

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ ІНСТИТУТ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Директор АДІ ДВНЗ «ДонНТУ»  
М.М. Чальцев  
20 р.

Кафедра «Екологія та безпека життєдіяльності»

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ  
ІЗ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ»  
(ДЛЯ СТУДЕНТІВ УСІХ НАПРЯМІВ ПІДГОТОВКИ)**

**19/15-2014-12**

«РЕКОМЕНДОВАНО»

Навчально-методична комісія  
факультету «Автомобільні дороги»

Протокол № 9 від 21.05.2014 р.

«РЕКОМЕНДОВАНО»

Кафедра «Екологія та БЖД»

Протокол № 9 від 14.05.2014 р.

УДК 504 (07)

Конспект лекцій із дисципліни «Основи екології» (для студентів усіх напрямів підготовки) [Електронний ресурс] / укладач Г. В. Фаткуліна. – Електрон. дані. – Горлівка: ДВНЗ«ДонНТУ» АДІ, 2014.

Наведено теоретичний матеріал із дисципліни «Основи екології», а саме основні екологічні поняття, будова та склад атмосфери, гідросфери, літосфери, вчення про біосферу, умови існування ноосфери, причини та наслідки забруднення довкілля, екологічне законодавство України.

Укладач: Фаткуліна Г. В., канд. техн. наук

Відповідальний за випуск: Висоцький С. П., д-р техн. наук, проф.

Рецензент: Герасименко В. Г., канд. техн. наук,  
доцент каф. «Б та ЕАД»

© Державний вищий навчальний заклад  
«Донецький національний технічний університет»  
Автомобільно-дорожній інститут, 2014

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
ЛЕКЦІЯ № 1 ВСТУП ДО КУРСУ «ЕКОЛОГІЯ».....	5
ЛЕКЦІЯ № 2 НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ.....	7
ЛЕКЦІЯ № 3 ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ, ЩО ВИКЛИКАНІ ДІЯЛЬНІСТЮ ЛЮДИНИ.....	10
ЛЕКЦІЯ № 4 БІОСФЕРА.....	13
ЛЕКЦІЯ № 5 ЕКОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ.....	16
ЛЕКЦІЯ № 6 ВЗАЄМОВІДНОСИНИ СУСПІЛЬСТВА Й ПРИРОДИ.....	19
ЛЕКЦІЯ № 7 НАПРЯМКИ ЗАХИСТИ БІОСФЕРИ ВІД ЗАБРУДНЕНЬ.....	22
ЛЕКЦІЯ № 8 АВТОМОБІЛІ ТА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ .....	24
ВИСНОВКИ.....	27
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	28

## ВСТУП

Навчальна дисципліна «Основи екології» є обов'язковою в системі базової вищої освіти при підготовці фахівців за всіма напрямками. Вона забезпечує формування базових екологічних знань, основ екологічного мислення професійного фахівця, що здатний не тільки грамотно, науково обґрунтовано користуватися природою, але й захищати її від забруднення та деградації.

Предметом вивчення першої частини навчальної дисципліни (загальної екології) є загальні закономірності природи, взаємовідносини живих організмів (рослин, тварин, грибів, мікроорганізмів, людини тощо) між собою та навколишнім середовищем, а також структурно-функціональна організація екосистем.

Предметом вивчення другої частини (неоекології) є закономірності розвитку, функціонування й прогнозування подальшого стану навколишнього природного середовища під впливом діяльності людини; джерела забруднення довкілля; сучасний екологічний стан України та Донецької області; методи та засоби захисту навколишнього середовища; екологічне законодавство України та економічний механізм охорони навколишнього середовища.

## ЛЕКЦІЯ № 1 ВСТУП ДО КУРСУ «ЕКОЛОГІЯ»

**Екологія** – наука, що вивчає взаємовідносини між живими організмами та навколишнім середовищем їх існування. Термін «екологія» був запропонований німецьким вченим Ернестом Геккелем у 1866 році. У перекладі з грецької «oikos» – будинок, житло, «logos» – наука.

### Історія розвитку екології

Увесь період розвитку екології можна розділити на 3 етапи:

1) із XVIII ст. до 60-х рр. XIX ст. Цей етап можна розглядати як період зародження й становлення екології як науки. Значний вклад у розвиток досліджень внесли такі вчені: К. Ліней, І. І. Лепехін, Ж. Бюффон.

2) із 60-тих рр. XIX ст. до середини XX ст. Відбувається оформлення екології в самостійну біологічну дисципліну. Видатні вчені: В. В. Докучаєв, Ч. Дарвін, Е. Геккель, В. Шелфорд, А. Тенслі, В. І. Вернадський та ін.

3) із середини XX ст. до теперішнього часу. Відбувається перетворення екології в комплексну науку про охорону навколишнього природного середовища. Видатні вчені: Ю. Одум, Б. Коммонер, Ю. В. Новіков, Н. Ф. Реймерс, М. М. Моїсеєв.

### Структура сучасної екології

У теперішній час екологія розпалася на ряд наукових галузей і дисциплін, часто далеких від початкового розуміння екології як біологічної науки, хоча в основі всіх сучасних напрямків екології лежать фундаментальні ідеї біоекології.

Екологію поділяють:

1) за розмірами об'єктів вивчення:

- аутоекологія;
- демоекологія;
- сінекологія;
- ландшафтна (географічна) екологія;
- глобальна екологія;

2) по відношенню до предметів вивчення:

- екологія мікроорганізмів;
- екологія грибів;
- екологія рослин;
- екологія тварин;
- екологія людини;
- сільськогосподарська екологія;
- промислова екологія;
- загальна екологія;

3) по середовищам та компонентам:

- екологія атмосфери;

- екологія літосфери (суші);
- екологія прісних водойм;
- морська екологія;
- екологія крайньої півночі;
- екологія високогір'я;
- хімічна екологія та ін.

4) за підходом до предмета вивчення:

- аналітична екологія;
- динамічна екологія;

5) із точки зору факторів часу:

- історична екологія;
- еволюційна екологія.

### **Розділи біоекології**

**Аутекологія** – розділ екології, що вивчає найпростіші зв'язки індивідуального організму з навколишнім середовищем існування.

**Демекологія (популяційна екологія)** – розділ екології, що вивчає взаємовідношення організмів одного виду між собою й навколишнім середовищем.

**Синекологія (біоценологія)** – розділ екології, що комплексно вивчає групи й співтовариства організмів та їх взаємозв'язок у природних системах.

### **Задачі екології**

1. Дослідження закономірностей організації життя на планеті.
2. Прогноз змін навколишнього середовища під впливом діяльності людини.
3. Створення наукової основи раціональної експлуатації природних ресурсів.
4. Збереження середовища існування людини.

### **Питання для самоконтролю**

1. Дайте визначення поняття «екологія».
2. Назвіть основні етапи розвитку екології.
3. Охарактеризуйте сучасну екологію.
4. Назвіть головні задачі екології.

## ЛЕКЦІЯ № 2 НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

**Природа**, як філософська категорія, це весь матеріальний, енергетичний та інформаційний світ Всесвіту (Універсум). У вузькому сенсі, **природа** – це сукупність природних умов існування людського суспільства, на яку прямо або побічно впливає людство, з якою воно пов'язане господарською діяльністю.

Загальні властивості природи:

- 1) природа реально існує;
- 2) природа безперервно змінюється;
- 3) складність будови природи зростає в ході еволюційного процесу;
- 4) усі процеси в природі ритмічні;
- 5) у природі зберігається внутрішня динамічна рівновага – гомеостаз, яка підтримується завдяки обміну речовин;
- 6) природу можна поділити на шари.

### АТМОСФЕРА

**Атмосфера** – зовнішня, природна, газоподібна оболонка Землі. Вона забезпечує фізіологічні процеси дихання, регулює інтенсивність сонячної радіації, служить джерелом атмосферної вологи, а також є середовищем, в яке видаляються залишкові газоподібні продукти життєдіяльності людей та інших живих організмів.

#### Хімічний склад атмосфери

Сухе, чисте повітря в нижніх шарах атмосфери на всій планеті має постійний склад: 78,08 % азоту, 20,95 % кисню, 0,93 % аргону, 0,03 % вуглекислого газу, 0,01 % – інші гази.

У природних умовах, у повітрі, крім перерахованих газів, міститься водяна пара, різні газові домішки, дрібні тверді й рідкі частки природного походження, а також ті, що потрапили в атмосферу, у результаті господарської діяльності людини.

Загальна маса атмосфери Землі дорівнює  $5,15 \cdot 10^{15}$  тонн.

#### Шари атмосфери

Підставою для поділу атмосфери на шари служать відмінності в температурі й хімічному складі.

1. Тропосфера – нижній шар атмосфери від земної поверхні до висоти 8–10 км над полюсами та 15–18 км над екватором; тут зосереджено 80 % усієї маси повітря та майже вся водяна пара. Температура повітря знижується з висотою в середньому на  $0,5\text{--}0,6^\circ\text{C}$  на кожні 100 м і біля верхньої межі дорівнює  $-70^\circ\text{C}$ .

2. Стратосфера – до висоти 50–55 км від поверхні землі. Повітря сильно розряджене, дуже мало вологи, немає опадів і, як правило, немає

хмар, крім перламутрових. Температура повітря з висотою підвищується й біля верхньої межі досягає  $0^{\circ}\text{C}$ . Це пояснюється реакцією утворення озону ( $\text{O}_3$ ). Основна маса озону знаходиться на висоті від 20 до 25 км.

3. Мезосфера – до висоти 80–90 км. Температура із збільшенням висоти знижується й на верхній межі складає  $-90^{\circ}\text{C}$ .

4. Термосфера – до висоти 800 км. Повітря сильно іонізовано. Тут відбуваються полярні сніжки й згорають метеорити. Температура повітря зростає з висотою й на верхній межі досягає  $2000^{\circ}\text{C}$  (характеризує кінетичну енергію газів).

5. Екзосфера – зовнішній надзвичайно розріджений шар атмосфери, що складається з найбільш легких газів (водень і гелій), досягає висоти 2000–3000 км і поступово переходить у ближній космос.

Між усіма перерахованими шарами атмосфери знаходяться перехідні проміжні шари, які називаються паузами.

## ГІДРОСФЕРА

**Гідросфера** – водна оболонка нашої планети, сукупність океанів, морів, континентальних водойм і льодовиків. Світовий океан покриває 71 % ( $3/4$  планети) поверхні планети. Загальний обсяг природних вод 1,39 млрд  $\text{км}^3$ .

Вода є основною складовою частиною всіх живих організмів. Для більшості організмів вода є середовищем життя, зародження або розвитку. Вода грає велику роль у формуванні поверхні Землі, розчиняє й переносить забруднюючі речовини.

Склад гідросфери відповідає морській воді – 35 ‰ ( $1\text{ ‰} = 1\text{ г солі в літрі води}$ ), наприклад, Балтійське море – 7 ‰, Чорне – 18 ‰, Середземне – 38 ‰. Середня глибина гідросфери – 3,75 км, а найглибша западина – 11,22 км.

Хімічний склад природних вод різний і залежить від складу порід та глибини залягання. Основні іони:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ . Домішки газів:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_4$ . Крім того, у воді містяться мікроелементи, органічні речовини, біогенні елементи тощо.

Кругообіг води в природі. Двигуном кругообігу води є енергія Сонця, яка витрачається на випаровування з поверхні водойм і суші. Механізм кругообігу визначається випаровуванням і транспірацією.

**Транспірація** – випаровування води листям рослин. Завдяки їй у рослині виникає потік води й розчинених у ній мінеральних солей від коріння до листя. Вона знижує температуру рослин і оберігає їх від перегріву. Транспірація рослин різна й залежить від доступності вологи в ґрунті, температури повітря й ґрунту, їх вологості, виду рослини, її фізичного стану та ін.

Дуже тісно пов'язані з кругообігом води в природі болота, їх

називають природними акумуляторами вологи.

**Болото** – надлишково зволожена ділянка земної поверхні, що заросла вологолюбними рослинами (товщина ґрунту від 30 см). У болоті відбувається накопичення органічних залишків, що не розклалися, та утворення торфу. Продуктивність боліт дуже велика й вони є кормовими ресурсами для птахів.

## ЛІТОСФЕРА

**Літосфера** – тверда оболонка Землі, що включає земну кору й верхню частину мантії. Потужність земної кори становить 30–70 км.

Будова земної кори на континентах відрізняється від будови під океанами (на континентах – базальтовий, гранітний і осадовий шари, а під океанами й морями немає гранітного шару).

**Хімічний склад літосфери**(по академіку Виноградову О. П.):

Кисень – 47 %

Кремній – 27 %

Алюміній – 9 %

Залізо – 5,1 %

Кальцій – 3,5 %

Натрій – 2,5 %

Калій – 2,5 %

Магній – 2 %

Переважна більшість елементів знаходиться в окисленій формі.

**Ґрунт** – органічно-мінеральне тіло, що утворене при взаємодії живих організмів із гірськими породами, водою, повітрям, кліматом з урахуванням фактора часу. Головну роль в утворенні та функціонуванні ґрунту відіграють мікроорганізми.

Функції ґрунту:

- 1) живить рослини;
- 2) здійснює мінералізацію залишків органічних речовин;
- 3) акумулює й розподіляє енергію, що пройшла через фотосинтез рослин;
- 4) формує стік річкової води й хімічний склад суші.

Екологічне значення ґрунту полягає в тому, що він здійснює зв'язок живої й неживої природи.

### Питання для самоконтролю

1. Дайте визначення поняття «природа».
2. Обґрунтуйте значення атмосфери для живих організмів.
3. Наведіть склад гідросфери та її значення для довкілля.
4. Дайте визначення поняття «ґрунту» та назвіть його функції.

## ЛЕКЦІЯ №3 ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ, ЩО ВИКЛИКАНІ ДІЯЛЬНІСТЮ ЛЮДИНИ

**Атмосферні процеси, що викликані діяльністю людини**, поділяють на:

- глобальні («озонові діри», замутненість атмосфери, парниковий ефект);
- регіональні (кислі опади);
- локальні або місцеві (смог, «острів» тепла).

### **Руйнування озонового шару або «озонові діри»**

Причини: фреони, галони та інші галогенопохідні (хлорфторвуглеці); викиди хлорних з'єднань, викиди оксидів азоту ( $\text{NO}_x$ ), польоти літаків, запуск ракет, випробування й застосування ядерної зброї; вулканічна діяльність; вирубка лісу, аерозолі та інше.

Наслідки: збільшення кількості випадків захворювань очей та утворення злоякісних пухлин.

**Парниковий ефект** – поступове потепління клімату на планеті в результаті накопичення в атмосфері антропогенного вуглекислого газу ( $\text{CO}_2$ ) і метану ( $\text{CH}_4$ ), які аналогічні покриттю теплиці, пропускають сонячні промені до поверхні Землі, але перешкоджають тепловому випромінюванню від поверхні.

Наслідки: зміна клімату, танення льодовиків, підняття рівня Світового океану, затоплення прибережних районів, зникнення видів рослин і тварин.

### **Замутненість атмосфери**

Причини: накопичення в атмосфері забруднюючих речовин у завислому стані.

Наслідки: порушується проходження прямих сонячних променів до поверхні Землі, звідси як наслідок, похолодання клімату.

### **«Ядерна ніч» і «ядерна зима»**

Причини: ядерна війна, випробування ядерної зброї.

Наслідки: після ядерного конфлікту пил, сажа й попіл сильними горизонтальними течіями, що є в стратосфері, за один-два тижні затягнуть небо над усією Землею. У результаті прозорість атмосфери зменшиться в 200 разів! На Землі настане «ядерна ніч», яка триватиме кілька місяців, у перебігу якого загине врожай і зникне практично весь рослинний покрив планети. Внаслідок сильного запилення атмосфери приземний шар повітря охолоне на  $15\text{--}30^\circ\text{C}$  протягом першого місяця після конфлікту. А в деяких районах температура знизиться на  $40\text{--}50^\circ\text{C}$ , настане «ядерна зима», яка триватиме кілька місяців. Це складається з тих причин, що атмосфері не властиво надстійке розшарування, коли нижні її шари сильно охолонуть, а

верхні – нагріються й припиняться вертикальне перемішування повітря. За кілька місяців темряви й холоду, пил і сажа поступово осядуть. Загибель рослин і тварин, радіоактивне забруднення, вихід із ладу енергетичних систем, транспорту і зв'язку, ніч і мороз, ураганні вітри викличуть такий психологічний шок, який людство пережити не зможе.

**Кислотні дощі** – опади (дощ або сніг), що підкислені через розчинення в атмосферній волозі оксидів сірки  $\text{SO}_2$  і оксидів азоту  $\text{NO}_x$  ( $\text{pH} < 5,5$ ).

Наслідки: підкислення ґрунту, всихання лісів, пошкодження рослинності, загибель с.-г. врожаїв, підкислення водоймищ, загибель риби та інших водних організмів, пошкодження архітектурних та інших споруд. Для хвойних лісів кислотні опади більш небезпечні, ніж для листяних.

**Смог** – отруйний туман, що утворюється в умовах застою повітря й накопичення забруднюючих речовин.

Види смогів:

– Лондонський (кислий або вологий): безвітря, туман, викиди оксидів сірки та пилу. У 1952 р. у Лондоні через смог загинуло 4000 людей.

– Лос-анджелеський (фотохімічний): безвітря, ясна сонячна погода, відпрацьовані гази автомобілів.

– Аляскінський (крижаний): безвітря, низька температура повітря (нижче  $-30^\circ \text{C}$ ), викиди забруднюючих речовин.

Наслідки: інтенсивний смог викликає задуху, напади бронхіальної астми, алергії, подразнення очей, пошкодження рослинності, будівель і споруд.

**«Острів тепла»** – підвищена температура повітря над промисловими центрами й містами в результаті викиду великої кількості енергії.

Наслідки: збільшується мінливість атмосферних процесів і при сильному їх розвитку вони можуть істотно вплинути на клімат Землі в цілому.

### **Процеси, що виникають у гідросфері**

**Евтрофікація** (від грец. «ев» – хороший, «трофос» – харчування) – цвітіння води, що виникає при збільшенні концентрації біогенних речовин (азот і фосфор) у водоймі. Ці речовини можуть потрапити у водойму в результаті знесення із сільськогосподарських полів надлишку добрив, скидів відходів тваринництва та інших стічних вод, що містять сполуки азоту й фосфору.

Наслідки: поступаючи у воду ці речовини, перш за все, поглинаються найпростішими водоростями й мікроорганізмами, які швидко розвиваючись, призводять до зменшення концентрації кисню, викликаючи тим самим, процеси гниття й бродіння, у результаті гинуть вищі водні організми й відбувається заболочування.

### **Забруднення нафтою Світового океану**

Причини: буріння свердловин, видобуток нафти, транспортування

нафти, аварії на танкерах та ін.

Наслідки: утворюється тонка плівка нафти на поверхні води, порушується процес фотосинтезу у водоймі, порушується повітрообмін між повітрям та товщею води, забруднення нафтою прибережної зони, загибель птахів, риб та ін. організмів.

### **Процеси, які прискорює діяльність людини**

У межах літосфери деякі природні процеси прискорюються у 2–3 рази.

**Зсуви** – повільне зміщення земляних мас вниз по схилу під впливом сил тяжіння.

Стійкість схилів порушується під впливом таких чинників:

- 1) збільшення активних зрушуючих сил;
- 2) зменшення опору ґрунтів або одночасного впливу обох факторів.

Зсуви являють собою загрозу для всіх видів інженерних споруд та життєдіяльності людини.

**Селеві потоки** – тимчасові грязьові потоки, які утворюються в період випадання злив, а також при раптовому таненні снігу. Після спаду такого потоку долина виявляється покритою шаром рідкого бруду (більше 1 м) і безліччю каменів. У селенебезпечних районах категорично заборонена вирубка лісу, а також заборонено випасати худобу.

**Карст** – розчинення водою деяких гірських порід (вапняку, гіпсу, кам'яної солі) з утворенням поглиблень на поверхні землі або порожнин у ній. Карстові явища впливають на режим циркуляції підземних і поверхневих вод (наприклад, зникаючі в підземні порожнечі річки; озера з пульсуючим рівнем води). Антропогенне порушення поверхні літосфери, особливо водонепроникних шарів, підсилює карстові явища.

**Ерозія** – руйнування гірських порід або ґрунтів із порушенням їх цілісності й зміною їх фізико-хімічних властивостей, зазвичай супроводжується перенесенням речовин із одного місця на інше. Причинами ерозії в природі служать головним чином: вітер (вітрова ерозія), вода, що переміщується (водна ерозія), різкі коливання температури повітря й поверхні, витоупування, біохімічний вплив та ін.

Ерозія антропогенна – руйнування гірських порід і ґрунтів поверхневими водами й вітром у зв'язку з неправильним веденням господарства (наприклад, відсутність лісосмуг, занадто великі сільськогосподарські поля, оголення землі при будівництві й видобутку корисних копалин).

### **Питання для самоконтролю**

1. Назвіть причини та наслідки кислих опадів.
2. Охарактеризуйте явище парникового ефекту.
3. Назвіть причини та наслідки евтрофікації.
4. Які природні процеси літосфери прискорює діяльність людини?

## ЛЕКЦІЯ № 4 БІОСФЕРА

Термін біосфера був введений в наукову літературу в 1875 р. австрійським науковцем Едуардом Зюссом. До біосфери він відніс увесь простір атмосфери, гідросфери та літосфери, де існують живі організми.

Вернадський В. І. використовував цей термін і створив науку з аналогічною назвою.

**Біосфера** – увесь той простір, де існує або коли-небудь існувало життя.

Межі біосфери:

- в атмосфері: до озонового шару;
- у гідросфері: до самого дна;
- у літосфері: до глибини 2–3 км.

У 1926 р. була опублікована книга Вернадського «Біосфера».

Вчення Вернадського про біосферу зробило переворот у поглядах на глобальні природні явища, у тому числі геологічні процеси, причини явищ, їх еволюцію. До праць Вернадського ці процеси, насамперед, пов'язували з дією фізико-хімічних сил, що об'єднувались терміном «вивітрювання».

Вернадський довів першорядну перетворюючу роль живих організмів і обумовлених ними механізмів утворення й руйнування геологічних структур, кругообігу речовин, змін літосфери, гідросфери та атмосфери.

Вчення Вернадського про біосферу можна умовно розділити на дві частини:

1. Характеристики живої речовини.
2. Доказ головної ролі живої речовини.

Вернадський розділив усі речовини планети на групи:

- жива речовина (рослини, тварини, мікроорганізми);
- біогенна речовина – породжене життям (наприклад, кам'яне вугілля, торф, вапняки та ін.);
- косна речовина – нежива речовина (гірські породи неорганічного походження);
- біокосна речовина – комплекс живої та неживої речовини (наприклад, ґрунт, мул);
- радіоактивна речовина;
- космічна речовина;
- розсіяні атоми.

### **Біогеохімічний цикл міграції речовини та енергії**

Кругообіг хімічних речовин із неорганічного середовища через рослинні та тваринні організми назад у неорганічне середовище з використанням сонячної енергії та енергії хімічних реакцій називається біогеохімічним циклом. У такі цикли втягнуті практично всі хімічні елементи й насамперед ті, що беруть участь у побудові живої клітини.

Розрізняють два основних типи кругообігу: великий (геологічний) і малий (біотичний).

Великий кругообіг, триває мільйони років і полягає в тому, що гірські породи підлягають руйнуванню, а продукти вивітрювання (в тому числі розчинні у воді поживні речовини) зносяться потоками води у Світовий океан, де вони утворюють морські напластування й лише частково повертаються на сушу із опадами. Геотектонічні зміни, процеси опускання материків і підняття морського дна, переміщення морів та океанів на протязі тривалого часу призводять до того, що ці напластування повертаються на сушу й процес починається знову.

Малий кругообіг (частина великого) відбувається на рівні екосистеми й полягає в тому, що поживні речовини, вода й вуглець акумулюються в речовині рослин, витрачаються на побудову тіла й на життєві процеси як самих цих рослин, так і інших організмів (як правило тварин), які поїдають ці рослини (консументи). Продукти розпаду органічної речовини під дією деструкторів та мікроорганізмів (бактерії, гриби, черві) знов розкладаються до мінеральних компонентів, доступних рослинам, і втягуються ними в потоки речовини.

### Ноосфера

**Ноосфера** – сфера розумної діяльності людини (від грец. «ноо» – розум).

Поняття «ноосфера» було запропоноване французами: професором математики Сорбонни Едуардом Леруа і геологом, палеонтологом-еволюціоністом, католицьким філософом П'єром Тейяр де Шарденем. Вони трактували ноосферу як «мислячу» оболонку, яка формується людською свідомістю. Висновки Леруа та Шардена ґрунтувалися на лекціях із геохімії, які в 1922–1923 роках читав у Сорбонні В. І. Вернадський.

У 1944 році була опублікована стаття В. І. Вернадського «Несколько слов о ноосфере...». У працях науковця запропоновані конкретні умови для становлення та існування ноосфери:

1. Заселення людиною всієї планети.
2. Різке перетворення засобів зв'язку та обміну між країнами.
3. Посилення зв'язків, у тому числі політичних, між усіма країнами Землі.
4. Початок переважання геологічної ролі людини над іншими геологічними процесами, що протікають у біосфері.
5. Розширення меж біосфери та вихід у космос.
6. Відкриття нових джерел енергії.
7. Рівність людей всіх рас і релігій.
8. Збільшення ролі народних мас у вирішенні питань зовнішньої та внутрішньої політики.

9. Свобода наукової думки й наукового пошуку від тиску релігійних, філософських і політичних побудов; створення в державному ладі умов, що сприятливі для вільної наукової думки.

10. Продумана система народної освіти й підвищення добробуту трудящих. Створення реальної можливості не допустити недоїдання й голоду, бідності й надзвичайно послабити хвороби.

11. Розумне перетворення первинної природи Землі з метою зробити її здатною задовольнити всі матеріальні, естетичні й духовні потреби чисельно зростаючого населення.

12. Виключення війн із життя суспільства.

### **Питання для самоконтролю**

1. Дайте визначення поняття «біосфера».
2. Обґрунтуйте межі біосфери.
3. Основні положення вчення В. І. Вернадського про біосферу.
4. На які групи В. І. Вернадський поділив усі речовини планети?
5. Назвіть умови існування ноосфери.

## ЛЕКЦІЯ № 5 ЕКОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ

Вивченням екологічних факторів займається аутокологія.

**Екофактор** – будь-яка умова навколишнього середовища, яка впливає на живий організм і він відповідає пристосувальними реакціями.

### **Класифікація екологічних факторів**

1. Абіотичні – фактори неживої природи. До них відносяться кліматичні, атмосферні, едафічні (грунтові), орографічні (рельєф), гідрологічні, хімічні та ін.

2. Біотичні – фактори живої природи, тобто вплив одних організмів або їх співтовариств на інші.

Між представниками різних видів організмів можуть існувати такі види зв'язків:

Конкуренція – боротьба між представниками різних видів (міжвидова) або одного виду (внутрішньовидова) за їжу, повітря, воду, світло, територію;

Хижацтво – одні організми вбивають інших і живляться ними (леви, тигри, акули);

Паразитизм – одні організми харчуються за рахунок вживання живої тканини інших, завдаючи їм шкоди (кліщі, комарі);

Мутуалізм – представники двох видів організмів своєю життєдіяльністю допомагають один одному (комахи та квіти, мурашки та тля);

Протокооперація – утворення двома видами спільнот (граб і бук, качки й чаплі);

Коменсалізм – від співжиття представників двох видів вирає один вид, не завдаючи шкоди іншому (акула й риба-прилипала);

Алелопатія – одні організми виділяють речовини, шкідливі для інших або ускладнюють їх життєдіяльність, буває тільки в рослин (фітонциди, що утрудняють життєдіяльність мікроорганізмів);

Аменсалізм – один вид (аменсал) відчуває на собі пригнічення росту й розмноження, а інший (інгібітор) таких незручностей не відчуває.

3. Антропогенні – фактори людської діяльності. Розрізняють прямий вплив (полювання, риболовля) і непрямий (забруднення, руйнування місця проживання).

Екофактори класифікують також за часом, за періодичністю, за черговістю виникнення, за походженням, за умовами дії, за ступенем впливу та ін.

### **Закономірності дії екофакторів**

1) Правило оптимуму для екосистеми, організму або певної стадії його розвитку є діапазон найбільш оптимального (сприятливого) значення фактора. Зони оптимуму для різних організмів не однакові.

Толерантність (від лат. – терпіння) – здатність організму переносити вплив факторів середовища, тобто межі витривалості. Ще називається екологічною валентністю.

Еврибіонти – організми з широким діапазоном толерантності (таргани, голуби, щури).

Стенобіонти – організми з вузьким діапазоном толерантності (журавель, качконіс).

2) Закон мінімуму (Лібих, 1840 р.) – урожай рослин можна підвищити, якщо поліпшивши мінімальний фактор (зазвичай збільшивши кількість азоту або фосфору в ґрунті).

3) Закон толерантності (Шелфорд, 1913 р.) – будь-який екофактор має максимальні й мінімальні значення, за межами яких існування організму або виявлення його окремих функцій неможливо. Лімітуючим називається такий фактор, дефіцит якого обмежує життєдіяльність організму навіть тоді, коли всі інші умови оптимальні.

Будь-який організм може пристосуватися до дії екофактора, якщо він у межах толерантності. Пристосування закріплюється генетично. У сучасній екології пристосування організму до дії навколишнього середовища називається законом кореляції.

### **Екологічна система**

**Екосистема** – будь-яка система, що складається з живих організмів і навколишнього середовища їх проживання, об'єднана в єдине функціональне ціле. Термін «екосистема» був запропонований англійським ученим Тенслі в 1935 році.

Класифікація екосистем:

- мікроекосистема (акваріум, мурашник, пень дерева);
- мезоекосистема (озеро, велика галявина, болото);
- макроекосистеми (континенти, океан);
- мегаекосистема (біосфера).

**Біогеоценоз** – просторово обмежена, внутрішньо однорідна природна система, що склалася еволюційно із функціонально взаємопов'язаних живих організмів і навколишнього їх абіотичного середовища, що характеризується певним енергетичним станом, типом і швидкістю обміну речовиною та інформацією. Термін «біогеоценоз» запропонував російський вчений Сукачов В. М. в 1942 році.

Поняття «екосистема» і «біогеоценоз» є близькими за змістом і в більшості випадків взаємозамінними. Однак біогеоценоз завжди пов'язаний із певною частиною земної поверхні, а екосистемою може бути будь-яка система живих і неживих компонентів (наприклад, акваріум, космічний корабель).

### **Структура біогеоценозу (екосистеми)**

Розрізняють такі види структур:

1. Трофічна (харчова) – рівні продуцентів, консументів і редуцентів, тобто шляхи передачі речовини. У трофічній структурі виділяють трофічні ланцюги – ланцюги живлення, які об'єднуються в трофічні мережі.

Ланцюг живлення – ряд живих організмів, послідовно отримують енергію з попередніх (цей термін запропонував Елтон).

Довжина харчового ланцюга не може бути занадто великою. Вона, як правило, не перевищує 5–7 рівнів.

2. Видова – видовий або популяційний склад і кількісне співвідношення різних видів в екосистемі. Виділяють види домінантні, субдомінантні, другорядні й випадкові.

3. Хорологічна – просторова область поширення окремих видів сімейств рослин і тварин. У рамках хорологічної виділяють вертикальну структуру.

**Закономірність перенесення речовини в екосистемі** – потік речовини в екосистемі являє собою кругообіг, тобто речовина циркулює.

#### **Закономірність перенесення енергії в екосистемі**

Закон 10 % (Линдеман, 1942 р.): на кожен наступний трофічний рівень передається  $\approx 10\%$  енергії, що надійшла від попереднього. Енергія передається від ланки до ланки з великими втратами лише один раз, тобто не циркулює. Зворотний потік енергії дуже маленький і досягає  $\approx 0,5\%$ .

**Екологічна піраміда** являє собою трофічну структуру, основою якої служить рівень продуцентів, а послідувачі рівні утворюють поверхи й вершину піраміди.

Основні типи пірамід:

1. Піраміда чисел – відображає чисельність окремих організмів.
2. Піраміда біомаси – характеризує загальну суху вагу, калорійність або іншу міру загальної кількості живої речовини.
3. Піраміда енергії – показує величину потоку енергії або продуктивність на послідовних трофічних рівнях.

Енергетична піраміда завжди звужується до верху, оскільки енергія губиться на кожному наступному рівні. Зображується графічно, де висота постійна.

#### **Основні екосистеми планети Земля**

Їх ділять на наземні й водні.

Наземні – тундра, тайга, листяні й змішані ліси, степи, савани, пустеля, тропічний ліс, болота, луки.

Водні – лотичні, лентичні, відкритий океан, шельф, естуарій.

#### **Питання для самоконтролю**

1. Надайте визначення поняття «екофактор».
2. Поясніть на прикладах правило оптимуму.
3. Надайте визначення поняття «екосистема».
4. Назвіть основні екосистеми планети.

## ЛЕКЦІЯ № 6 ВЗАЄМОВІДНОСИНИ СУСПІЛЬСТВА Й ПРИРОДИ

Дія природи на людину й суспільство:

- постачає людині життєво необхідні ресурси (вода, повітря, їжа);
- постачає сировину та енергію для розвитку виробництва.

Дія людини на природу:

- змінює рельєф, вилучає та примусово акумулює або розсіює речовини;
- змінює баланс наземних і підземних вод;
- змінює хімічний склад навколишнього природного середовища;
- змінює природний рівень шуму, радіації, електромагнітного випромінювання, вібрації;
- зменшує біологічне різноманіття та біопродуктивність;
- прискорює деструктивну сукцесію екосистем і т.д.

Висновок: в основному дії людини на природу руйнівні, отже виникають протиріччя: з одного боку людині необхідна біосфера певної якості, з іншого боку він сам руйнує, порушує й забруднює її.

### Екологічна криза

Виділяють три головні причини екологічної кризи для планети Земля:

- зростання чисельності населення планети (демографічний вибух);
- виснаження природних ресурсів;
- забруднення навколишнього середовища.

### Забруднення біосфери

Забруднення – привнесення в яке-небудь середовище нових живих або неживих компонентів, що нехарактерні для нього або зміна середнього багаторічного природного рівня.

Класифікація:

1. За походженням:
  - антропогенне (штучне);
  - природне – виверження вулканів, лісові пожежі, пилові бурі.
2. За джерелами:
  - промислове;
  - сільськогосподарське;
  - транспортне та ін.
3. За масштабами дії:
  - глобальне;
  - регіональне;
  - місцеве (локальне).
4. За елементами середовища:
  - забруднення атмосфери;
  - забруднення ґрунтів;

– забруднення гідросфери й т.д.

5. За характером дії:

– фізичне (світлове, теплове, шумове, радіоактивне й т.д.);

– хімічне;

– біологічне (мікроби, нові види рослин і тварин);

6. За ступенем стійкості (час життя забруднюючої речовини залежить від її концентрації, клімату, швидкості перемішування й т. д.):

– довгоживучі (пестициди, важкі метали, радіоактивні речовини, синтетичні полімери);

– короткоживучі (гази CO<sub>2</sub>, CO та ін.).

Забруднення ділять на токсичні й нетоксичні.

Токсичні у виробництві ділять на 4 класи небезпеки:

1. Надзвичайно небезпечні (ртуть, свинець).

2. Високонебезпечні (NO<sub>2</sub>).

3. Помірно небезпечні (цемент, сажа).

4. Малонебезпечні (CO, нафтопродукти).

Класифікація умовна, краще вивчивши властивості речовини його можуть перенести з одного класу в інший.

У різних регіонах Землі питома вага джерел забруднення різна.

### **Причини екологічної кризи в Україні**

- Екстенсивне використання всіх видів природних ресурсів, яке тривало десятиріччями.

- Адміністративно-командне концентрування на невеликих площах величезної кількості надпотужних промислових підприємств.

- Цілковите нехтування традиціями господарювання, можливостями природи регіонів та інтересами корінного населення.

- Інтенсивна хімізація й хибні способи організації сільськогосподарського виробництва (наприклад, створення величезних колгоспів і радгоспів).

- Гігантські масштаби меліораційних робіт без відповідних наукових обґрунтувань та ефективних технологій.

- Використання на переважній більшості виробництв застарілих технологій та обладнання, низькі темпи модернізації підприємств.

- Невиконання чинних законів стосовно охорони навколишнього природного середовища й відсутність підзаконних актів для їх ефективної реалізації.

- Вкрай низький рівень екологічної освіти, низькі екологічні свідомість і культура.

- Відсутність дійових економічних стимулів для ресурсо- та енергозбереження та ін.

### **Наслідки екологічної кризи в Україні**

1. Дефіцит води (Донбас, Криворіжжя, Дніпропетровськ).

2. Забрудненість водойм (найбрудніші річки – Сіверський Донець і

Дністер).

3. Виснаження та забруднення земельних ресурсів.

4. Ерозія ґрунтів.

5. Активізація екзогенних процесів (зсуви, селеві потоки, карст, яри).

6. Перехімізація сільського господарства.

7. Зменшення біорізноманіття та біопродуктивності. У Червону книгу України занесено близько 700 видів рослин і тварин.

8. Демографічна криза й збільшення захворюваності населення.

**Джерела забруднення навколишнього середовища:** металургійні підприємства; енергетика; хімічна промисловість; цементна промисловість; гірничодобувна промисловість; машинобудування; транспорт; сільське господарство; комунальні стоки.

### **Екологічні проблеми Донецької області**

Область забезпечує  $\approx 20\%$  промислового виробництва України. На території області створена потужна техносфера, що включає в себе 880 промислових підприємств, із них 177 – хімічних, 22 – металургійних, 7 – ТЕС, 136 – вугледобувних, розвинена мережа магістральних трубопроводів (нафтопроводів – 421 км; газопроводів – 658 км, аміакопроводів – 149 км), а також підприємства гірничодобувні, важкого машинобудування, будівельних матеріалів та ін.

Населення області – 4,4 млн чоловік, із них – 3,3 млн чоловік проживає в зонах потенційної техногенної небезпеки.

### **Основні проблеми**

1. Забруднення атмосферного повітря (Маріуполь, Донецьк, Макіївка, Дебальцеве, Єнакієве).

2. Забруднення водних ресурсів.

3. Дефіцит прісної води.

4. Проблема Азовського моря.

5. Проблема твердих відходів (промислових і побутових).

6. Підроблювані шахтами території (просідання земної поверхні).

7. Терикони (займають величезні площі, виділяють сірку, пилять, поблизу них спостерігається підвищений радіаційний фон).

8. Шахтні води.

9. Деградація й забруднення земель.

10. Скорочення різноманітності тваринного й рослинного світу.

11. Погіршення здоров'я населення.

### **Питання для самоконтролю**

1. Дайте визначення поняття «забруднення біосфери».

2. Як класифікують забруднення?

3. У чому полягають причини екологічної кризи в Україні?

4. Охарактеризуйте екологічні проблеми Донецької області.

## ЛЕКЦІЯ № 7 НАПРЯМКИ ЗАХИСТИ БІОСФЕРИ ВІД ЗАБРУДНЕНЬ

**Самоочищення біосфери** – часткове або повне відновлення природного складу внаслідок видалення домішок під впливом природних факторів.

Фактори самоочищення водойм можна умовно розділити на групи:

- фізичні (розведення, розчинення, перемішування, розсіювання, перенесення тощо);
- хімічні (окислення органічних і неорганічних речовин);
- біологічні (поглинання живими організмами).

Самоочищення обмежене: якщо швидкість надходження забруднюючої речовини більше швидкості розкладання або виведення, то самоочищення не настає.

Найшвидше самоочищення в атмосфері, найповільніше – у літосфері.

У природі самоочищення одного середовища відбувається за рахунок забруднення іншого.

### Напрями захисту біосфери від забруднень

Виділяють три основних напрямки:

**1. Розрахунок на самоочищуючу здатність біосфери та ізоляцію забруднюючих виробництв і відходів.** У цьому випадку кількість забруднень не зменшується й вплив на технологію не відбувається. Наприклад, високі труби; трубопроводи, що виходять далеко в русло річки чи море; водоохоронні зони; прибережно-захисні смуги річок; будівництво шкідливих підприємств за межею міста; будівництво підприємств з урахуванням рельєфу місцевості, з урахуванням рози вітрів; санітарно-захисні зони (СЗЗ); герметизація виробництв; захоронення відходів.

**СЗЗ**– це територія, що відокремлює промислове підприємство від житлової зони; є обов'язковим елементом підприємства. Розмір СЗЗ залежно від класу небезпеки підприємства (ДСП 173): 1 клас – 1000 м (3000 м); 2 клас – 500 м; 3 клас – 300 м; 4 клас – 100 м; 5 клас – 50 м. На території СЗЗ категорично заборонено розміщувати житлові будинки, лікувально-оздоровчі, дитячі садки й т. п. Можна розміщувати: склади, АТП, гаражі, їдальню, адміністративні корпуси та інші допоміжні об'єкти. Територія СЗЗ повинна бути більш, ніж на 50 % озеленена газовитривалими деревами (тополя, акація, дуб, бузина, липа та ін.)

### 2. Очищення викидів та скидів промислових підприємств

#### 2.1. Очищення промислових газових викидів

##### 2.1.1. Від пилу :

– сухі пиловловлювачі (циклони, пилоосаджувальні камери), що призначені для грубої механічної очистки викидів від великого й важкого пилу. Принцип їх роботи заснований на дії відцентрових сил і сил тяжкості;

– мокрі пиловловлювачі (скуббери, газопромивачі) вимагають подачі води й працюють за принципом осадження частинок пилу на поверхню крапель під дією сил інерції й броунівського руху;

– фільтри тканинні (рукавні);

– електрофільтри – принцип роботи заснований на іонізації пилу газового потоку біля поверхні електродів. Уловлюють пил розміром від 0,01 мкм при ефективності до 99,9 %.

Найбільш ефективні комбіновані методи очищення від пилу.

2.1.2. Від шкідливих і токсичних домішок:

– каталітичне очищення;

– абсорбери – поглинання об'ємом рідини;

– адсорбери – поглинання поверхнею твердих тіл.

2.2. Очищення природних і стічних вод:

– механічна – із стічних вод шляхом відстоювання й фільтрації видаляються хімічні домішки (сита, решітки, пісколовки, відстійники та ін);

– хімічна – у воду додають різні хімічні реагенти, які вступають у реакцію із забруднювачами й осаджують їх у вигляді нерозчинних осадів;

– фізико-хімічні – коагуляція, сорбція, окислення, застосування ультразвуку, озону, хлорування, іонний обмін, мембранні (зворотний осмос, нанофільтри, ультрафільтрація) та ін.;

– біологічна – заснована на використанні закономірності біохімічного та фізіологічного самоочищення водойм (біофільтри, біологічні ставки, аеротенки);

2.3. Очищення ґрунтів: промивка їх у разі засолення, використання вапняків для боротьби з засоленням.

**3. Створення екологічно чистих виробництв**, тобто боротьба не з наслідками, а з джерелами забруднень.

**Безвідходна технологія** (комісія ООН, 1989 р.) – це такий спосіб виробництва продукції, при якому найбільш раціонально й комплексно використовуються сировина та енергія в циклі «сировина – виробництво – споживач – вторинні ресурси», таким чином, що будь-які дії на навколишнє середовище не порушують її нормального функціонування.

Під безвідходною технологією розуміють також такий спосіб виробництва, який забезпечує максимально повне використання сировини, що переробляється, і при цьому утворюється мінімальна кількість відходів. Більш точним слід вважати термін «маловідхідна технологія», бо в принципі безвідхідна технологія неможлива і відходи будуть хоча б у вигляді енергії.

### Питання для самоконтролю

1. Дайте визначення поняття «самоочищення».
2. Які існують напрямки захисту навколишнього середовища?
3. Охарактеризуйте СЗЗ.

## ЛЕКЦІЯ №8 АВТОМОБІЛІ ТА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Автомобілі викидають у навколишнє середовище більше 200 найменувань різних сполук. Основними з них є:

1) Чадний газ CO – газ без кольору й запаху, впливає на нервову й серцево-судинну системи, може взаємодіяти з гемоглобіном у крові.

2) Вуглекислий газ CO<sub>2</sub> – не є токсичним, поглинається рослинністю й використовується для росту тканин. Викликає парниковий ефект.

3) Оксид сірки SO<sub>2</sub> – безбарвний, але з гострим неприємним запахом. Подразнює слизові оболонки очей і дихальних шляхів, підвищує кислотність дощів.

4) Оксиди азоту: NO – впливає на органи дихання, може викликати набряк легенів, взаємодіє з гемоглобіном у крові; NO<sub>2</sub> поглинає ультрафіолетові промені й бере участь в утворенні смогу.

5) Вуглеводні C<sub>n</sub>H<sub>m</sub> – представлені залишками палива, що не згоріло та випарамися із систем живлення. Змінюють прозорість атмосфери (збільшують парниковий ефект); беруть участь в утворенні смогу; найбільш токсичний – бенз(а)пірен (канцерогенна речовина).

6) Сажа – володіє адсорбційною здатністю.

7) Свинець – у разі використання етилованого бензину як антидетонатор використовується тетраетилсвинець.

8) Альдегіди мають різкий специфічний запах, впливають на печінку та нирки. Найбільша їх кількість утворюється під час запуску холодного двигуна.

За викидами в навколишнє середовище найбільша частка припадає на відпрацьовані гази – 85 %, картерні гази – 10 %, випаровування системи живлення – 4 %, дрібнодисперсні частинки, що утворюються в результаті зносу гальмівних колодок, шин та інших деталей, що труться – 1 %.

Транспортний потік впливає не тільки на хімічний склад атмосферного повітря, але також змінює показники рівня шуму, вібрації та електромагнітних випромінювань.

### Методи зниження негативного впливу автотранспорту на навколишнє середовище

1) Удосконалення автомобіля й конструкції його агрегатів.

2) Виправлення несправностей і підтримка технічного стану автомобілів на належному рівні.

3) Розробка та використання систем очищення відпрацьованих газів від токсичних компонентів (каталітичні, термічні, рідинні нейтралізатори).

4) Використання нових видів палива й нових типів двигунів.

5) Раціональна організація перевезень і дорожнього руху.

б) Містобудівні заходи та транспортне планування міст (об'їзні дороги, рух на різних рівнях і т.д.).

### **Екологічне законодавство України**

Екологічне законодавство України ґрунтується на тому, що сучасний стан соціально-економічного розвитку в державі характеризується різким погіршенням екологічної ситуації на місцевому, регіональному та національному рівнях. Тому частина норм екологічного законодавства спрямована на попередження проявів екологічного ризику й небезпеки від стихійних явищ і негативного техногенного впливу з урахуванням економічних можливостей держави та використання різних форм інвестиційного забезпечення системи екологічної безпеки.

Конституція України

Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»

Закон України «Про природно-заповідний фонд України»

Закон України «Про охорону атмосферного повітря»

Закон України «Про тваринний світ»

Закон України «Про екологічну експертизу»

Закон України «Про відходи»

Закон України «Про забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення»

Лісовий кодекс України

Кодекс України про надра

Водний кодекс України

Земельний кодекс України

Атмосферний кодекс України та ін.

### **Економічний механізм охорони навколишнього середовища**

Правові основи формування економічного механізму управління природокористуванням і охороною навколишнього природного середовища були закладені в Законі України «Про охорону навколишнього природного середовища», який був прийнятий Верховною Радою України 25 червня 1991 року.

Згідно з цим Законом в Україні сформований широкий спектр економічних інструментів для управління охороною навколишнім природним середовищем, які можна об'єднати в такі групи:

1. Екологічний податок за забруднення навколишнього природного середовища (за викиди в атмосферу; за скиди у водні об'єкти забруднюючих речовин; а також за розміщення відходів у навколишньому природному середовищі).

2. Екологічний податок за спеціальне використання природних ресурсів (земель, надр, вод, лісів, об'єктів тваринного й рослинного світу).

3. Система штрафів і позовів для відшкодування шкоди заподіяної порушенням природоохоронного законодавства.

4. Прямі субсидії для виконання конкретних природоохоронних заходів.

5. Формування позабюджетних і бюджетних фондів охорони навколишнього природного середовища.

6. Стимулювання в системі охорони навколишнього природного середовища.

### **Питання для самоконтролю**

1. Охарактеризуйте вплив автотранспорту на довкілля.

2. Які існують заходи щодо зменшення негативного впливу автотранспорту на навколишнє середовище?

3. Назвіть основні екологічні закони України.

4. Охарактеризуйте економічний механізм охорони довкілля.

## ВИСНОВКИ

На сьогоднішній день екологія пронизує всі галузі діяльності людини, іде екологізація науки, освіти, політики, економіки та ін.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати основні поняття сучасної екології, уміти описувати екологічні системи планети, знати теорії екологічних факторів та екосистем, розвиток сукцесії, знати джерела забруднення навколишнього середовища, уміти оцінювати вплив діяльності людини на навколишнє середовище, приймати рішення щодо покращення екологічного стану довкілля.

**ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1. Білявський Г. О. Основи екології: теорія та практикум: навчальний посібник / Г. О. Білявський, Л. І. Бутченко, В. М. Навроцький. – К.: Лібра, 2002. – 352 с.
2. Білявський Г. О. Основи екології: теорія та практикум: навчальний посібник / Г. О. Білявський, Л. І. Бутченко. – К.: Лібра, 2006. – 368 с.
3. Некос В. Є. Загальна екологія та неоекологія: підручник / В. Є. Некос, А. Н. Некос, Т. А. Сафронов. – Х.: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2011. – 596 с.
4. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник / В. П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2010. – 520 с.
5. Охрана окружающей природной среды / под ред. Дуганова Г. В. – К.: Вища школа 1988. – 300 с.
6. Степановских А. С. Общая экология / А. С. Степановских. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 687 с.
7. Экологическое законодательство Украины / сост. М. В. Шульга. – Х.: Консум, 1997. – 2 части.

ЕЛЕКТРОННЕ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ВИДАННЯ

**Фаткуліна** Ганна Василівна

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ  
ІЗ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ»  
(ДЛЯ СТУДЕНТІВ УСІХ НАПРЯМІВ ПІДГОТОВКИ)**

Підписано до випуску \_\_\_\_\_.\_\_\_\_.2014р. Гарнітура Times New.  
Умов. друк. арк. \_\_\_\_\_. Зам. № \_\_\_\_.

---

Державний вищий навчальний заклад  
«Донецький національний технічний університет»  
Автомобільно-дорожній інститут  
84646, м. Горлівка, вул. Кірова, 51  
E-mail: druknf@rambler.ru

Редакційно-видавничий відділ

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовників і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 2982 від 21.09.2007р.