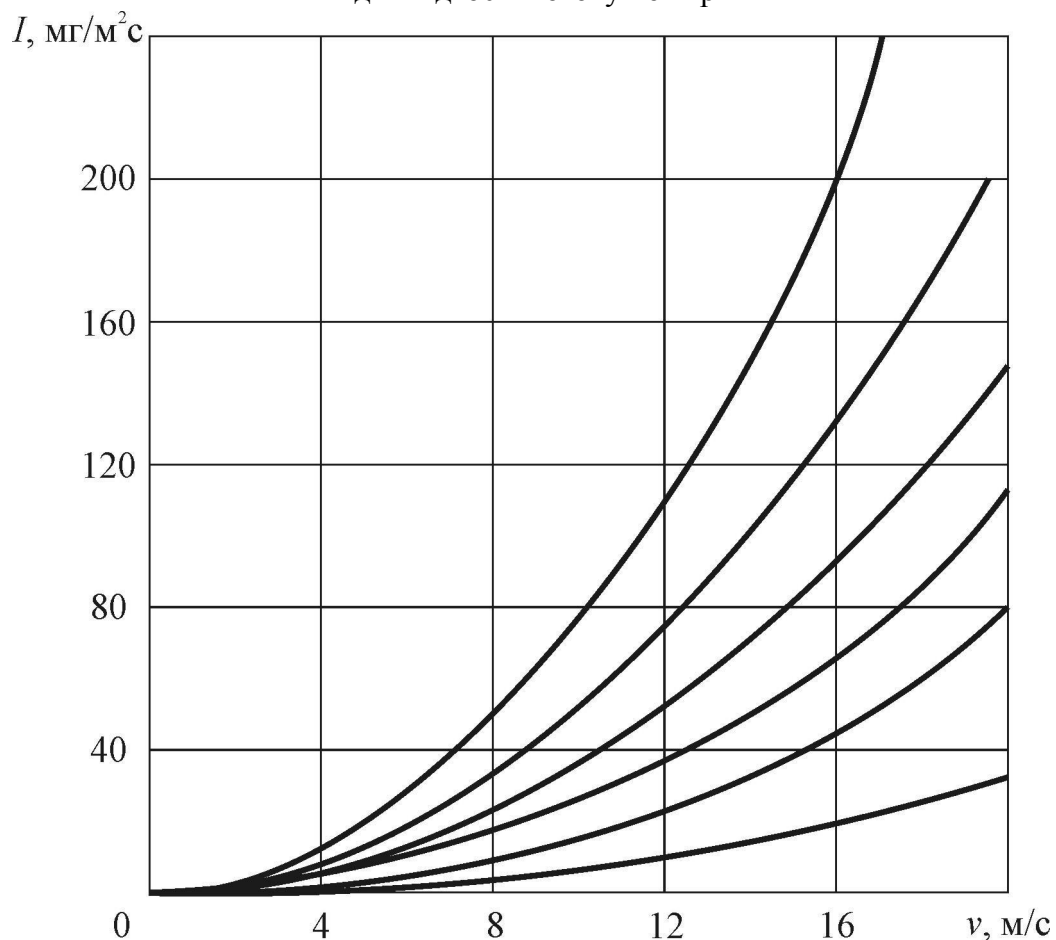
(5)

Ця формула може бути використана для визначення $v_{\text{к}} v_{\text{к}}$, при якій проходить відрив пилових часток:

$$v_{\text{к}} = \frac{F_{\text{ay}} \cdot \eta}{3\pi d \mu}$$

$v_{\text{к}} v_{\text{к}}$ – вугільного пилу 2-14,5 м/с, соляної – 1,8-4 м/с, кварцової – 4,5-4,8 м/с.

Залежність інтенсивності видування пилу від швидкості потоку повітря



Тема: Охорона повітряного середовища.

1. Атмосфера Землі.

Повітряна оболонка Землі, атмосфера, є однією з найголовніших умов життя. Без їжі людина може жити місяць, без води – тиждень, без повітря не може прожити і двох хвилин. Маса атмосфери колосальна – $5,15 \times 10^{15}$ т. Проте атмосферне повітря можна вважати невичерпним природним ресурсом лише уявно, людині для життя потрібне повітря певної якості.

Атмосфера, яка є нині на Землі, не завжди мала такий склад. Первісна атмосфера Землі відрізнялась від теперішньої. Нинішня киснево-азотна атмосфера Землі є продуктом біосфери. Життя на нашій планеті за мільйони років переробило первісну атмосферу.

Основні складові частини атмосфери – азот, кисень і вуглекислий газ. За мільйони років існування біосфери склалися певні кругообіги цих газів. Так, цикл кругообігу азоту становить кілька тисяч років, а вуглекислого газу всього 4 роки.

Азот – основна складова частина атмосфери. Його маса становить $3,7 \times 10^{15}$ т. Азот – обов'язковий компонент білків, де його міститься 15-19%. Основна маса азоту знаходиться в малоактивній молекулярній формі. Рослини споживають сполуки азоту, переважно нітрати і сполуки амонію. Вони утворюються з окислів азоту, що виникають у атмосфері за рахунок грозових розрядів і дії ультрафіолетового випромінювання Сонця. Деяка кількість сполук азоту надходить у атмосферу у складі вулканічних газів.

Велика кількість окислів азоту викидається в атмосферу внаслідок роботи автомобільних двигунів, ядерних вибухів. Окисли азоту дуже шкідливі, їх наявність у вихлопних газах зумовлює утворення фотохімічного смогу в містах, кислотні дощі, руйнування захисного озонового шару атмосфери.

Кисень – активний окислювач, що бере участь у хімічних реакціях у біосфері. Його маса в атмосфері становить $1,5 \times 10^{15}$ т. Основне джерело кисню – це фотосинтез зелених рослин. У клітинах рослин активна сполука хлорофіл за допомогою сонячної енергії з води і вуглекислого газу виробляється органічна речовина, а побіжним продуктом цієї реакції є вільний кисень, що виділяється в атмосферу. Близько 80% усього кисню постачає морський фітопланктон – мікроскопічні водорості, 20% кисню виробляє земна рослинність, переважно тропічні ліси.

Людство створило величезну кількість споживачів кисню і жодного його виробника. Необдуманно поводить з цим багатством природи, яким є кисень. Один сучасний реактивний літак за 8 годин польоту поглинає від 50 до 75 т кисню, викидаючи в атмосферу десятки тон вуглекислого газу і різних шкідливих сполук.

На спалювання палива щорічно витрачається 23% кисню, що надходить у атмосферу за рахунок фотосинтезу. Загальна кількість кисню в атмосфері щорічно зменшується на 10 млрд. т. Порушена рівновага між утворенням кисню на планеті і його споживанням.

Вуглекислий газ – активна складова атмосфери, яка є обов'язковим компонентом фотосинтезу рослин. Цей газ утворюється за рахунок спалювання органічних речовин, гниття, виділяється з вулканічними газами. Діяльність людини призводить до збільшення кількості CO_2 в атмосфері. За останні 120 р. вміст цього газу в повітрі збільшився на 17%. Більша частина CO_2 – 70% поглинається океанами й біосферою і лише 30% залишається в атмосфері. Вчені прогнозують подвоєння вмісту CO_2 в атмосфері до середини XXI ст., що викличе значне (приблизно на 2,5%) збільшення середньорічної температури на Землі.

Аерозолі, що містяться в атмосфері, можна поділити на чотири групи:

1. Сірчані (NH_4SO_4) і H_2SO_4 , вулканічного і промислового походження.
2. Мінеральні (пил із земної поверхні).
3. Вуглеводневі (переважно сажа) промислового походження.

4. Морські (частка морських солей).

Частки аерозолів поглинають і розсіюють тепло, зменшується надходження тепла до земної поверхні.

В тропосфері аерозольні частки утримуються протягом днів і тижнів, а в стратосфері, куди вони потрапляють течіями повітря, - роками. Так, радіоактивний пил після випробування ядерної зброї у атмосфері, випав в Антарктиді лише на другий рік після вибухів.

2. Парниковий ефект.

Клімат на нашій планеті в минулому періодично змінювався. Нині ж Земля розігрівається значно швидше, ніж це було в минулому. Це спричинено швидким збільшенням в атмосфері вуглекислого газу. В земній атмосфері вуглекислий газ діє як скло в парнику: пропускає сонячне світло, але затримує тепло розігрітої Сонцем поверхні Землі. Це викликає підвищення температури планети і називається парниковим ефектом.

Клімат Землі залежить від багатьох факторів – одні зумовлюють потепління, інші – похолодання і сказати з певністю зараз не можна, які з них переважають. За прогнозами найближчим часом очікується зріст середньої річної температури.

Виявляється, що крім CO_2 парниковий ефект викликають і інші гази, які називають малими домішками. Подвоєння в атмосфері закису азоту N_2O підвищило б температуру на $0,7^\circ\text{C}$, метану CH_4 на $0,4^\circ\text{C}$, водяної пари H_2O на $0,3^\circ\text{C}$.

Небезпека парникового ефекту. Збільшення середньої температури Землі на $2,5^\circ\text{C}$ викличе значні зміни на Землі, зміняться опади, вітер, шар хмар, океанські течії, а також розміри полярних крижаних шапок. Внутрішні райони континентів стануть більш сухими, а узбережжя вологішими, зими – коротшими і теплішими, а літо тривалішим і жаркішим. Основні кліматичні зони змістяться на північ приблизно на 400 км. Це викличе потепління в зоні тундри і вічної мерзлоти, у високих широтах, збільшиться кількість йсбергів в Атлантичному і Індійському океанах.

Найнеприємнішими для людства є два наслідки:

1) Значне збільшення посушливості в середніх широтах в основних зернових районах (Україна, Росія, Кубань, зернові штати США, Канади). Клімат тут стане напівпустельним, і врожаї зерна зменшаться.

2) Підйом рівня Світового океану на 2-3 м за рахунок таяння льодовиків. Це викличе затоплення багатьох прибережних ділянок, де живуть мільйони людей.

Кліматичні зміни відбуваються за рахунок зміни людиною типу поверхні Землі. Заміна лісів культурними плантаціями призводить до зниження випаровування і збільшення прямої тепловіддачі. Зменшується жорсткість поверхні, що впливає на циркуляцію шарів в атмосфері.

Крім того, людство безпосередньо підігріває атмосферу Землі. Промисловість світу нині виділяє в атмосферу понад 3×10^{14} МДж тепла щорічно. З'явилися теплі ореоли над містами і промисловими центрами, де теплові аномалії на кілька градусів перевищують норму.

Активна вирубка тропічних лісів приведе у найближчі 20 років до знищення 12-15 млн. км² цих лісів, зменшується надходження кисню, відбувається глобальне охолодження атмосфери на 1°C за всю історію людства.

Види діяльності людини, що спричиняють кліматичні зміни, мають різні наслідки. Одні з них підвищують температуру CO_2 , інші знижують запилення повітря, вирубка лісів. Для точного прогнозування майбутніх змін потрібний добре налагоджений моніторинг.

Крім повільних змін клімату людство може викликати його різкі катастрофічні зміни, що знищить все живе на Землі. Такою катастрофою є ядерна війна. За приблизними даними у США і Росії накопичено 60 тис. ядерних боєголовок.

Локальний ядерний конфлікт 1000 Мт, де б він не відбувся, неминуче спричинить катастрофу, яка матиме наслідками:

1) ядерні вибухи і колосальні пожежі призведуть до теплового нагрівання атмосфери на 1°C , що викличе сильні руйнівні ефекти, зокрема ураганні вітри;

2) атмосфера буде забруднена радіоактивними речовинами, які за короткий час поширяться по всій земній кулі;

3) виділення CO_2 , CO , метану, етану, пропану внаслідок пожеж і руйнувань свердловин призведе до підвищення температури на Землі на $4-5^{\circ}\text{C}$ у перші ж дні;

4) забруднення атмосфери величезною кількістю пилу і сажі.

На кожен мегатону потужності вибуху припадає 4 Мт піднятого в повітря пилу. Значна його частина дисперсністю 1 мкм. Пил, попел і сажа за один-два тижні затягнуть небо над усією Землею. Прозорість атмосфери зменшиться в 200 разів.

Сильне заповищення атмосфери спричинить нагрівання тропосфери і прохолодження приземного шару повітря $15-30^{\circ}\text{C}$.

В 1815 р. сталося виверження вулкану Тамбар у Індонезії. Попел створив у стратосфері завісу, що значно послабило Сонячну радіацію. Сніг не танув до середини червня, а в серпні заморозки.

3. Озонова діра в атмосфері.

Все живе на Землі залежить від енергії Сонця. Озоновий шар атмосфери захищає нас і всю біосферу від згубливої дії короткохвильового ультрафіолетового випромінювання Сонця.

На висоті 20-25 км міститься підвищена кількість озону, кисню, що складається з трьох атомів O_3 . Деяка кількість озону утворюється під час грози. Утворюється озон в атмосфері за рахунок молекул звичайного O_2 , що поглинає жорстке високоенергетичне випромінювання УФ-В і УФ-С. Енергія проміння витрачається на фотохімічну реакцію утворення озону з кисню. в результаті УФ-В і УФ-С до поверхні землі не доходить, озоновий шар для них такий же непрозорий, як чорний папір. Озону міститься в атмосфері дуже мало, він утворює шар 2-3 мм.

До поверхні Землі доходять лише довгохвильові УФ-А промені. Від їх дії організм вміє захищатися, синтезуючи в шкірі шар темної речовини меланіну (засмага).

Озоновий шар містився не завжди.

Зниження вмісту озону в атмосфері загрожує зменшенням урожаїв с/г рослин, захворюванням тварин і людей, збільшенням шкідливих мутацій.

Щодо причин появи озонових дір єдиної думки немає. Встановлено, що руйнуванню озонового шару сприяють деякі речовини, які вступають в реакцію з озоном і розкладають його на кисень.

Такими зв'язуючими озон речовинами є у природі окисли азоту. Перш за все небезпечні для O_3 хлорфторметани (фреони і галони). Вони широко використовуються в промисловості (як холодоагенти в рефрижераторах), в побуті (аерозольна упаковка). Усього в світі виробляється кілька мільйонів тон фреонів.

Для людини фреони нешкідливі, проте вони дуже стійкі і в атмосфері можуть зберігатись до 80 років. Пари фреонів, потрапляючи у стратосферу, під впливом УФ-випромінювання Сонця їх молекули розпадаються, вивільняючи атоми хлору. Хлор діє як дуже сильний каталізатор, розкладаючи атоми озону до кисню. Один атом хлору здатний розкласти 100 тис. атомів озону. До 2000 року зменшити на 50% споживання фреонів, а потім і зовсім відмовитися.

Значної шкоди озоновому шару завдають польоти висотних літаків, у вихлопних газах яких є окисли азоту, а також запуски космічних апаратів, що працюють на твердому паливі. 300 запусків "Шатлів" підряд могли б повністю зруйнувати озоновий щит Землі.

4. Кислотні дощи.

Окисли сірки і азоту, що потрапляють у атмосферу внаслідок роботи ТЕС і двигунів внутрішнього згорання, сполучаючись з атмосферною вологою, утворюють дрібні крапельки сірчаної та азотної кислоти, які переносяться вітром у вигляді кислотного туману і випадають на землю кислотними дощами.

Шкідлива дія кислотних дощів:

- 1) знижується врожайність с/г рослинних культур на 3-8% внаслідок ушкодження листа кислотами;
- 2) кислотні опади спричиняють вимивання з ґрунту кальцію, калію і магнію;
- 3) деградує і гине ліс;
- 4) отруєється вода озер і ставків, у яких гине риба;
- 5) різко прискорюється руйнування пам'ятників архітектури;
- 6) повітря забруднене кислотним туманом, спричиняє захворювання дихальних шляхів, подразнення очей.

Взимку поблизу ТЕС, металургійних заводів інколи випадає кислотний сніг. Райони, де випадає кислотний сніг, одержують одразу чотирьох-п'ятимісячну дозу забруднення, це "екологічна бомба уповільненої дії".

За даними екологів у Швейцарії від кислотних дощів засихає третина лісів, у Швеції 18 тис. озер отруєно кислотними дощами.

Великою загрозою є "інтернаціональний" характер цього забруднення, бо повітряні течії розносять кислотні тумани на тисячі кілометрів від їх виникнення.

Як показують дослідження, транскордонні переноси між Україною і країнами Європи, на Україну переноситься більше забруднювачів з Європи, ніж з України в Європу.

5. Тютюновий дим.

Є ще один вид забруднення повітря, що в сотні разів перевищує забруднення будь-якого металургійного чи хімічного заводу. Мова йде про паління. Підраховано, що людина, яка палить сигарету, вдихає повітря, забруднення якого 384000 разів перевищує ГДК. Вдихати тютюновий дим у чотири рази шкідливіше, ніж вихлопні гази автомобіля.

У тютюновому димі міститься близько 200 особливо отруйних речовин – чадний газ, бенза-пірен (сильний канцероген). Протягом останніх десятиліть тютюн став набагато отруйнішим, ніж в XIX ст. через те, що тютюнові листки характеризуються надзвичайною гігроскопічністю і активно поглинають з повітря всілякі домішки, аерозолі, кількість яких збільшується.

Щорічно на Землі за даними ВОС (всесвітня організація охорони здоров'я) від хвороб, спричинених палінням, вмирає 1,5 млн. людей. В США щорічно від хвороб, викликаних палінням, вмирає 390 тис. людей.

"Цигарки – єдиний дозволений для продажу продукт, використання якого спрямоване на те, щоб убити споживача".

Особливо шкодить паління жіночому організму. Серед жінок, які протягом 20 років випалювали 20 і більше сигарет за день, 80% померли від коронарних захворювань серця. Навіть одна-чотири сигарети на день збільшують ризик коронарних захворювань у 12 разів.

На Заході паління стає немодним.

6. Стан повітряного середовища в Україні.

Успадкована нашою країною від колишнього СРСР структура промисловості з переважанням трубних металургійних, хімічних і гірничозбагачувальних підприємств зумовила поганий стан повітряного середовища в Україні. За даними природоохоронних відомств де стан повітряного середовища загрозливий – це Кривий Ріг, Донецьк, Запоріжжя, Маріуполь, Дніпропетровськ, Дніпродзержинськ.

Закон України про охорону повітряного середовища передбачає норми стандарти в області охорони повітряного середовища.

Закон передбачає заходи по охороні атмосферного повітря:

1. Обов'язки підприємств по охороні атмосферного повітря.
2. Виконання вимог по охороні атмосферного повітря при проектуванні, будівництві і реконструкції промислових об'єктів.
3. Регулювання відносин в області використання атмосферного повітря.
4. Контроль в області охорони атмосферного повітря.
5. Державний обмін і моніторинг в області охорони атмосферного повітря.
6. Правопорушення в області охорони повітряного середовища і відповідальність.

7. Заходи боротьби із забрудненням атмосфери.

Основними й найбільш дієвими засобами боротьби із забрудненням атмосфери є економічні. В розвинутих країнах існує суворая система штрафів, розмір яких залежить від кількості викинутих у повітря забруднювачів понад ГДВ, часу викиду тощо. Розгалужена система санітарних станцій і громадських організацій (зелених) пильно стежить за потенційно небезпечними виробництвами. Штрафи можуть перевершувати прибутки.

Існують також організаційні, технологічні і інші методи боротьби із забрудненням атмосфери.

1. Зменшення кількості ТЕС, за рахунок вводу в дію більш потужних, забезпечених ефективними системами очищення й утилізації газових і пилових відходів. Централізоване теплопостачання. Одна потужна ТЕС забруднює повітря набагато менше, ніж сотня котельнь сумарної потужності. У деяких країнах не лише майже повністю уловлюється і очищується газ ТЕС, але й одержують з них сірчисту кислоту, з уловленого пилу виробляють брикети для будівництва.

2. Очистка мінерального палива від піриту (сірчистого колчедану) до його надходження в топку ТЕС. Ефективне очищення вугілля від піриту зменшує вміст сірчистих окислів у димах ТЕС на 98-99%.

3. Заміна вугілля та мазуту на ТЕС екологічно чистішим газовим паливом. ТЕС, що працюють на природному газі, крім CO_2 не викидають у повітря інших забруднювачів.

4. Регулювання двигунів внутрішнього згорання в автомобілях на викиди CO , установка на них спеціальних каталізаторів, заміна етилового бензину.

5. Збільшення обсягів озеленення міст і селищ.

6. Правильне планування розташування житлових і промислових районів.

7. Використання під час будівництва звукопоглинаючих матеріалів.

8. Ізоляція джерел шуму кожухами, колпаків, застосування пристроїв, які зменшують шум та глушників.

Тема: Вплив антропогенних чинників на навколишнє середовище.

Характер забруднення.

Основними джерелами антропогенного забруднення середовища є виробники енергії (ТЕС, АЕС, ГРЕС, котельні), усі промислові об'єкти (в першу чергу металургійні, хімічні, нафтопереробні, цементні, целюлозно-паперові), екстенсивне, перехімізоване сільськогосподарське виробництво, військова промисловість і військові об'єкти, автотранспорт та інші види транспорту (морський, річковий, залізничний, повітряний),

гірниче виробництво. Вони забруднюють довкілля сотнями токсичних речовин, шкідливими фізичними полями, шумами, вібраціями, теплом.

Майже до XIII ст. Людина не задавала природі надто великої шкоди . Відходи залучалися силами природи в кругообіг речовин відбувалась їх природне самоочищення (очисні та відновні реакції).

Відходи від синтетичних пральних порошоків, картон продуктів, важкі метали, нітрати, радіонукліди, пестициди не застосовуються мікроорганізмами, не розкладаються, а накопичуються тисячами тон у ґрунтах, водоймах та підземних водах.

В результаті спалювання паливних ресурсів в атмосферу планети щорічно викидається понад 2,2млр.т. двоокису вуглецю, та понад 150млн.т. сірчаного газу. Щорічно світова промисловість скидає в річки понад 160 м3 стоків. Щорічно в ґрунти людством вноситься 500млн.т. мінеральних добрив і близько 4млн.т. пестицидів. Урожайність зросла на 15-20% але багато разово зросла і забрудненість ґрунтів . Захворюваність дітей у 3-3,5 рази вище, ніж у районах з мінімальною хімізацією.

Застереження Ф.Енгельса «не будемо , одначе , надто втішатися нашими перемогами над природою. За кожную таку перемогу вона нам помститься . Кожна з таких перемог має , в першу чергу ті наслідки, яких ми чекали але в другу й третю – зовсім інші , передбаченні наслідки, що дуже часто знищують значення перших».

Весь світ страждає від перемог, одержаних над природою.

Вважають, що за ступеням забруднення природного середовища такі перше місце посідають металургійна промисловість і автотранспорт, які загалом спричиняють до 70-80% всього обсягу забруднення.

В Україні металургійна промисловість зумовлює близько третини забруднень атмосфери і природних вод. Зростає частка забруднень довкілля за рахунок автотранспорту. Ця частка в середньому становить 55-75% а в окремих містах до 80-82%.

Приклад «Запоріжсталь» щорічно викидає понад 150тис.т. шкідливих речовин в атмосферу (по над 50% цих викидів у місті).

У результаті спалювання великої кількості твердого палива (вугілля) по зблизу металургійних центрів нагромаджуються також такі шкідливі речовини, як хлорудне-водні, діоксин що мають мутагенні та канцерогенні властивості і переносяться з димами на відстані десятки і сотні кілометрів. Димова труба висотою 250 м. Розсіює шкідливі речовини в радіусі 70-80 км.

Приклад биті люмінесцентні лампи на звалищах.

Кожна така лампа містить 150 мг. Ртуті, що здатна отруїти на рівні ГДК близько 500 м3 повітря. Ртуть дуже шкідлива речовина. Потрапляючи в фрунт , повітря , води вона отрує все живе навколо , завдаючи здоров'ю шкоди не менш ніж радіація.

За кількістю промислового бруду на душу населення Україна посідає одне з перших місць в Європі . Найнижча тривалість життя 66 років тоді як у Японії , Швейцарії , США 75-79 років. Зонами екологічного лиха є понад 15% її території 40% атомних електростанцій колишнього союзу розмішені на території України. В Україні функціонує 1700 шкідливих виробництв, 1000 з них хімічних становлять особливу екологічну небезпеку. За показником дитячої смерті Україна посідає одне з перших місць в світі як і за кількістю онкологічних захворювань.

Нині в Україні виявлено багато сотень районів де у воді , повітрі , ґрунті в наслідок аварії , випробовувань та промислової діяльності потрапляють різні нафтопродукти . Якщо концентрація нафтопродуктів у водоймах становить 0,05-0,1 мг\л уся молодь і ікра гинуть, а якщо 0,1 -1,0мг\л гине планктон-найпростіші організми (їжа риби) .

2. Види забруднювачів

Класифікація:

- 1.) Механічні , хімічні , фізичні та біологічні (за типом походження) ;
- 2.) Матеріальні , енергетичні (за типом походження);
- 3.) Стійкі , середньо тривалі і не стійкі (за часом взаємодії з довкіллям) ;
- 4.) Прямого та не прямого впливу на біоту (за способом впливу) ;
- 5.) Навмисні , супутні , аварійно-випадкові.

Механічні забруднення це різні тверді частки , та предмети на поверхні землі в ґрунті, воді, повітрі, космосі – від диму та пилу до уламків машин у кар'єрах і частин космічних апаратів у стратосфері і іоносфері.

Хімічні забруднення – тверді, газоподібні і рідкі речовини хімічні елементи і сполуки штучного походження, які надходять у біосферу порушуючи встановлені природою процеси кругообігу речовини і енергії.

Біологічні забруднення – різні організми, що з'явилися завдяки життєвій діяльності людства – бактеріологічна зброя, нові віруси (складні хвороби генів) , а також катастрофічне розмноження рослин чи тварин переселених з одного середовища в інше людиною навмисне чи випадково.

Фізичні забруднювачі – це зміна теплових електричних , радіаційних, магнітних полів у природному середовищі, шуми, вібрації, спричиненні людиною.

За іншою класифікацією все антропогенні забруднення поділяються на дві великі групи матеріальні и енергетичні.

До матеріальних належить : а) атмосферні забруднення; б)стічні води; в) тверді відходи (токсичні та не токсичні). До енергетичних віднесені теплові викиди , шуми , вібрації , ультразвук, інфразвук, електромагнітні поля, іонізація, електромагнітне випромінювання.

Під стійкими антропогенними забруднюваннями розуміють такі що довго не зникають, не зніщуються самостійно природою(пластмасі , поліетилен , метали , радіоактивні речовини з строків періодом на пів розкладу) .

Не стійкі забруднювачі – ті , які діють негативно короткий час і розкладаються розчиняються чи знищуються в еко системах завдяки природним фізико-хімічним або біохімічним процесом .

Під навмисними забруднюваннями розуміють цілеспрямоване знищення лісів , використання родючих земель під забудову . Утворення корнерів неправильне використання вод .

Супутні забруднення – це поступові зміни стану атмосфери, гідросфери , літосфери від комплексного негативного впливу антропогенної діяльності (висихання боліт , озер , морів , поява кислотних дощів , потепління клімату , озонові дири).

Спеціалісти вважають що 80-86% забруднювачів повітря сконцентровано над сильно розвиненими промисловими центрами , 10-15% над містами , 1-2% над с\м , 0,1% - над центральними районами світового океану.

Якщо у великому місті за добу осідає 1,5т. пилу на 1км² то вже в 100 км від нього приблизно в 100 разів менше .

Фізичні , хімічні властивості забруднювачів.

Окис вуглицу CO – чадний газ – немає кольору та запаху легше повітря .

Утворений в наслідок згорання кам'яного вугілля , газу , деревени , нафти , бензину . При концентрації в повітрі більше 1% він негативно впливає на рослини , тварини і людину , понад 4% спричиняє смерть . Один автомобіль за добу викидає в повітря 3,65 кг. CO . 1991р. пораховано автомобілів 500 млн. шт. Потрапляючи в кров CO позбавляє еритроцити (червоні кров'яні тіลця) здатність транспортувати кисень , настає кисневе голодування .

Окиси азоту NO,NO₂ для людини в 10 разів небезпечні ніж CO . Їх багато в районах металургійних і хімічних заводів , ТЕС на територіях що межують з найбільшими автомагістралями Києва (10-30 км.) концентрації NO,NO₂ перевищують ГДК в 10-30 разів, бінзоперен в 3-10 разів .

Шкідливі вуглеводи (парафіну , нафтени , ароматичні етилені) пари палева картерні гази смог комплекс в повітрі шкідливої речовини (в основному NO₂ 5-10мг\м³ і більше) у грудні 1952р. У Лондоні загинуло біля 4000 чоловік .

Сірчаний ангідрид SO₃ утворюється в наслідок окислення сірчаного газу (SO₂) в атмосфері під час фотохімічних і каталітичних реакцій і є аерозолем або розчином сірчаної кислоти в дощовій воді , яка підкислює ґрунти , посилює корозію металів , загострює захворювання , дихальних шляхів людини і тварини . Його наявність характерна для районів хімічної, нафтохімічної та металургійної промисловості , ТЕС коксохімічних заводів.

Сірчаний газ (сірчаний ангідрид SO₂) виділяється в наслідок згорання палева з домішками сірки (вугілля нафти) , переробки сірчаних руд , частково – горіння териконів виплавки металів.

Сірководень (H₂S) і сірковуглець (CS₂)викидається в повітря окремо або разом з іншими сірчаними сполуками підприємствами які виготовляють штучне волокно , цукор а також нафтопереробними заводами і коксохімічними заводами це газ з різким запахом тухлих ялець , добре розчиняється у воді .

Сполуки хлору концентруються у повітрі навколо хімічних заводів , що виробляють соляну кислоту , пестициди , суперфосфат у великих

кількостях шкідливий для рослин , тварини і людини . В атмосфері ці сполуки знаходяться у вигляді молекулярного хлору та хлористого водню (HCl) 84%.

Сполуки вуглецю характерні для районів де діють підприємства , що виробляють алюміній , емаль , скло , кераміку . Столь фосфорні добрива . Сполука фтору HF CAFF призводить до псування зубів кісток зниження діяльності нирок.

Шумове, вібраційне та електромагнітне забруднення.

Під шумом розуміють усі неприємні й небажані звуки та їх поєднання, які заважають нормально працювати, сприймати необхідні звукові сигнали, відпочивати. Шум — одна з форм фізичного (хвильового) забруднення природного середовища. Адаптація до нього практично неможлива.

До токсичних металів належить Рв. Головним джерелом його надходження є автотранспорт(етилова рідина для бензину).Наявність у крові навіть незначної кількості свинцю призводить до тяжких захворювань (розвиток агресивності, неухваленості, глухоти, безпліддя, затримка росту).В середньому в організмі людини міститься біля 120 мг свинцю. Нині житель великого міста в середньому щоденно вдихає біля 20м^3 повітря , в якому міститься багато свинцю від вихлопних газів, поглинає з їжею до 45 мкг , а в його організмі затримується до 90%.

Кадмій Cd є досить отруйною речовиною , незначні концентрації якої призводять серйозних захворювань нервової системи, кісткових тканин , а тривала дія навіть до смерті. ГДК-0,001мг/л.

Ртуть Hg є дуже отруйною речовиною. Особливо токсичними є органічні сполуки ртуті : метил ртуть, етил ртуть. В організмі людини , потрапляючи в кров , ртуть циркулює і з'єднуючись з білками , частково відкладається в печінці, селезінці та тканинах мозку.

Дія нових шкідливих речовин полі хлоровані,ароматичні вуглеводи, поліхлорвініли.

Шумове, вібраційне та електромагнітне забруднення.

Під шумом розуміють усі неприємні та небажані звуки чи їх сукупність ,які заважають нормально працювати ,сприймати потрібні звукові сигнали,відпочивати.

Шум - це одна з форм фізичного(хвильового) забруднення природного середовища ,адаптація до якого організмів практично неможлива.

Під час впливу шумів на організми одночасно діють фізіологічні та психологічні фактори(вплив акустичної енергії на вестибулярний апарат,нервову систему, сон) . У осіб які мають «шумні» професії ,шлункові захворювання (гастрити) трапляються в чотири рази частіше ніж у інших. Від тривалого сильного шуму продуктивність розумової праці знижується на60%.

Вібрації - це тремтіння або струси всього тіла чи окремих його частин під час різних робіт. Тривалі вібрації завдають великої шкоди здоров'ю порушення серцевої діяльності,нервової системи, деформації м'язів і кісток,порушення кровообігу. Розрізняють загальну та локальну вібрації.

Для їх зменшення використовують віброізоляцію, вібродемпфування, пружини амортизатори.

Розвиток електроніки та радіотехніки викликав забруднення природного середовища електромагнітним випромінюванням(полями). Головними їх джерелами є радіо, телевізійні і радіолокаційні станції, лінії електропередач, електротранспорт. (Рівень електромагнітних випромінювань у таких районах перевищує допустимі норми). Мірою забруднення електромагнітними полями є напруженість поля (Вт/м) ці поля завдають шкоди центральній нервовій системі, головний біль, тяжкі захворювання. Дуже небезпечним забруднювачем являється штучна радіація. Частка всього людства становить близько 0,0002% загальної маси живої речовини на планеті, але завдяки розуму люди перетворились на величезну силу, яка направлена переважно на знищення природного середовища і техніка викидає в 100 разів більше вуглекислого газу.

5. Методи визначення якості та обсягу забруднень.

Для визначення ступеня забруднення довкілля та впливу того чи іншого забруднювача на біоту й здоров'я людини, оцінки шкідливості забруднювачів, проведення екологічних експертиз стану середовища або окремих об'єктів чи районів нині в усьому світі користуються такими поняттями, як гранично допустимі концентрації шкідливих речовин, гранично допустимі викиди (ГДВ) забруднювачів, гранично допустимі екологічні навантаження (ГДЕН), максимально допустимий рівень (МДР), кризисні екологічні ситуації (КЕС), санітарно-захисні зони (СЗЗ).

Гранично допустимі концентрації встановлюються головними санітарними інспекціями в законодавчому порядку або рекомендуються відповідними установами, комісіями на основі результатів складних комплексних наукових досліджень, лабораторних експериментів, та тривалих медичних обстежень.

1). Максимально разова ГДК, яка викликає рефлекторні реакції у людини (запах, тепло, світло, тощо) внаслідок 20-хвилинної дії на людину.

2). Середньодобова ГДК, яка не має шкідливого впливу на людину у разі тривалої дії.

Контроль за станом довкілля в Україні.

В основу нормування забруднювачів покладено визначення ГДК у різних середовищах (повітрі, воді, ґрунті). За основу приймають найнижчий рівень забруднення який ґрунтується на санітарно-гігієнічних нормах.

ГДК-забруднювач-це такий їх вміст у природному середовищу, який не знижує працездатності та самопочуття людини, не шкодить її здоров'ю в разі постійного контакту, а також не викликає небажаних наслідків у нащадків.

Під час визначення ГДК враховують також дію забруднювачів на тварин, рослин, мікроорганізми і природні угруповування в цілому.

Результати досліджень свідчать, що нижніх безпечних меж впливів канцерогенів і іонізуючої радіації не існує. Будь-які дози, що перевищують звичайний природний фон, є шкідливими.

При наявності в воді, повітрі кількох забруднювачів їх сумарна концентрація не повинна перевищувати одиницю.

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \dots \frac{C_n}{ГДК_n} = 1 \quad \frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \dots \frac{C_n}{ГДК_n} = 1$$

Де C_1, C_2, C_n - фактичні концентрації забруднювачів Мг/м^3 .

ГДК- Мг/м^3 .

Для визначення максимально разової ГДК використовуються різні високочутливі тести, за допомогою яких виявляють мінімальні впливи забруднювачів на здоров'я людини у разі короткочасних контактів.

Зараз визначено близько 700 ГДК і кілька десятків їх комбінацій.

ГДК речовин в природних водах поділяються на ГДК вод господарсько-питного користування та ГДК вод рибного господарства.

У ґрунтах ГДК речовин визначають переважно для орного шару.

Речовини не повинні шкідливо впливати на якість вирощуваної продукції, а також здатність ґрунту самоочищення.

Для всіх об'єктів, які забруднюють атмосферу, розраховують норми на ГДВ Гранично - допустимі викиди – це кількість шкідливих речовин, яка не повинна перевищуватися під час викиду в повітря за одиницю часу, щоб концентрація забруднювачів повітря на межі санітарної зони не була вищою від ГДК.

Для контролю за якістю і кількістю газодимових викидів підприємств проводиться інвентаризація джерел забруднення атмосфери для кожного підприємства, а також екологічна паспортизація всіх об'єктів, які забруднюють довкілля. Визначають ГДВ на основі розрахунків, розсіювання забруднювачів у атмосфері.

Санітарно захисні зони – це ділянки землі навколо підприємств, які створюють з метою зменшення шкідливого впливу цих підприємств на здоров'я людини. Вони мають вигляд парків, скверів. У цих зонах можна розмішувати адміністративно – службові приміщення, склади, гаражі, депо, торгові центри.

Розміри СЗЗ залежать від виробництва 5 класів.

1-й – 1000м, 2-й – 500м, 3-й – 300м, 4-й – 100м, 5-й – 50м.

1-й клас – хімічні, нафтопереробні, металургійні заводи, алюмінієві та мідеплавильні заводи.

2-й клас – цементні, акумуляторні, гіпсові, вапнякові та азбестові заводи.

3-й клас – керамзитові, ТЕЦ, залізобетонні заводи, асфальтові заводи.

4-й клас – машинобудівні заводи, електропромислові заводи.

5-й клас – підприємства легкої промисловості.

В СЗЗ забороняється (будувати) розмішувати школи, зони відпочинку, лікарні. Під час планування міст під зелені зони і СЗЗ відводиться не менш як 50% території міста, ширина СЗЗ збільшується до 5-10км. В цих зонах висаджуються переважно пило стійкі дерева та дерева, що мають бактеріцидні властивості (акація, береза, шовковиця, дуб, сосна, піхта).

Під час оцінки екологічних ситуацій користуються такими поняттями, як екологічне навантаження, рівень техногенного навантаження.

Розрізняють кілька видів екологічних ситуацій: критичні, складні, перехідні, прості (початково - негативні).

Критичні – екологічні ситуації – 30-кілометрова зона ЧАЕС, райони Аральського моря, міста Донецька, Лисичанськ, Луганськ.

Складні – екологічні ситуації мають міста Київ, Кривий Ріг, Чернівці, Нікополь, Одеса, Ялта.

Для районів критичних і складних екологічних ситуацій характерний дуже високий рівень індустріалізації, велика щільність населення, найбільша інтенсивність транспортних засобів, ступінь забруднення природного середовища 70%.

Перехідні екологічні ситуації характерні для районів з меншим ступенем забруднення довкілля (50-60%), але з виснаженими природними ресурсами. (Придніпров'я, Кіровоградщина). Райони мають стан близький до загрозливого.

Прості екологічні ситуації мають райони з напіввиснаженими природними ресурсами й частково (20-40%) забрудненим природним середовищем (Полісся, Карпати).

Ступінь забрудненості довкілля розраховують виходячи з даних про стан забруднення атмосфери, ґрунтів і природних вод, стан здоров'я людей, здатність екосистеми до самовідтворення.

Спеціалісти вважають, що в наш час найбруднішими ареолами на планеті є місця великого скуплення людей, тобто найбільші міста світу.

