

ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ

Н а в ч а л ь н о - м е т о д и ч н и й к о м п л е к с

д л я с т у д е н т і в у с і х ф о р м н а в ч а н н я

Укладач: старший викладач, к.е.н. Відоменко Оксана Іванівна

Рекомендовано до друку
Вченою радою інституту,
протокол № 1 від 3 вересня 2003 р.

© КІМЕП, 2003р.
© Відоменко О.І.

1. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

1.1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Курс "Основи екології" є нормативною дисципліною для всіх економічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Підвищення культури громадян України у спілкуванні з природою, екологічна підготовка кадрів в умовах складних трансформацій у суспільному житті мають важливе державне та міжнародне значення, оскільки покликані допомогти у вирішенні життєво важливих соціально-економічних, еколого-економічних та геополітичних проблем.

Головна мета дисципліни – сформувати у студентів уявлення про фундаментальні знання та концептуальні основи сучасної екології, взаємозв'язок всіх компонентів у природній, соціальній та техногенній сферах; про регіональну, міжнародну та глобальну екологічну політику, що дасть можливість випускникам вищих навчальних закладів враховувати екологічні вимоги і стандарти при прийнятті господарських рішень.

В результаті вивчення та засвоєння основних положень дисципліни "Основи екології" студенти повинні:

знати:

- основні теоретичні положення сучасної екології, основні екологічні терміни, поняття, фактори та закони;
- особливості будови біосфери, закономірності її функціонування та умови стабільності; методи моделювання та прогнозу екологічних процесів і умов у біосфері; причини та наслідки розвитку локальних, регіональних та глобальних екологічних криз, методи досліджень і оцінки екологічного стану компонентів біосфери;
- основи раціонального природокористування і охорони компонентів біосфери;
- особливості екологічного стану природних і антропогенних об'єктів та регіонів України, причини виникнення кризових екологічних явищ в основних регіонах;
- закони та нормативні документи України, ООН та інших міжнародних організацій щодо охорони навколишнього середовища;
- міжнаціональний характер сучасних еколого-соціальних та екологічних криз та надзвичайних ситуацій, необхідність координації міжнародних зусиль для їх подолання;
- основні сучасні принципи регіональної та глобальної екологічної політики;

вміти:

- застосовувати базові фундаментальні знання при формуванні особистого відношення до об'єктів природи та суспільства, при ствердженні активної природоохоронної життєвої позиції і формуванні світоглядних орієнтирів на основі нових екологічних концепцій;

- виконувати нескладні екологічні узагальнення (розрахунки);
- робити висновки щодо конкретних екологічних ситуацій;
- ефективно користуватися екологічними довідниками, законодавчими і нормативними документами та іншою екологічною документацією, матеріалами національних доповідей України про стан навколишнього середовища для прийняття екологічно-виважених господарських рішень.

Даний курс тісно взаємодіє з такими дисциплінами, як “Основи економічної теорії”, “Економіка підприємства”, “Економіка природокористування”, “Безпека життєдіяльності”, “Екологічне право”.

Засвоєння матеріалу курсу “Основи екології” дозволяє майбутнім спеціалістам оволодіти такими дисциплінами, як “Мікроекономіка”, “Економіка підприємства” тощо.

Навчальними планами для всіх спеціальностей передбачені аудиторні заняття (лекції, семінари), індивідуальна і самостійна робота.

Формою контролю є залік.

1.2. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назви тем	Всього годин	Ауд. зан.	у тому числі		Інд. роб.	Сам. роб.
				лекц.	семін.		
Розділ I. Основи теоретичної екології							
1.	Наукові основи дисципліни	3	2	1	1	-	1
2.	Основні природні та екологічні закони	3	2	1	1	-	1
3.	Природне середовище	2	1	1	-	-	1
4.	Організм та середовище	3	2	1	1	-	1
5.	Популяції	3	2	1	1	-	1
6.	Угруповання та системи	5	4	2	2	-	1
Розділ II. Прикладні аспекти екології							
7.	Еволюція впливу людини на екосистему. Глобальні екологічні проблеми людства	2	1	1	-	-	1
8.	Демографічні проблеми людства та урбоекологія	4	3	2	1	-	1
9.	Природні ресурси та їх класифікація	3	2	1	1	-	1
10.	Види забруднення	4	3	2	1	1	-
Розділ III. Регіональні екологічні проблеми України							
11.	Екологічні проблеми України та її регіонів	5	3	2	1	2	-
Розділ IV. Стратегія і тактика збереження та стабілізації розвитку життя на планеті							
12.	Екологічний менеджмент	4	3	2	1	-	1
13.	Основи економіки природокористування	4	3	2	1	-	1
14.	Екологічне законодавство України	4	2	1	1	2	-
15.	Національна і глобальна екополітика	5	3	2	1	1	1
	Всього:	54	36	22	14	6	12

1.3. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Розділ I. Основи теоретичної екології

Тема 1. Наукові основи дисципліни

Сутність поняття “екологія”. Віхи становлення екології як науки.

Предмет, завдання і значення курсу “Основи екології”. Значення курсу в професійній підготовці економістів.

Структура екології як науки, її зв’язок з іншими дисциплінами.

Основні методи екологічних досліджень.

Тема 2. Основні природні та екологічні закони

Основні екологічні закони і принципи

Тема 3. Природне середовище

Сутність та класифікація природного середовища.

Атмосфера. Літосфера. Гідросфера.

Тема 4. Організм та середовище

Екологічні фактори та їх класифікація

Абіотичні та біотичні фактори

Загальні принципи дії екологічних факторів на організм.

Лімітуючі фактори. Закон Гаузе

Концепція екологічної ніші

Тема 5. Популяції

Визначення популяцій та їх основні параметри

Структури популяцій

Виживання. Криві виживання

Показники популяцій (статистичні та динамічні)

Динаміка популяцій.

Стратегії виживання

Тема 6. Угрупування та системи

Поняття про екосистеми (біогеосистеми). Рівні екосистем. Еволюція та стратегія екосистем.

Поняття про біосферу.

Вчення В.І.Вернадського про живу речовину.

Склад і особливості функціонування біосфери.

Структури екосистем.

Ланцюги та мережі живлення.

Кругообіги речовин в біосфері (біологічні, геологічні).

Продуктивність та продукція екосистем.

Поняття про ноосферу.

Розділ II. Прикладні аспекти екології

Тема 7. Еволюція впливу людини на екосистему.

Глобальні екологічні проблеми людства

Еволюція впливу людини на природу
Основні глобальні екологічні проблеми.
Озонова дірка.
Кислотні дощі
Опустелення

Тема 8. Демографічні проблеми людства та урбоекологія

Поняття про народонаселення. Відтворення народонаселення.
Природний та механічний рух населення
Структура народонаселення
Динаміка прискорення чисельності народонаселення
Наслідки росту народонаселення
“Демографічний вибух”
Демографічні проблеми України
Соціально-демографічна політика
Урбоекологічні проблеми

Тема 9. Природні ресурси та їх класифікація

Сутність природних ресурсів та їх класифікація.
Мінерально-сировинні ресурси.
Земельні ресурси.
Водні ресурси.
Лісові ресурси.
Рекреаційні ресурси.
Шляхи ресурсозбереження, раціональне природокористування.

Тема 10. Види забруднення

Джерела забруднення. Класифікація забруднень.
Поняття про нормативні показники забруднень.
Джерела забруднення атмосфери. Джерела забруднення поверхневих та підземних вод. Промислові відходи та проблеми їх утилізації
Основні екологічні проблеми, пов'язані з господарською діяльністю

Розділ III. Регіональні екологічні проблеми України

Тема 11. Екологічні проблеми України та її регіонів

Сучасний стан навколишнього природного середовища України.
Причини розростання екологічної кризи

Характеристика екологічних умов Полісся, Донбасу, Поділля, Східної України, Прикарпаття, Карпат і Закарпаття, Причорномор'я, Криму, Чорного та Азовського морів
Наслідки аварії на ЧАЕС

Розділ IV. Стратегія і тактика збереження та стабільного розвитку життя на планеті

Тема 12. Екологічний менеджмент

Основні поняття та функції екологічного менеджменту
Екологічний моніторинг за станом компонентів навколишнього природного середовища
Екологічна інспекція та екологічна експертиза
Екологічна паспортизація об'єктів
Екологічний аудит і механізм його реалізації
Екологічний маркетинг.

Тема 13. Основи економіки природокористування

Поняття “природокористування” та його види
Екологічний ризик та екологічне страхування
Оцінки екологічних збитків і впливів
Екологічне ліцензування виробничої діяльності
Економічні та адміністративні методи впливу на екологічну діяльність

Тема 14. Екологічне законодавство України

Екологічне право. Юридичні аспекти взаємодії суспільства та природи
Закони та нормативні акти України про охорону навколишнього природного середовища.
Державне управління в галузі охорони навколишнього природного середовища

Тема 15. Національна і глобальна екополітика.

Основні міжнародні та національні державні і громадські екологічні організації, рухи.
Основні концепції щодо екологізації суспільства
Програма дій на XXI ст. Основні положення концепції сталого розвитку
Міжнародна екологічна співпраця України.

2. МЕТОДИЧНІ ПОРАДИ ПО ВИВЧЕННЮ ДИСЦИПЛІНИ

ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ПОРАДИ

При вивченні курсу слід звернути увагу на теоретичні та прикладні питання, що мають відношення до дисципліни “Основи екології”.

У навчально-методичному комплексі дисципліни наведені основна й додаткова література, якою слухачі зобов’язані користуватися. Крім того, рекомендується використовувати періодичні видання та Національну доповідь Мінекології України “Про стан навколишнього середовища в Україні”. Обов’язковою умовою в роботі над темами 8–11 є залучення статистичного щорічника України, що дозволить розглядати показники забруднення навколишнього середовища та розміри штрафів й інші економічні та адміністративні методи урегулювання екологічних проблем. Робота над темою 14 передбачає ознайомлення із нормативно-законодавчою базою, яка діє в Україні, для якої можуть бути використані Конституція України, Закон України “Про охорону навколишнього середовища”, Збірник нормативно-правових актів з питань екології та охорони навколишнього середовища та інші документи.

Робота над темами 11, 14, 15 передбачає переважно індивідуальне опрацювання матеріалу та представлення результатів у вигляді рефератів.

Розділ I. *Основи теоретичної екології*

Тема 1. Наукові основи дисципліни

Сутність поняття “екологія”. Віхи становлення екології як науки.

Предмет, завдання і значення курсу “Основи екології”. Значення курсу в професійній підготовці економістів.

Структура екології як науки, її зв’язок з іншими дисциплінами.

Основні методи екологічних досліджень.

Методичні поради

Сутність поняття “екологія”. Віхи становлення екології як науки.

Екологічні проблеми відносяться нині до найактуальніших проблем, котрі торкаються кожного жителя планети й від яких залежить майбутнє людства. “**Екологія**” (від грец. “ойкос” – житло, помешкання та “логос” – наука) – наука про взаємодію та взаємовпливи живих істот та їх оточення. Вперше термін “екологія” запропонував німецький біолог Е.Геккель у 1866р. У праці “Загальна морфологія організмів” він навів таке визначення цієї науки: “екологія – це сума знань, що належать до економіки природи – вивчення всієї сукупності взаємовідносин тварин і навколишнього

середовища, як органічного, так і неорганічного, і перш за все її дружніх чи ворожих стосунків”.

Наприкінці 80-х років XIX ст. екологія сформувалася як самостійна біологічна дисципліна, і залишалася такою фактично до 50-х років XX ст.

В цей період в розвитку екології можна виділити три етапи:

- перший етап (до 30-х років XX ст.) - екологія спиралася на визначні праці Ч.Дарвіна, О.Гумбольдта, К.Рульє, Е.Геккеля, І.Сент-Іллера та багато інших великих вчених і концентрувалася на дослідженні впливу фізичних (температура, світло тощо) і хімічних (склад води та ін.) чинників довкілля на життєдіяльність окремої особини чи цілого виду. Екологія тимчасово звузилася до аутоекології (екології особини), що на той час було перевагою, а не вадою.

Екологи тих часів були малопомітними представниками “чистої” науки. Вперше на екологію звернули увагу у зв’язку із спробами “зберегти природу”, створити захищені зони і національні парки для порятунку рослин і тварин, яким загрожувало зникнення. Завдяки підтримці журналістів і частини політиків екологам дещо вдалося, адже з’явилися не лише перші заповідники, а й закони і правила щодо рибальства і полювання.

До найвизначніших екологів цього періоду належать такі зарубіжні вчені, як Г.Бердон-Сандерсон, У.Елтон і А.Тенслі (Англія), С.Форбс і В.Шелфорд (США), а також вітчизняні – Д.Кашкаров, А.Парамонов, В.Вернадський, С.Северцев, В.Сукачев.

- другий етап був порівняно нетривалим і стосувався дослідження великих груп організмів (популяцій та їх об’єднань) під кутом аналізу взаємодії окремих особин і популяцій різних видів істот. Лідером стала популяційна екологія (або демоекологія). Великою заслугою цього етапу розвитку екології є залучення вищої математики (насамперед диференціальних рівнянь).

- третій етап розпочався після Другої світової війни, коли домінуючою стала парадигма про “пов’язаність усього з усім”, про необхідність одночасного і якнайточнішого врахування як взаємодії між собою та довкіллям усіх видів живих організмів, так і змін природного середовища. На цьому етапі екологія з біологічної науки перетворилася на міждисциплінарну галузь знань.

На другому та третьому етапах розвитку екологічної науки значний внесок зробили такі видатні вчені як М.Будико, Г.Голубєв, Р.Дажо, Ю.Ізраєль, В.Ковда, Б.Коммонер, О.Лаптев, М.Марфенін, Д.Медоуз, Т.Міллер, Ю.В.Новиков, Ю.Одум, М.Реймерс, Р.Риклефс, К.Ситник, С.Шварц, О.Яблоков, Г.Ягодін та ін.

Предмет, завдання і значення курсу “Основи екології”. Предмет вивчення дисципліни можна поділити на складові частини: 1) аутоекологія (вивчає взаємодію окремих організмів та видів із середовищем) та синекоекологія (вивчає сукупність); 2) екологія різних типів середовищ (екоекологія прісних вод, екологія моря, екологія суші, екологія океану); 3)

екологія різних таксономічних рівнів (екологія рослин, екологія комах і т.д. до екології людини); 4) прикладна екологія (вивчає природні ресурси, забруднення середовища і т.д.).

Основними завдання майбутніх екологічних досліджень більшість вчених вважає вирішення таких проблем як: народонаселення, парниковий ефект, кислотні дощі, озонова діра, повна утилізація відходів промисловості, екологічно “чиста” енергетика, дехімізація сільського господарства, екологічно “чистий” транспорт, ресурсозбереження та рекультивація літосфери, боротьба з ерозіями ґрунтів, боротьба із опустеленням, боротьба із обезлісненням планети та ін.

Значення екології. Із розвитком цивілізації та науково-технічного прогресу, бурхливим зростанням кількості населення на Землі, обсягів виробництва та його відходів проблеми стосунків між природою та суспільством дедалі загострюються. Страшною дійсністю стали голод, отруєні річки та моря, задушливе шкідливе повітря у великих промислових центрах, загублені ліси, сотні зниклих видів тварин і рослин, загроза кліматичних аномалій, ерозія та майже повсюдне повне виснаження ґрунтів у аграрних районах. Такі екологічні катастрофи, як вибух на ЧАЕС, аварія танкера компанії Ексон-Вальдіс, пожежа нафтових свердловин у Перській затоці, свідчать, що забруднення довкілля нині не має меж. Екологічна криза грізно нависла над усім світом. Спричинений економічними, політичними помилками та серйозними прорахунками теперішній стан природного середовища України оцінюється фахівцями як критичний, коли вже неможливі його самовідновлення й самоочищення. Ліквідація глобальної екологічної кризи є на сьогодні найважливішим завданням людства. Для його вирішення перш за все необхідні зміна екологічної стратегії і тактики, всієї економічної моделі, організація всебічної екологічної освіти, виховання екологічної свідомості всього населення Землі.

З позицій нового підходу до проблеми, має бути організовано екологічну освіту студентів економічних спеціальностей, з урахуванням характеру й сили споконвічних збалансованих взаємозв'язків між усіма явищами та процесами, що відбуваються в біосфері й геосферах планети.

Структура екології як науки, її зв'язок з іншими дисциплінами. Узагальнюючим поняттям для всіх розділів сучасної екології є “загальна екологія”. Її головні завдання:

1. Вивчення з позицій системного підходу загального стану сучасної біосфери планети, причини його формування та особливості розвитку під впливом природних та антропогенних факторів; вивчення закономірностей формування, існування та функціонування біологічних систем усіх рівнів у взаємозв'язку з атмосферою, літосферою, гідросферою, техносферою.

2. Прогноз динаміки стану біосфери в часі та просторі.

3. Розробка шляхів гармонізації взаємовідносин людського суспільства і природи, збереження здатності біосфери до самовідновлення

та саморегулювання з урахуванням основних екологічних законів оптимізації взаємозв'язків суспільства і природи.

4. Визначення екологічної ємності території, що повністю залежить від стану їх екосистем.

Загальна екологія об'єднує п'ять основних розділів екології: біоекологію (біоіндикацію, експериментальну екологію, заповідну справу, біоекомоніторинг, біосферику, екологію людини), геоекотологію (ландшафтну екологію, економіку природокористування та охорони довкілля, екологію атмосфери, гідросфери, літосфери, геотнженерну екологію, геоекоінформатику, екологію геотнергоаномальних зон), соціоекотологію (в тому числі психоекотологію, урбоекотологію, екологію народонаселення, природоохоронне законодавство та міжнародне співробітництва з охорони біосфери), техноекотологію (екотологію енергетики, екологію промисловості, агроекотологію, екологію транспорту, екологію військової справи, екологічну експертизу, екологічний аудит), космічну екологію (екотологію космічних апаратів, екологію ближнього Космосу, екологію планет сонячної системи, екологію зовнішнього космосу, глобальний космічний екомоніторинг). Всього в системі напрямків сучасних екологічних досліджень нараховується понад 80 екологічних підрозділів.

Основні методи екологічних досліджень. Методи дослідження дисципліни: статистичний, робочих гіпотез, моделювання процесів, системний аналіз, метод парадигми, постановка експериментів, економіко-математичний, балансовий, районування, наукової систематизації, картографічний, порівняльний тощо.

Контрольні питання

1. Розкрийте сутність поняття “екотологія”.
2. Хто і коли запропонував сучасну назву “екотологія”?
3. Охарактеризуйте предмет та завдання курсу “основи екології”.
4. Розкрийте значення екології, як науки, та її зв'язок з іншими дисциплінами.
5. Скільки наукових підрозділів об'єднує екологічна наука?
6. Назвіть основні етапи становлення екологічної науки.
7. Які науковці відіграли важливу роль у становленні екологічної науки?
8. Назвіть наукові методи дослідження та наведіть приклади.
9. Як слід розуміти поняття “системність екологічного дослідження” і чому цей вид досліджень став особливо актуальним у сучасних умовах розвитку суспільства?

Література:

1. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. – К.:Либідь, 1995. – 3-6, 62-69с.
2. Горелов А.А. Экология: Курс лекций. – М.: Центр, 1998. – 9-10с.
3. Злобін Ю.А. Основи екології: Підручник. – К.: Лібра, 1998. – 2-9с.

4. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи екології: Підручник. – К., 2000. – 3-18с.
5. Кучерявий В.С. Екологія. – Львів: Світ, 2000. – 3-5с.

Тема 2. Основні екологічні закони та принципи

Найзагальніші закони і принципи сучасної екології

Методичні поради

Найзагальніші закони і принципи сучасної екології. Закон – це внутрішній, істотний, об'єктивний, необхідний зв'язок між явищами та процесами. Існує велика кількість екологічних законів. Закони екології належать до природничих законів і їх не можна змінити чи відмінити, вони діють об'єктивно, незалежно від людини. Спрощений варіант всіх екологічних законів належить американському вченому Б.Коммонеру (1971): 1) все пов'язане з усім; 2) все мусить кудись діватись; 3) природа “знає” краще; 4) ніщо не минається даремно (за все треба платити). І цими постулатами відтворено “дух” справжніх екологічних законів.

Всього ж нараховується 99 екологічних законів і принципів, вони поділяються на п'ять основних груп: структурні (16), функціональні (38), еволюційні (16), міжсистемні (13), інтегральні та емпіричні (16).

Основні екологічні закони і принципи:

- **Закон біогенної міграції атомів** (закон В.Вернадського): міграції. хімічних елементів на земній поверхні та в біосфері в цілому здійснюється під переважним впливом живої речовини, організмів. Жива речовина або бере участь у біохімічних процесах безпосередньо, або створює відповідне, збагачене киснем, вуглекислим газом, водним, азотом, фосфором та іншими речовинами середовище. Вплив на стан біосфери та зміна її фізичного і хімічного складу, умов збалансованої біогенної міграції атомів, може спричинити негативні зміни, що набувають здатності саморозвитку, стають глобальними та некерованими (опустелювання, деградація ґрунтів, вимирання тисяч видів організмів).

- **Закон внутрішньої динамічної рівноваги:** речовина, енергія, інформація та динамічні якості окремих природних систем і їх ієрархії тісно пов'язані між собою (ніщо нікуди не зникає, ніщо ні з чого не виникає). Тому, будь яка зміна одного з показників неминує призводити до функціонально-структурних змін інших показників, але при цьому зберігаються загальні якості системи – речовинно-енергетичні, інформаційні та динамічні. Наслідками дії цього закону є те, що після будь-яких змін елементів природного середовища обов'язково розвиваються ланцюгові реакції, які намагаються нейтралізувати ці зміни.

- **Закон генетичної різноманітності:** все живе генетично різне і має тенденцію до збільшення біологічної різноманітності.

- **Закон збереження енергії:** під час довільних фізичних, хімічних чи інших перетворень речовини у замкнених системах сума всіх видів енергії залишається сталою.

- **Закон збереження маси:** у процесах життєдіяльності, які супроводжуються найрізноманітнішими хімічними реакціями, маса початкових і кінцевих речовин однакова, кількість атомів хімічних елементів залишається сталою.

- **Закон зменшення енерговіддачі в природокористуванні:** у процесі отримання корисної продукції природних систем з часом (у історичному аспекті) на її виготовлення в середньому витрачається дедалі більше енергії. Нині витрати енергії на 1 людину за добу майже в 60 раз більше, ніж кілька тисяч років тому.

- **Закони історичної необоротності та еволюційної однонаправленості:** кожний організм або система розвивається тільки в одному напрямку тобто в напрямку ускладнення свого розуміння світу та розвитку; загальний процес розвитку біосфери та людства однонаправлений. Організми, види, популяції, природа взагалі не можуть повернутися до попереднього стану, який реалізований їх предками. Можуть повторюватися лише окремі елементи соціальних відносин або типи господарювання.

- **Закон константності** (закон В.Вернадського): кількість живої речовини біосфери (за певний геологічний час) є величина постійна. За цим законом, будь-яка зміна кількості живої речовини в одному з регіонів біосфери неминуче призводить до такої ж за обсягом зміни речовини в іншому регіоні, тільки із зворотним знаком. Наслідком цього закону є правило обов'язкового заповнення екологічних ніш.

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

- **Закон максимізації енергії** (закон Г.Одума, Ю.Одума та М.Реймерса): у конкуренції з іншими системами зберігається та з них яка найбільше сприяє надходженню енергії та інформації і використовує максимальну їх кількість найефективніше. При цьому максимізація – це підвищення шансів на виживання. Здебільшого такі системи утворюють накопичувачі енергії, частину якої витрачають на забезпечення надходження нової енергії, а також на кругообіг речовин, підтримку стійкості системи, обмін з іншими системами та здатність пристосовуватися до змін.

- **Закон максимуму біогенної енергії** (закон В.Вернадського-Є.Бауєра): в процесі еволюції видів виживають ті, які збільшують біогенну геохімічну енергію, збільшуючи тим самим свій вплив на середовище.

- **Закон мінімуму** (закон Ю.Лібиха, 1840): стійкість організму визначається найслабшою ланкою в ланцюзі його екологічних потреб. Якщо кількість і якість екологічних факторів близькі до необхідного

організму мінімуму, він виживає, якщо менші за цей мінімум, організм гине, екосистема руйнується.

- **Закон необхідної різноманітності:** жодну ефективну і стійку біосистему неможливо побудувати з тотожних елементів. Різноманітність і взаємодоповнення є обов'язковою умовою існування в природі.

- **Закон обмеженості природних ресурсів:** усі природні ресурси в умовах планети вичерпні.

- **Закон оптимальності:** ніяка система не може звужуватися або розширюватися до нескінченності. Цілісний організм не може перевищити певні критичні розміри які забезпечують підтримку його енергетики. Ці розміри залежать від умов живлення та факторів існування.

- **Закон піраміди енергій** (закон Р.Ліндемана): з одного трофічного рівня екологічної піраміди на інший переходить в середньому не більше 10% енергії. За цим законом можна виконувати розрахунки земельних площ, лісових угідь з метою забезпечення населення продовольством та іншими ресурсами.

- **Закон рівнозначності умов життя:** всі природні умови середовища, необхідні для життя і відіграють рівнозначні ролі.

- **Закон розвитку та існування біосистем за рахунок довкілля:** будь-яка природна система розвивається лише за рахунок використання матеріально-енергетичних та інформаційних можливостей навколишнього середовища. Абсолютно ізольований саморозвиток неможливий. Наслідки цього закону: абсолютно безвідходне виробництво неможливе; будь-яка більш високоорганізована біотична система в своєму розвитку є потенційною загрозою для менш організованих систем; біосфера Землі, як система, розвивається за рахунок внутрішніх і космічних ресурсів.

- **Закон сукупної дії природних факторів** (закон Мітчерліха-Тінемана-Бауле): обсяг врожаю залежить не від окремого, нехай навіть лімітуючого фактора, а від усієї сукупності екологічних факторів одночасно. Закон має силу за певних умов – коли вплив монотонний і максимально виявляється кожний фактор за незмінності інших у тій сукупності, що розглядається:

- **Закон толерантності** (закон В.Шелфорда, 1913): фактором, який лімітує процвітання організму, може бути як мінімум, так і максимум екологічного впливу, діапазон між якими визначає ступінь витривалості (толерантності) організму до даного фактору. Відповідно до цього закону будь-який надлишок речовини чи енергії в екосистемі стає її ворогом, забруднювачем.

- **Закон фізико-хімічної єдності живої речовини** (закон В.Вернадського): вся жива речовина на Землі має єдину фізико-хімічну природу. З цього випливає, що шкідливе для однієї частини живої речовини шкодить й іншій її частині, тільки різною мірою. Ця різниця полягає в стійкості видів до дії того чи іншого агента.

- **Принцип збереження упорядкованості (І. Пригожін):** у відкритих системах ентропія не зростає, а зменшується до тих пір, поки не буде досягнуто мінімальної постійної величини, завжди більшої нуля.

- **Принцип Ле Шательє-Брауна:** при зовнішньому впливові, що виводить систему з стану стійкої рівноваги, ця рівновага зміщується в тому напрямку, при якому ефект зовнішнього впливу ослаблюється.

- **Принцип генетичної преадаптації:** здібність до пристосування у організмів закладена з самого початку і обумовлена практичною невичерпністю генетичного коду. В генетичній різноманітності завжди знаходяться необхідні для адаптації варіанти.

- **Принцип неповноти інформації:** інформація при проведенні акцій по перетворенню та взагалі будь-яким змінам природи завжди недостатня для апріорного судження про всі можливі результати таких дій, особливо в далекій перспективі, коли проявляться всі природні цепні реакції.

- **Принцип оманливого благополуччя:** перші успіхи при досягненні цілі, заради яких задумано проект, створюють атмосферу благополуччя та заставляють забути про можливі негативні наслідки, яких ніхто не чекає.

Контрольні питання.

1. Сформулюйте та поясніть чотири екологічні закони Б.Коммонера.
2. Назвіть переваги і вади екологічних “законів” Б.Коммонера.
3. Чому закони екології стосуються усіх землян, а державні закони – лише однієї країни?
4. Скільки нараховується екологічних законів? Як вони класифікуються?
5. Поясніть закон толерантності.
6. Поясніть закон піраміди енергій.
7. Поясніть закони сукупної дії природних факторів та рівнозначності умов життя.
8. Поясніть закон розвитку та існування біосистем за рахунок довкілля.
9. Сформулюйте основні закони акад. В.І.Вернадського
10. Поясніть закони внутрішньої динамічної рівноваги та оптимальності.
11. Поясніть закони збереження енергії та збереження маси. Чому закон збереження енергії не можна застосовувати до відкритих систем?
12. Розкрийте сутність закону оптимальності
13. Поясніть закони необхідної різноманітності та обмеженості природних ресурсів. Наведіть приклади. Чи всіх видів ресурсів стосується закон обмеженості?
14. Поясніть принципи неповноти інформації та оманливого благополуччя.

Література:

1. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. – К.:Либідь, 1995. – 74-79.
2. Горелов А.А. Экология: Курс лекций. – М.: Центр, 1998. – 25-39с.
3. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи екології: Підручник. – К., 2000. – 18-24, 26-30, 59-71с.

Тема 3. Природне середовище

Сутність та класифікація природного середовища.

Атмосфера. Літосфера. Гідросфера

Методичні поради

Сутність та класифікація природного середовища. **Природне середовище** Землі, з екологічної точки зору, це дуже складна, багатофункціональна, споконвічно збалансована єдина система, яка живе і постійно самовдосконалюється завдяки своїм особливим законам обміну речовин і енергії. Ця система розвивалася та функціонувала мільйони років, але людина на сучасному етапі своєю діяльністю настільки розбалансувала природні зв'язки всієї глобальної екосистеми, що вона почала активно деградувати, втрачаючи здатність самовідновлюватися. Таким чином, природне середовище – це мегаекзосфера постійних взаємодій і взаємопроникнення елементів і процесів чотирьох її складових екзосфер (приповерхневих оболонок): атмосфери, літосфери, гідросфери й біосфери – під впливом екзогенних (зокрема космічних) та ендогенних факторів і діяльності людини. Кожна з екзосфер має свої складові елементи, структуру та особливості. Три з них – атмосфера, літосфера й гідросфера – утворені неживими речовинами і є ареалом функціонування живої речовини – біоти – головного компоненту четвертої складової довкілля – біосфери. У спрощеному трактуванні природне середовище – це частина живої та неживої природи, яка оточує людину.

За фактором участі у природній діяльності природне середовище поділяється на природні умови (атмосферне повітря, рельєф, сонячна радіація) та природні ресурси (грунти, корисні копалини, ліси).

Атмосфера є зовнішньою газовою оболонкою Землі, що сягає від її поверхні в космічний простір приблизно на 3000 км. Історія виникнення та розвитку атмосфери досить складна й тривала, вона налічує близько 3 млрд. років. За цей період склад і властивості атмосфери неодноразово змінювалися, але протягом останніх 50 млн. років, як вважають вчені, вони стабілізувалися. Маса сучасної атмосфери становить приблизно одну мільйонну частину маси Землі. З висотою різко зменшуються щільність і тиск атмосфери, а температура змінюється нерівномірно і складно.

Атмосфера має дуже велике екологічне значення. Вона захищає всі живі організми Землі від згубного впливу космічних випромінювань і ударів метеоритів, регулює сезонні температурні коливання, врівноважує й вирівнює добові. Якби атмосфери не існувало, то коливання добової температури на Землі досягало б $\pm 200^{\circ}\text{C}$.

Однією з найголовніших складових атмосфери є водяна пара, яка має велику просторово-часову мінливість і зосереджена переважно в тропосфері (нижчий шар атмосфери до висоти 8-18 км в залежності від широти Землі). важливою змінною складовою атмосфери є також вуглекислий газ, мінливість виміру якого пов'язана з життєдіяльністю

рослин, його розчинністю в морській воді та діяльністю людини (промислові та транспортні викиди).

Останнім часом дедалі більшу роль у атмосфері відіграють аерозольні пилюваті частки – продукти людської діяльності, які можна виявити не лише в тропосфері, але й на великих висотах. Фізичні процеси, що відбуваються в тропосфері, дуже впливають на кліматичні умови різних районів Землі.

Літосфера – зовнішня тверда оболонка Землі, яка включає всю земну кору з частиною верхньої мантії Землі й складається з осадових, вивержених і метаморфічних порід. Нижня межа літосфери не чітка й визначається за різким зменшенням в'язкості порід, зміною швидкості поширення сейсмічних хвиль і збільшенням електропровідності порід. Товщина літосфери на континентах і під океанами різниться й становить в середньому відповідно 25-200 і 5-100 км.

Третя за віддаленістю від Сонця планета – Земля має радіус 6370 км, середню густину – $5,5 \text{ г/см}^3$ і складається з трьох оболонок – кори, мантії та ядра. Земна кора – тонка верхня оболонка Землі, яка має товщину на континентах 40-80 км, під океанами – 5-10 км і становить всього близько 1% маси Землі. Вісім елементів – кисень, кремній, водень, алюміній, залізо, магній, кальцій, натрій – утворюють 99,5% земної кори. На континентах кора тришарова: осадові породи вкривають гранітні, а гранітні залягають на базальтових. Під океанами кора “океанічного”, двошарового типу: осадові породи залягають просто на базальтах, гранітного шару немає. Розрізняють також перехідний тип земної кори – (острівно-дужні зони на околицях океанів і деякі ділянки на материках, наприклад Чорне море). Найбільшу товщину земна кора має в гірських районах (під Гімалаями – понад 7 км), середню – в районах платформ (під Західно-Сибірською низиною – 35-40 км, в межах Російської платформи – 30-35 км), а найменшу – в центральних районах океанів (5-7 км).

Переважна частина земної поверхні – це рівнини континентів і океанічного дна. Континенти оточені шельфом – мілководною смугою глибиною до 200 м і середньою шириною близько 80 км, яка після різкого обривчастого вигину дна переходить у континентальний схил (ухил змінюється від $15-17^\circ$ до 30°). Схили поступово вирівнюються й переходять в абісальні рівнини (глибини 3,7-6,0 км). Найбільші глибини (9-11 км) мають океанічні жолоби, переважна більшість яких розташована на північній і західній околицях Тихого океану.

Основна частина літосфери складається з вивержених магматичних порід (95%), серед яких на континентах переважають граніти та гранітоїди, а в океанах – базальти.

У верхній частині континентальної земної кори розвинені ґрунти, значення яких для людини важко переоцінити. Ґрунти – органіно-мінеральний продукт багаторічної (сотні та тисячі років) спільної діяльності живих організмів, води, повітря, сонячного тепла та світла, є одними з найважливіших природних ресурсів. Залежно від кліматичних і

геолого-географічних умов ґрунти мають товщину від 15-25 см до 2-3 м. Ґрунти виникли разом з живою речовиною і розвивалися під впливом діяльності рослин, тварин і мікроорганізмів, поки не стали дуже цінним для людей родючим субстратом. Основна маса організмів і мікроорганізмів літосфери зосереджена в ґрунтах, на глибині не більше кількох метрів. Основна властивість ґрунту – це **родючість** (тобто здатність задовольняти потреби рослин у воді, мікроелементах, енергії), яка поділяється на природну та економічну.

Гідросфера – це водяна сфера нашої планети, сукупність океанів, морів, вод континентів, льодовикових покривів. Загальний об'єм природних вод становить близько 1,5 млрд. км³ (1/800 об'єму планети). Води вкривають 71% поверхні планети (361 млн. км²).

Вода виконує чотири дуже важливі екологічні функції, вона є: 1) найважливішою мінеральною сировиною, головним природним ресурсом споживання (людство використовує її в тисячу разів більше, ніж вугілля чи нафти); 2) основним механізмом здійснення взаємозв'язків усіх процесів у екосистемах (обмін речовин, тепла, ріст біомаси); 3) головним агентом-переносником глобальних біоенергетичних екологічних циклів; 4) основною складовою частиною всіх живих організмів. Для величезної кількості живих організмів, особливо на ранніх етапах розвитку біосфери, вода була середовищем зародження та розвитку.

Основну масу води на планеті становлять солоні води Світового океану. Середня солоність цих вод – 35‰. Найсолоніша вода в мертвому морі - 260‰ (у Чорному - 18‰, Балтійському - 7‰. Хімічний склад океанічних вод, як вважають спеціалісти, дуже схожий на склад людської крові – в них містяться майже всі відомі нам хімічні елементи, але, звичайно, в різних пропорціях. Частка кисню, водню, хлору та натрію становить 95,5%.

Хімічний склад підземних вод дуже різноманітний. Залежно від складу порід, в яких вона міститься, та глибини залягання вони змінюються від гідрокарбонатно-кальцієвих до сульфатних, сульфатно-натрієвих і хлоридно-натрієвих, а за мінералізацією – від прісних до рапи з концентрацією 600‰, часто з наявністю газової компоненти. Мінеральні та термальні підземні води мають велике бальнеологічне значення, і є одним з рекреаційних елементів природного середовища.

З газів розчинених у водах Світового океану, найбільш важливим для біоти є кисень та вуглекислий газ. Загальна маса вуглекислого газу в океанічних водах перевищує його масу в атмосфері приблизно в 60 разів.

Контрольні питання

1. Розкрити сутність природного середовища.
2. Класифікація природного середовища
3. Основні характеристики атмосфери. Її значення для життєдіяльності організмів

4. Основні характеристики літосфери. Значення ґрунтів. Основна властивість ґрунтів?
5. Основні характеристики гідросфери. Склад гідросфери.

 Література:

1. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. – К.:Либідь, 1995. – 14-20с.

Тема 4. Організм та середовище

Екологічні фактори та їх класифікація

Загальні принципи дії екологічних факторів на організм.

Методичні поради

Екологічні фактори та їх класифікація. Аутоекологія – це розділ екології, що вивчає екологічні фактори та їх вплив на існування і розвиток живих організмів; взаємозв'язки та взаємовідносини окремого живого організму з середовищем проживання.

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

У біосфері вирізняють 4 основні середовища проживання: водне, ґрунтове, повітряне (наземне), тіло іншого організму (навіть людина приблизно 5% енергії їжі отримує за допомогою внутрішніх бактерій).

Загальна кількість факторів середовища дуже велика, але всі вони об'єднані в дві великі групи:

- абіотичні – це неорганічні умови природного середовища (вплив неживої природи), в т.ч. фізичні (сонячна енергія, світло, температура, вологість, тиск, радіація, фізичні поля, іонізуюче опромінювання, орографія, течії), хімічні (склад повітря, води, ґрунтів, елементні домішки у воді та ґрунті);
- біотичні фактори – це фактори живого середовища, які впливають на життєдіяльність організмів. Дія цих факторів проявляється у форми взаємодії між організмами та взаємовпливах одних живих організмів на інші і всіх разом на середовище проживання. Розрізняють прямі та опосередковані взаємовідношення між організмами.

Біотичні фактори проявляються в гомо- та гетеротипових реакціях. Гомотипові реакції: груповий ефект, масовий ефект, внутрішньовидова конкуренція. Гетеротипові реакції: нейтралізм, коменсалізм, протокооперація, мутуалізм, аменсалізм, паразитизм, хижацтво, міжвидова конкуренція.

Серед біотичних чинників виокремлюють додаткову третю групу – антропогенні фактори - це всі форми діяльності людини, які впливають на людину та на інші живі істоти.

Розрізняють 10 основних класифікацій всіх екологічних факторів (загальна кількість класифікацій – близько 60):

- за часом – фактори часу (еволюційний, історичний, діючий), періодичності (періодичний, неперіодичний), первинні та вторинні;
- за походженням (космічні, абіотичні, біотичні, природно-антропогенні, техногенні, антропогенні);
- за середовищем виникнення (атмосферні, водні, геоморфологічні, фізіологічні, генетичні, екосистемні);
- за характером (інформаційні, фізичні, хімічні, енергетичні, термічні, біогенні, комплексні, кліматичні);
- за об’єктом впливу (індивідуальні, групові, видові, соціальні);
- за ступенем впливу (летальні, екстремальні, обмежуючі, турбуючі, мутагенні, тератогенні);
- за умовами дії (залежні чи незалежні від щільності);
- за спектром впливу (вибіркової чи загальної дії);
- за динамічністю (стабільні та змінні, періодичні та неперіодичні).

Загальні принципи дії екологічних факторів на організм. Одні і ті ж екологічні фактори неоднаково впливають на організми різних видів. Важливим елементом є реакція організму на силу впливу екологічного фактора, негативна дія якого може виникати у разі надлишку або нестачі дози. Тому є поняття “сприятлива доза” або “зона оптимуму фактора” та “зона песимуму” (тобто доза фактору за якої організми почуваються пригніченими). Діапазон зон оптимуму та песимуму є критерієм для визначення **екологічної валентності**, тобто здатності живого організму пристосовуватися до змін умов середовища. Екологічна валентність різних видів дуже різна (північний олень витримує температуру повітря від –55 до 25-30°C, а тропічні корали гинуть при зміні температури на 5-6°C).

За екологічною валентністю організми поділяються на *стенобіонти* (мають малу пристосованість до змін середовища – орхідеї, форель, глибоководні риби тощо) та *еврибіонти* (велика пристосованість до змін – колорадські жуки, пацюки, таргани, очерет, пирій тощо). При цьому живі організми поділяються за реакцією на температуру, на солоність водного середовища, на освітлення. В природному середовищі виживають найбільш пристосованіші види.

Вплив екологічних факторів на організми проявляється за певними законами:

1) закон взаємодії екологічних факторів. Взаємодія факторів – це одночасна чи послідовна сумарна дія на організми різних природних факторів, що може призвести до ослаблення, посилення чи видозміни дії окремого фактору.

2) закон компенсації факторів (Е.Рюбеля): відсутність чи недостача деяких (не фундаментальних) екофакторів може бути компенсована іншими близькими факторами.

3) закон екологічної констеляції. Екологічна констеляція – це сукупність дії декількох факторів середовища.

4) закон комплексної дії факторів. Третій і четвертий закони важливо враховувати, оцінюючи вплив хімічних забруднювачів, коли “сумарний” ефект (стан, за якого на негативну дію однієї речовини накладається негативна дія інших, до чого додається вплив стресової ситуації, шумів, різних фізичних полів – радіаційного, теплового, гравітаційного чи електромагнітного) дуже змінює умовні значення ГДК, наведені в довідниках. Це питання на сьогодні мало вивчене, але через актуальність і велике значення перебуває в стані активного дослідження в усіх розвинених країнах.

5) закон оптимуму: будь-який екологічний фактор має певні межі позитивного впливу на живі організми. З цим законом пов’язане поняття лімітуючого фактору. Лімітуючий фактор обмежує прояви життєдіяльності організму, і регулює стан організмів та екосистем. Лімітуючі фактори - фактори, рівень (доза) яких наближається до межі витривалості організму, концентрація якого нижча або вища оптимальної. Це поняття започатковане законами мінімуму Ю.Лібиха (1840 р.) і толерантності В.Шелфорда (1913 р.). Найчастіше лімітуючими факторами є температура, світло, біогенні речовини, течії та тиск у середовищі, пожежі тощо.

6) закон конкурентного виключення (закон Г. Гаузе): в стабільному життєвому середовищі в одній і тій же місцевості не можуть мирно співіснувати два види з однаковими ресурсними, якщо вони займають одну й ту ж екологічну нішу. Отже при обмеженості можливостей просторово-часової розрізненості один із видів розробляє нову екологічну нішу (тобто розвиває в собі нові властивості, з тим щоб заповнити нову нішу) або зникає.

Екологічна ніша – це фундаментальне місце виду (популяція виду) в екосистемі, яке він займає, не конкуруючи з іншими видами за джерела енергії. Тобто, екологічна ніша – це сукупність усіх факторів середовища, в межах яких можливе існування виду в природі. Зазвичай екологічна ніша займається лише одним видом. Ю.Одум, взагалі, назвав екологічну нішу “професією” виду.

Розрізняють поняття фундаментальна та реалізована екологічна ніша. Правило реалізації (заповнення) екологічних ніш - це екологічний закон, згідно якого вільна екологічна ніша обов’язково буває заповнена (“природа не терпить пустоти”). При заповненні екологічних ніш діє закон Гаузе.

Контрольні питання.

2. Визначення екологічних факторів.
3. Основні класифікації екологічних факторів.
4. Розкрити абіотичні фактори.

5. Розкрити біотичні фактори.
6. Загальні принципи дії екологічних факторів на організм. Констеляція факторів.
7. Поясніть поняття “екологічна валентність організмів”.
8. Організми стенобіонти та еврибіонти. В чому їх відмінність? Які їх види?
9. Поясніть основні закони дії екологічних факторів.
10. Розкрийте поняття “лімітуючі фактори”.
11. В чому сутність закону Гаузе.
12. Концепція екологічної ніші. Фундаментальна та реалізована ніша.

Література:

1. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. – К.:Либідь, 1995. – 69-73с.
2. Горелов А.А. Экология: Курс лекций. – М.: Центр, 1998. – 25-28с.
3. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього середовища: Навч.посібн. – К.: Знання, 2000. – 18с.
4. Злобін Ю.А. Основи екології: Підручник. – К.: Лібра, 1998. – 20с.
5. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи екології: Підручник. – К., 2000. – 25-31с.
6. Кучерявий В.С. Екологія. – Львів: Світ, 2000. – 493с.
7. Одум Ю. Экология: Пер. с англ. - М.:Мир, 1975. – 531-539с.

Тема 5. Популяції

Визначення популяцій та їх основні параметри

Структури популяцій

Вживання. Криві вживання

Показники популяцій (статистичні та динамічні)

Динаміка популяцій.

Стратегії вживання

Демекологія (популяційна чи демографічна екологія) – розділ екології, наука, яка займається вивченням умов формування структури та динаміки популяцій якогось виду.

Визначення популяцій та їх основні ознаки. Популяція – це реально існуюча частина виду, яка відрізняється від сусідніх угруповань певними біологічними ознаками. Популяція не є тимчасовим, чи випадковим явищем, а тривалим у часі і просторі угруповань особин одного виду, пов’язаних більш тісними родинними зв’язками і більш схожими між собою, ніж представники інших угруповань. Популяція – це сукупність особин одного виду, які вільно схрещуються між собою, населяють певний простір (ареал) на протязі багатьох поколінь і відокремлені від інших видів угруповань. При цьому вид – це сукупність організмів із спорідненими морфологічними ознаками, які можуть схрещуватися один з одним і мають спільний генофонд. Вид підпорядкований роду, проте має підвиди та популяції.

Сукупність умов, необхідних для існування популяції називають екологічною нішею (див. тема 4). Екологічна ніша визначає положення виду в ланцюгах харчування. Популяція сама по собі може підтримувати свою чисельність на протязі необмеженого часу.

Структури популяцій. Виділяють просторову, вікову, статеву, генетичну та ієрархічну структуру популяцій.

Просторова структура – це розподіл популяції по території. Вона залежить від екологічних факторів території.

Вікова структура – це розподіл популяції за віком. Екологічні віки та тривалість життя організмів. Вікові піраміди показують співвідношення (розподіл) різних вікових груп в популяції. Виділяють наступні стадії віку: передпродуктивний, репродуктивний, постпродуктивний.

Статева структура: первинна, вторинна та третинна. Окрім розподілу та кількості жіночої статі у популяції на її розміри сильно впливає показник плодючості. Плодючість вимірюють коефіцієнтом народжуваності (кількістю нащадків у однієї жіночої статі). Коефіцієнт народжуваності – це відношення народжених живими нащадків до тисячі особин популяції. Існує також нетто-коефіцієнт народжуваності, який характеризує процеси відтворення популяції. Нетто-коефіцієнт народжуваності – це співвідношення кількості народжених живими нащадків жіночої статі до кількості осіб старшого покоління жіночої статі. Статева структура та шлюбні взаємовідношення організмів між собою.

Вивчення генетичної структури популяції дозволяє передбачити можливість швидкості еволюції чи деградації виду.

Ієрархічна структура популяцій: 1) елементарна (або локальна) – означає найменшу сукупність, яка живе на невеликій однорідній ділянці (у певному лісі, ставку і т.п.); 2) екологічна – складається з елементарних популяцій і займає вже значно більшу територію; 3) географічна – охоплює велику сукупність особин одного виду на великій території з приблизно однаковими умовами. У межах такої популяції відмінність особин невелика, але вона помітна, якщо їх порівнювати з представниками іншої географічної популяції.

За ієрархічною структурою представники популяцій поділяються на домінантів, субдомінантів та домінованих, або т.зв. “шістки”. Екологічні домінанти – мають найбільший вплив в популяції (це вожаки стаї), субдомінанти управляють нижчими, але підпорядковуються домінантам. В природі так склалося, що під час кризових станів (наприклад, нестача ресурсів), вимирають в першу чергу “шістки”, найменш забезпечені ресурсами особи. Причому у разі перевертання ієрархічної піраміди (штучне надання домінованим особам влади) однозначно призводить до деградації виду (спроби відтворити стан, аналогічний старому і т.п.).

Виживання. У природі одна особина, як правило, в умовах конкуренції та боротьби за виживання не може вижити. Тоді як популяція набагато стійкіша до ударів долі, вони забезпечують стійке виживання популяції через продовження свого роду. Лімітуючими факторами

виживання популяції є її чисельність та ступінь агрегації (Це правило Оллі): ступінь агрегації (як і загальна густота популяції), при якому спостерігається оптимальний ріст та виживання популяції, варіюється залежно від виду та умов, тому як “недонаселення” (тобто відсутність агрегації), так і перенаселення можуть виявити лімітуючий вплив.

Деякі екологи вважають, що принцип Оллі можна застосовувати і для народонаселення. А якщо так, то звідси виникає потреба у визначенні максимальної величини міст, які стрімко зростають в даний час.

Криві виживання можна розглянути на прикладах дрозофіли та населення економічно розвинутих країн (велика турбота про молоде покоління, низька смертність у ранньому віці, комфортні умови життя з незначною кількістю небезпек) – I-й тип виживання; гідри (ймовірність загибелі незмінна протягом всього життя) – II-й тип; устриць, грибів, комах, паразитів, більшості риб (не звертають уваги на потомство, випадково можуть самі його знищити, відповідно смертність зародків величезна, але коли молодь підросте, то в більшості випадків може сама добре захищатися) – III-й тип.

Всі популяції за екологічною структурою популяції класифікують на:

зграї – тимчасове об’єднання тварин, які виявляють біологічну організованість дій, маючи при цьому завжди ціль (риби, птахи),

стадо – тривале або постійне об’єднання тварин в якому здійснюються всі основні функції життєдіяльності (добування харчів, захист від хижаків, розмноження, виховання молодняку). Основою є домінування, тобто підпорядкування, які базуються на індивідуальних відмінностях між особами. Для стада характерна наявність вожака (вовки, коні, щури);

колонії – групове поселення осілих тварин. Колонії можуть існувати довго, або виникати на період розмноження (мідії, чайки, пінгвіни, корали, бджоли, граки, терміти, сарана, ластівки).

Етнічна популяція – це сукупність представників одного етносу, що проживає на окремій території. Етнос (від грецького “зграя, рід група, плем’я, народ”) – це колектив людей, що склався на основі природного розвитку, і є сталим. Нація (від латинського “народження, чи походження з одного кореня”) – стійка сукупність людей, що склалася історично, та виникла на базі спільності мови, території, економічного життя та психічного укладу, яка проявляється у спільності культури. Народ і етнос – це синоніми. Відсутність спільної свідомості і пам’яті перетворює народ просто в населення певної території. Водночас відродження нації, пов’язане перш за все з поверненням власної пам’яті історичного досвіду.

Показники популяції поділяються на статичні та динамічні. До статичних показників відносяться: повна чисельність популяції, густота розселення, генетична структура популяції, дані про імовірність виживання, тип просторового розподілу особин, вікові піраміди, спосіб розмноження і плодючість, соціальна організація.

Динамічні показники популяцій: народжуваність, смертність, чисельність та щільність. Народжуваність: абсолютна та специфічна.

Смертність: фізіологічна та реалізована. На динамічні показники впливають: показники, залежні та незалежні від щільності популяцій. Щільність популяцій – це середня кількість особин, яка припадає на одиницю простору. Щільність популяцій в значній мірі залежить від їх вікової та статевих структур, а також від міграцій в популяції. Міграції популяцій поділяються на: еміграцію (вихід за територіальні межі популяції), імміграцію (різке збільшення чисельності популяції за рахунок надходження зі сторони) та сезонні міграції в популяціях.

Динаміка популяцій – це зміна чисельності, статевих та вікового складу популяцій, що визначається внутрішньопопуляційними процесами. У сприятливих умовах популяція успішно “виконує” найголовніше завдання всього живого: розмноження, тобто більш-менш швидко нарощувати свою чисельність. За сприятливих умов чисельність популяції може стати загрозливою для екосистеми (наприклад: 1) якщо взяти одну інфузорію і помістити її у колбу з теплою рідиною, то через 3 доби інфузорій вже буде нараховуватися 4096 шт.; 2) три мухи, зважаючи на швидкість їх розмноження можуть з’їсти антилопу за той же час, що й лев; 3) одноклітинна водорість діатомея теоретично здатна за 8 днів утворити масу живої матерії, що дорівнює земній, а протягом дев’ятого дня подвоїти свою масу. Аналогічними прикладами можуть бути поширення термітів, сарани і т.п.). Проте, зазвичай, в природі діють конкуренти, вороги, лімітуючі фактори, брак ресурсів, які не дозволяють популяції розростися до загрозливих розмірів. Явище різкого зменшення чисельності популяції після її тимчасового надмірного розвитку називається колапсом. Одним із основних завдань екології є передбачення змін стану популяції, підрахунки їх чисельності у майбутньому.

Стратегія популяцій, як типів пристосувань до умов навколишнього середовища. З біоенергетичного погляду демографічна стратегія виду тісно пов’язана з оптимальним розподілом у кожного його члена всіх можливих ресурсів між основними статтями витрат:

пошуками і поглинанням чи споживанням ресурсів;

збільшенням маси і розмірів; відновленням і репарацією складових організму; захистом від негативних зовнішніх чинників чи адаптацією до них;

відтворенням та розмноженням.

У біосфері два протилежні і дуже поширені види стратегій дістали назву *r*-стратегії, де *r* - швидкість зростання популяції (наприклад, популяція польових чи тундрових мишей) і *K*-стратегії (характерна для людського роду).

Умови і наслідки *r*-стратегії: 1) клімат дуже змінний, складний для передбачення; 2) смертність часто катастрофічна, некерована; 3) чисельність популяції дуже змінна у часі; 4) напрям відбору і характеристики окремих особин: швидкий ріст кожної особини; велика швидкість зростання популяції; рання зрілість; малі розміри; велика

кількість народжень при великому приплоді; нездатність до конкуренції у межах виду; 5) тривалість життя мала, часто менша одного року.

Умови і наслідки K -стратегії: 1) клімат приблизно постійний або легкопередбачуваний; 2) смертність керована, залежить від густоти популяції; 3) чисельність популяції приблизно постійна і близька до K ; 4) напрям відбору і характеристики окремих особин: повільний ріст кожної особини; мала швидкість зростання популяції; пізня зрілість; великі розміри; народження рідші, з малою кількістю особин у приплоді; пристосованість до конкуренції всередині виду; 5) тривалість життя велика, як правило, більше одного року.

Контрольні питання.

1. Визначення популяції.
2. Класифікація популяції.
3. Структура популяції.
4. Поясніть поняття етнос і нація.
5. Поняття про домінанти та субдомінанти.
6. Показники популяції. Статичні показники.
7. У чому полягає позитивне значення для популяції запеклого змагання самців за самку?
8. Динамічні показники популяції.
9. Вікова структура. Поняття про екологічні віки. Вікові піраміди.
10. Виживання. Криві виживання. Правило Оллі.
11. Якщо бактерія ділиться щогодини, то за який час її популяції перевищить тисячу?
12. У якому віці ймовірність загибелі чи смерті представників населення сучасних розвинених країн найнижча? Відповідь обґрунтуйте.
13. Динаміка популяцій
14. Стратегія популяцій.
15. Яку демографічну стратегію передбачила природа для слонів – r чи K ?

Література:

1. Горелов А.А. Экология: Курс лекций. – М.: Центр, 1998. – 10-11, 22-24с.
2. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього середовища: Навч. посібн. – К.: Знання, 2000. – 22с.
3. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи екології: Підручник. – К., 2000. – 31-42с.
4. Одум Ю. Экология: Пер. с англ. - М.: Мир, 1975. – 269, 316с.

Тема 6. Угрупування та системи

Поняття про екосистеми (біогеосистеми). Рівні екосистем. Еволюція та стратегія екосистем.

Поняття про біосферу.

Вчення В.І.Вернадського про живу речовину.

Склад і особливості функціонування біосфери.

Структури екосистем.
Ланцюги та мережі живлення.
Кругообіги речовин в біосфері (біологічні, геологічні).
Продуктивність та продукція екосистем.
Поняття про ноосферу.

Методичні поради.

Синекологія – розділ екології, який досліджує асоціації популяцій різних видів рослин, тварин, мікроорганізмів (біоценозів) шляхи їх формування та взаємодію з довкіллям, тобто наука, що досліджує екосистему. В межах синекологій виділяють фітоценологію або геоботаніку та біоценологію.

У природі існує певна ієрархія об'єднань організмів. Наступним за популяцією рівнем організації живої речовини є угруповання (спільнота), якому в екології відповідає біоценоз, або більш узагальнююче поняття – екосистема.

Поняття про екосистеми (біогеосистеми). Рівні екосистем. Еволюція та стратегія екосистем. Основною (елементарною) функціональною одиницею в екології є екосистема. Екосистема – це єдиний природний комплекс, утворений за довгий період живими організмами і середовищем в якому вони існують і де всі компоненти тісно пов'язані обміном речовини та енергії. На думку Ю.Одума, екосистемою може стати лише середовище для якого характерні стабільність, чітко функціонуючий внутрішній кругообіг речовин. Екосистема – це сукупність організмів і умов їх існування, що утворює систему взаємозалежних явищ і процесів. М.Реймерс, трактує екосистеми як відкриті термодинамічні функціонально цілісні системи, що існують за рахунок надходження з навколишнього середовища енергії та частково речовини й які саморозвиваються та саморегулюються. Оскільки для екосистеми, як цілісного утворення, властивий принцип емерджентності, то вона наділена більшими властивостями, ніж окремі її складові компоненти.

Часто екосистему ототожнюють з біогеоценозом. І.Дедю вважає, що категорії екосистема та біогеоценоз збігаються на рівні рослинної спільноти й принципово різняться вище і нижче цього рівня. При цьому екосистема є більш загальне поняття. Компонентами біогеоценозу є біотоп і біоценоз. Біотоп – це однорідний за абіотичними факторами середовища простір (місце життя виду організму), а біоценоз – спільнота організмів (продуцентів, консументів, редуцентів), що мешкають у межах одного біотопу. Поняття “біоценоз” є умовним, оскільки поза середовищем існування організми жити не можуть. Залежно від місцевості, відношення до людської діяльності, ступеня насиченості, повноцінності тощо розрізняють біоценози суші, води, природні, антропогенні, насичені та ненасичені, повночленні та неповночленні.

Розрізняють також екосистеми різних рівнів: мікро- (пеньок з грибами, болітце), мезо- (ділянка лісу, водосховище, озеро) та

макроекосистеми (континент, океан). Глобальною екосистемою є біосфера планети. Крім того виділяють природні, довготривалі (океан, лісовий масив) та штучні, тимчасові (пшеничний лан) екосистеми.

Гомеостаз – це стан внутрішньої рівноваги природної системи (екосистеми), що підтримується регулярним відновленням її основних елементів і речовинно-енергетичного складу, а також постійним функціональним саморегулюванням компонентів.

Одним із найголовніших досягнень екології стало відкриття, сутність якого полягає в наступному: розвиваються не лише організми та види, а й екосистеми. Послідовність угруповань, які змінюють один одного в даному районі, називається сукцесією. Сукцесія відбувається в результаті зміни фізичного середовища під впливом цих же угруповань. Заміщення одних видів іншими в екосистемах відбувається внаслідок того, що популяції, намагаючись модифікувати навколишнє середовище, створюють умови, сприятливі для інших популяцій. Це продовжується до тих пір, поки не буде досягнуто рівноваги між біотичними та абіотичними компонентами. Рівновага екосистеми аналогічна до розвитку окремого організму та подібна до розвитку біосфери в цілому. Сукцесія складається із стадій зростання, стабілізації та клімаксу. Ці стадії розрізняють на основі критерію продуктивності. На першій – продукція зростає до максимуму, на другій – залишається постійною, на третій – зменшується до нуля по мірі деградації системи.

При цьому розвиток (еволюція) екосистеми йде в напрямку збільшення її стійкості, що досягається за рахунок збільшення її різноманітності (саме тому екологи стверджують, що в біосфері 2 млн. видів є необхідною умовою її існування). Направленість еволюції угруповання веде до посилення симбіозу, збереження біогенних речовин, підвищення стабільності та змісту інформації. Загальна стратегія екосистеми направлена на досягнення такої широкої та різноманітної органічної структури, яка тільки можлива в межах, встановлених можливим припливом енергії та фізичними умовами існування (грунти, вода, клімат та ін.), які є домінуючими. Тому стратегія екосистеми – це “найбільший захист”, а стратегія людини – “максимум продукції”. Суспільство намагається отримати з території, яка освоюється, максимальний врожай і для досягнення своєї мети створює штучні екосистеми, та уповільнює розвиток екосистем на ранніх стадіях сукцесії, на яких можна зібрати максимальний врожай. А екосистеми, в той же час, намагаються розвиватися в напрямку досягнення максимальної стабільності. Для підтримання їх максимального енергетичного виходу, швидкого зростання та досягнення високого рівня стабільності природним екосистемам необхідна низька ефективність. Повертаючи розвиток екосистем в зворотному напрямку та приводячи їх у нестійкий стан, людина змушена підтримувати “порядок” в системі, і затрати на це можуть перевищити користь, яку отриману внаслідок переведення екосистеми в нестабільний стан.

Поняття про біосферу. Біосфера – це сфера життя, оболонка землі населена живими організмами. Вперше цей термін ввів австрійський геолог Е.Зюсс у 1875р. Проте свого поширення термін набув в 1926р. після праці В.Вернадського “Біосфера”. Живі істоти (рослини, тварини, мікроорганізми) існують на поверхні Землі, в її атмосфері, гідросфері та верхній частині літосфери, в цілому складаючи плівку життя на нашій планеті. Границі біосфери: верхня межа – 85км над поверхнею Землі (на цій висоті виявлено спори мікроорганізмів, правда в латентному стані), нижня межа – приблизно 1,5-2км., а на кристалічних щитах – 7-8км в глиб літосфери.

За висновками В.Вернадського, біосфера – це “стійка динамічна система, рівновага, що встановилася в основних своїх рисах... з археозою і незмінно діє протягом 1,5-2 млрд. років”. Він довів, що стійкість біосфери виявилася в сталості її загальної маси (близько 10^{19} тонн), маси живої речовини (10^{15} тонн), енергії, що пов’язана з живою речовиною (10^{18} ккал). Це дало змогу Вернадському відкрити основний закон біосфери: “Кількість живої речовини є планетною константою протягом всього геологічного часу”. Тобто за цей час живий світ морфологічно змінився невідомо, але такі зміни помітно не вплинули ні на кількість живої речовини, ні на її середній валовий склад. Біосфера Землі з самого початку сформувалася як складна система, з великою кількістю видів організмів, кожен з яких виконував свою роль у загальній системі. В своєму еволюційному розвитку біосфера змінюється за своїми якісними показниками, але при цьому не відбувається зміна її кількісного складу.

Встановлено, що тривалість існування біосфери, а отже життя на планеті складає не сотні мільйонів років, а майже чотири мільярди років! (Це встановлено на основі аналізу гірських порід: створена живими істотами гірська порода має інше співвідношення ізотопів кисню, вуглецю, сірки, заліза та ін. елементів, ніж ті камені, які утворені абіотичним способом). За цей час біосфера зазнала численних природних катаклізмів, але успішно пережила їх, хоч інколи за порівняно малий інтервал втрачала більшість наявних видів. Людина з’явилася на планеті, у геологічному відношенні, дуже недавно (всього 0,0001%, а то й менше, від тривалості існування біосфери). І за цей час людина неймовірно прискорила кругообіги деяких речовин; порушила вуглецевий цикл на планеті і т. ін. Якщо в античні часи людство використовувало лише 18 хімічних елементів, у XVIII ст. – 29, в XIX – 62, то вже в XX ст. людство використовувало 89 елементів земної кори (причому швидко вичерпуючи резерви деяких з них, наприклад, заліза, міді, цинку, свинцю; крім того отримало елементи, яких у природі зовсім не існує (плутоній, технецій).

Вчення В.І.Вернадського про живу речовину. Академік В.І.Вернадський відносив до біосфери всі гірські породи, створені за рахунок життєдіяльності організмів, тому нижню межу він вважав на глибині 10-15км. Він довів, що живі організми відіграють дуже важливу роль у геологічних процесах, які формують обличчя Землі. Хімічний склад

сучасної атмосфери та гідросфери також зумовлений життєдіяльністю організмів. Вчений писав: “Якби на Землі не було життя, обличчя її було б таким же незмінним і хімічно інертним, як нерухоме обличчя Місяця, як інертні уламки небесних світил”. Живі організми не лише пристосовуються до умов зовнішнього середовища, а й активно їх змінюють. Таким чином жива та нежива речовина на планеті становить гармонійне ціле і називається біосферою.

Згідно з сучасними оцінками, суха маса живої речовини на Землі становить 2-3 трлн. тон, що в 10 млн. разів менше за масу земної кори, і в млрд. разів за масу Землі. Проте жива речовина відрізняється від неживої надзвичайно високою активністю, зокрема дуже швидким кругообігом речовин. Вся жива речовина біосфери оновлюється в середньому за 8 років. Біомаса світового океану – за 33 дні, його фітомаса – щодня, фітомаса суші – приблизно за 14 років.

В.І.Вернадський досліджував питання біологічних і геологічних кругообігів та сформулював основні закони біогеохімічного кругообігу.

Склад і особливості функціонування біосфери. Біосфера складається з трьох основних типів організмів: продуценти, консументи, редуценти. **Продуценти** або автотрофи (близько 350 тис. видів, їх маса приблизно $2,4 \cdot 10^{12}$ тонн) – це організми, що створюють органічну речовину за рахунок утилізації сонячної енергії, води, вуглекислого газу та мінеральних солей. До них відносяться рослини. **Консументи** або гетеротрофи (понад 1,5 млн. видів, маса близько $2,3 \cdot 10^{10}$ тонн) – це організми, що одержують енергію за рахунок харчування автотрофами чи іншими консументами. До них належать рослиноїдні тварини, хижаки, паразити, хижі рослини та гриби. **Редуценти** (75 тис. видів, масою близько $1,8 \cdot 10^8$ тонн) – це мікроорганізми, що розкладають органічну речовину продуцентів і консументів до простих сполук – води, вуглекислого газу та мінеральних солей.

Продуценти, в залежності від їх виду, здійснюють фотосинтез (перетворення сонячної енергії в енергію хімічних зв'язків органічних речовин) та хемосинтез (за рахунок енергії хімічних реакцій виробляють з неорганічної органічну речовину). **Фотосинтез** – це перетворення зеленими рослинами та фотосинтезуючими мікроорганізмами енергії Сонця в енергію хімічних зв'язків органічних речовин. Цей процес відбувається з участю пігментів, які поглинають світло, перш за все хролофіл. Фотосинтез забезпечує всі земні організми хімічною енергією. **Хемосинтез** – це процес утворення деякими мікроорганізмами органічних речовин із двоокису вуглецю за рахунок енергії, що утворюється при окисненні неорганічних з'єднань аміаку, водню, сірки, окислів заліза (цей процес в 1887 р. відкрив С.М.Виноградський).

Вся ця величезна кількість живих істот знаходиться в надзвичайно складних взаємовідносинах між собою та з неживою речовиною. Наприклад, якщо в екосистемі одна тисяча видів, та число зв'язків і взаємозалежностей становитиме 500 тис. Серед цих численних зв'язків є

надзвичайно важливі, незамінні, тому втручання людини в процесі діяльності в біосферні взаємозв'язки, часто призводить до небажаних наслідків.

Структури екосистем. При вивченні екосистем характеризують: 1) видовий чи популяційний склад і кількісне співвідношення видових популяцій; 2) просторовий розподіл окремих елементів; 3) сукупність усіх зв'язків, у першу чергу – ланцюгів живлення. Відповідно виділяють просторову, видову та трофічну структуру екосистеми. Просторова структура екосистеми визначається видами едіфікаторами, ярусністю та межами біоценозу. Едіфікатори (з лат. “будівельник”) – види рослин у рослинному угрупованні, які визначають його особливості (наприклад, у соснових лісах – сосна, в степу – ковила).

При аналізі видової структури проводять попередню селекцію видів: концентруючись на домінуючих (за масою, кількістю чи значенням) видах. Для цього розглядають чисельність та різноманітність видів, стратегію їх виживання.

Встановлення зв'язків між видами – особливо складний процес. Так, наприклад, якщо в екосистемі знаходиться 1 тис. видів, то число зв'язів і взаємозалежностей між ними становитиме 500 тисяч. Кількість можливих зв'язків можна записати формулою: $A = N(N-1)/2$, де A – число зв'язків, N – число видів у екосистемі. Взаємозв'язки між особинами різних видів можуть бути нейтральними, позитивними чи негативними, а також мати різну інтенсивність. Типи взаємодії поділяються на мутуалізм (взаємосприяння), коменсалізм (нахлібництво), паразитизм і хижацтво, нейтралізм, аменсалізм (безкорислива і безпричинна шкода іншому), конкуренція (безкомпромісна боротьба за ресурси).

Трофічна структура представлена ланцюгами живлення (трофічні ланцюги).

Ланцюги та мережі живлення. Трофічні ланцюги – це взаємовідносини між організмами під час переносу енергії їжі від її джерела (зеленої рослини) через ряд організмів (шляхом поїдання) на більш високі трофічні рівні. На цьому шляху переносу діють автотрофи – представники рослинного світу та гетеротрофи різного ступеня.

У процесі кожного чергового переносу енергії їжі з одного трофічного рівня на інший (більш вищий) значна частина (до 90%) потенційної енергії губиться, переходячи в теплову.

Ланцюги живлення поділяються на два типи: *ланцюги пасовиськ* (від зеленої рослини до трав'яної тварини і далі до хижаків, що поїдають рослиноїдних тварин) та *детритні* (ланцюги розкладу від детриту через мікроорганізми до детритофагів і їх споживачів – хижаків). Кількість ланок у трофічному ланцюгу не перевищує 4-5. Ефективність трофічних ланцюгів оцінюється величиною біомаси екосистеми та її біологічною продуктивністю. Часто вважають, що правильніше вважати термін мережі живлення, а не ланцюги живлення, оскільки до складу їжі кожного типу

входить кілька видів, кожен з яких, у свою чергу, може бути їжею для кількох видів.

Кругообіги речовини та енергії в біосфері. Кругообіги речовин в біосфері поділяються на біологічні та геологічні. Біологічний кругообіг хімічних елементів – це утворення живої речовини та її розклад. Початком біологічного кругообігу є фотосинтез. розрізняють біологічний (малий) і геологічний (великий) кругообіги речовин, а також кругообіги води, азоту, вуглекислого газу, сірки, фосфору, вуглецю. Кругообіг речовин – це їх багаторазова участь у природних процесах, які споконвічно відбуваються в біосфері. Велику роль у кругообігу хімічних елементів відіграють живі організми (першим на це звернув увагу Ж.Лемарк).

Малий біологічний кругообіг має місце в межах малих екосистем, великий кругообіг – в межах планети, між океанами і континентами. Під час кругообігу відбувається колоподібна циркуляція речовин між повітрям, ґрунтом, водою, рослинами, тваринами та мікроорганізмами, коли мінеральні речовини, необхідні для життя, поглинаються, трансформуються, надходять із навколишнього середовища до складу рослинних організмів, а від них, через ланцюги живлення у вигляді органічних речовин – до тварин, далі через ланку редуцентів – знову надходять у навколишнє середовище (в ґрунти, води, повітря) у вигляді неорганічних сполук.

Під час біологічного кругообігу відбуваються дуже характерні зміни енергії у процесі переходу з одного трофічного рівня на другий. У трофічний кругообіг екосистеми в середньому залучається близько 1% сонячної енергії, на наступні вищі трофічні рівні з нижчих переходить лише 10% засвоєної організмом енергії, а 80-90% енергії розсіюється в екосистемі у вигляді тепла. Це явище відоме як правило 10%. Рослини використовують сонячну енергію з ефективністю від 0,1 до 1%. Рослиноїдні тварини споживають близько 10% енергії, акумульованої рослинами, хижаки – до 10% енергії, накопиченої травоядними тваринами (тобто всього близько 0,001% сонячної енергії, що надходить на Землю. Цей факт дозволив побудувати екологічні піраміди біомас, енергій, екосистем. Вживання слова “піраміда” (з грецьк. “рід”) – пояснюється тим, що екологи часто користуються пірамідальними діаграмами для відтворення маси і нагромадження в ній енергій істот, які формують окремі рівні трофічного ланцюга.

Один з основних законів синєкології – це закон “піраміди енергій”: з одного трофічного рівня екологічної піраміди на інший її рівень у найсприятливіших обставинах переходить не більше 10% тієї енергії, яку отримали живі істоти першого рівня. Крім того теоретичні дослідження енергетичного балансу біосфери засвідчили, що без порушення існуючої рівноваги у природному середовищі не можна вилучити чи привнести в нього більше 1% всієї енергії, що надходить в енергетичний потік біосфери (правило 1%).

Біологічний кругообіг приблизно можна зобразити за такою схемою:

1. Продуценти (рослини) за допомогою механізму фотосинтезу виробляють органічну речовину, споживаючи сонячну енергію, воду, вуглекислий газ і мінеральні солі.
2. Консументи першого порядку (травоїдні тварини) живляться органічною масою рослин.
3. Консументи другого (хижаки) та третього (паразити, хижі рослини та гриби) порядків споживають продуцентів та інших консументів.
4. Редуценти (мікроорганізми) розкладають мертві тіла рослин і тварин до простих хімічних сполук (води, вуглекислого газу та мінеральних солей) замикаючи таким чином кругообіг речовин у біосфері.

В цілому біосфера дуже схожа на єдиний гігантський суперорганізм, в якому автоматично підтримується гомеостаз – динамічна сталість фізико-хімічних і біологічних властивостей внутрішнього середовища та стійкість основних функцій. З точки зору кібернетики, в кожній сукупності організмів, що населяють певну ділянку суші або водойми, є керуюча та керована підсистеми. Роль керуючої підсистеми виконують консументи, вони не дозволяють рослинам занадто розростатися, поїдаючи “зайву” біомасу. Керуючою підсистемою для травоїдних є хижаки, а для хижаків – хижаки другого роду та паразити, якими керують “надпаразити”.

Кругообіг речовини характерний для екосистем будь-якого рівня організації – від окремого комплексу живих організмів і середовища (біогеоценозу) до біосфери в цілому. розрізняють великий (біосферний) кругообіг і малі кругообіги різних рівнів (наприклад, кругообіг океану, озера чи певної ділянки степу). Термін “кругообіг” в даному випадку не досить точний, оскільки має місце рух речовини не по замкненому колу, а розвиток по спіралі, коли в кожному наступному циклі біосфера не повертається до того стану, який був раніше.

Продуктивність та продукція екосистем. Біопродуктивність – це швидкість продукування біомаси на даній площі за одиницю часу. Біомаса – загальна маса особин одного виду, груп видів чи спільноти в цілому (рослин, тварин, мікроорганізмів), яка припадає на одиницю поверхні (об’єму), місця проживання (в сирому чи сухому вигляді). Виражають біомасу в кг на гектар, грамах на м² чи м³, в джоулях. Близько 90% біомаси біосфери припадає на біомасу наземних рослин, які за допомогою фотосинтезу засвоюють вільну енергію та забезпечують існування всього живого.

Продукція екосистеми (тобто продукована біомаса) може бути первинною (біомаса, яку продукують продуцентів) та вторинною (біомаса, яку продукують консументи й організми, що розкладаються). Первинна продуктивність материків становить близько 53 млрд. тонн органічної речовини, Світового океану – до 30 млрд. тонн. На суші основним джерелом первинної біомаси є тропічні ліси, ліси Полісся, Сибіру, а в океані – зони підйому збагачених фосфором і азотом глибинних вод біля материків у тропіках та материкові мілини холодних морів.

Поняття про ноосферу. Термін “ноосфера” (з грецьк. “сфера розуму”) започаткував французький філософ та природознавець П. Тейяр де Шарден. Наповнив даний термін змістом академік В.І.Вернадський. Сутність його концепції про ноосферу полягає в наступному: впливати на природу, змінювати біосферу слід раціонально, думаючи не про сьогоденні вигоди, а про майбутні наслідки. Загальні умови, що необхідні для існування біосфери:

- людство має стати єдиним в економічному та інформаційному відношеннях;
- ноосфера – це явище всепланетне, тому людство повинно прийти до цілковитої рівності рас, народів незалежно від кольору шкіри й інших відмінностей;
- ноосфера не може бути створена до припинення війни між народами.

Слухачі повинні сформулювати уявлення про концепції сталого “неорозкоші” (Е.Вайцзеккер, 1995) та еколого-економічно-збалансованого (за М.М.Моїсеєвим, В.І.Даніловим-Данільяном) розвитку людства; про екологічну культуру.

Контрольні питання

1. Розкрийте поняття “екосистема”. Як співвідносяться поняття біогеоценоз, біоценоз, біотоп, екосистема?
2. Розкрийте поняття сукцесія.
3. В чому сутність еволюції екосистем. Які екосистеми є більш стійкими?
4. В чому полягає стратегія екосистем? І чим вона відрізняється від цілі діяльності людей.
5. Які ієрархічні рівні екосистем виділяють?
6. Які основні структури екосистем?
7. Від чого залежить просторова структура екосистеми.
8. Розкрийте видову структуру екосистеми (чисельність та різноманітність видів, стратегія виживання).
9. Назвіть види взаємодій, які спостерігаються між особинами різних видів.
10. В чому сутність трофічної структури? Ланцюги та мережі живлення.
11. Розкрийте сутність поняття біосфера.
12. Який склад біосфери? Продуценти, консументи та редуценти.
13. Назвіть основні ролі продуцентів та редуцентів у біосфері планети.
14. Порівняйте кількість рівнів продуцентів і консументів. Чим відрізняються консументи різних рівнів?
15. Що таке екологічні піраміди? Які їх види?
16. Як зміняться ліси в Україні, якщо середньорічна температура повітря: а) знизиться на 10-15° С; б) підвищиться на 5-8°С; в) підвищиться на 12-15° С?
17. Поясніть поняття фотосинтез та хемосинтез.
18. Часто кажуть, що “листя – це основа життя”, а чи відбувається фотосинтез у стеблах рослин?

- 19.Продуктивність та продукція екосистем. Первинна продукція: чиста та валова. Вторинна продукція.
- 20.Енергетика екосистем. Правило 10%. Розподіл сонячної енергії в екосистемах.
- 21.В чому сутність вчення В.І.Вернадського про живу речовину.
- 22.Кругообіги речовин в біосфері (біологічні, геологічні). Кругообіги вуглецю, води, кисню, азоту, фосфору, сірки.
- 23.Еволюція біосфери. Роль людини в біосфері.
- 24.Яка мінімальна кількість видів повинна бути у замкненій біосфері планети для її більш-менш стійкого виживання?
- 25.Поясніть причину того, що перехід людства на живлення виключно мікроводоростями і найпростішими значно розширить його енергетичну базу й дасть можливість збільшити чисельність людства, подолавши демографічно-ресурсну кризу.
- 26.Що таке ноосфера?
- 27.Сутність ідеї сталого розвитку та сучасні наукові підходи і обґрунтування концепції еколого-економічно-збалансованого розвитку людства.

Література:

1. Вернадский В.И. Биосфера. - М.: Мысль, 1967. - 320 с.
2. Вернадский В.И. Живое вещество. - М.: Наука, 1978. - 358 с.
3. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие: Уч.пособ. – М.:Прогресс-Традиция, 2000. – 414с.
4. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього середовища: Навч.пос. – К.: Знання, 2000. – 203с.
5. Злобін Ю.А. Основи екології: Підручник. – К.: Лібра, 1998. – 248с.
6. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи екології: Підручник. – К., 2000. – 237с.
7. Кучерявий В.С. Екологія. – Львів: Світ, 2000. – 493с.
8. Научное и социальное значение деятельности В.И. Вернадского: Сб. научн. трудов. - М.: Наука, 1989. 416с.
9. Наше общее будущее: Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию. Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1989. - 376 с.

Розділ II. Прикладні аспекти екології

Тема 7. Еволюція впливу людини на екосистему.

Глобальні екологічні проблеми людства

Еволюція впливу людини на природу.

Основні глобальні екологічні проблеми. Опустелення. Обезліснення.

Озонова дірка. Кислотні дощі. Парниковий ефект.

Методичні поради

Еволюція впливу людини на природу. Близько 600 млн. років тому на планеті Земля з'явилися перші багатоклітинні організми (вважають, що саме тоді для цього склалися сприятливі умови – вміст кисню в атмосфері досяг 3-4%), і одразу відбувся еволюційний вибух – виникли нові форми життя – губки, черви, корали, молюски, а також предки перших рослин і тварин, які в палеозойську еру заповнили всі акваторії і вийшли на континенти. розвиток земної рослинності зумовив збільшення кисню в атмосфері та поживних речовин в ґрунтах, а також появу крупних тварин. Активно змінювався склад поверхні землі, атмосфери, гідросфери, виникла біосфера.

На підставі аналізу результатів багатьох різноманітних досліджень у взаємовідносинах людського суспільства з природою виділено чотири періоди, що різняться за характером цих стосунків і обсягами заподіяної навколишньому середовищу шкоди.

Перший, давній період включає палеоліт, мезоліт і неоліт. У палеоліті (від майже 2 млн. років до 30-35 тис. років тому) жили збирачі та перші мисливці – пітекантропи, синантропи, неандертальці та кроманьйонці. У мезоліті (від 30 до 10 тис. років тому) до збирання та полювання додається рибальство, з'являються перші досконалі знаряддя з кісток, каміння, рогу, дерева (гачки, сітки, сокири, човни, глиняний посуд). Неоліт (8-4 тис. років тому) відзначається появою землеробства, скотарства, свердлування, шліфування, перших будинків, святилищ.

Перший, давній період характеризується накопиченням знань про природу, пристосуванням людини до природи та дуже незначним антропогенним впливом на неї. Основним джерелом енергії тоді була мускульна сила людини, яка повністю залежала від природи.

Другий період – рабовласницький лад і феодалізм. У цей період інтенсивно розвивається землеробство, скотарство, виникають ремесла, розширюється будівництво сіл, міст, фортець. Людство своєю діяльністю починає завдавати природі відчутної шкоди, особливо після виникнення та розвитку хімії та одержання перших кислот, пороху, фарб, мідного купоросу. Чисельність населення в XV-XVII сторіччі уже перевищує 500 млн. Цей період можна назвати періодом активного використання людиною природних ресурсів, взаємодії з природою. Тиск на довкілля в цей час був загалом ще незначним і локальним.

Слід зазначити, що в перші два періоди одним з найважливіших факторів впливу людини на природу був вогонь – використання штучно створених пожеж для полювання на диких звірів, розширення пасовиськ, підсічно-вогневого способу землеробства. Випалювання рослинності на великих територіях заподіяло першу непоправну шкоду біосфері, призвело до різких змін складу флори, фауни, ґрунтів і клімату в цілому. Внаслідок цього виникли перші локальні та регіональні кризи – значні території

Близького Сходу, Північної та Центральної Африки перетворились на кам'яні та піщані пустелі. На далі розвиток цивілізацій супроводжувався дедалі тяжчими екологічними кризами.

Третій період (XVIII-перша половина XX ст.) час бурхливого розвитку фізики, техніки, винайдення парового двигуна, електричного мотора, атомної енергії, стрімкого зростання чисельності населення (понад 3,5 млрд. чол.) – це період активного розвитку локальних і регіональних екологічних криз, протистояння природи та людського суспільства, страшних за своїми екологічними наслідками світових воєн, хижацької експлуатації всіх природних ресурсів. Основними принципами розвитку суспільства на той час були боротьба з природою, її підкорення, панування над нею та впевненість, що природні ресурси невичерпні. Тип розвитку економіки в цей період називається техногенним (або фронтальним) – оскільки за основні фактори виробництва приймалися лише праця та капітал, і зовсім не враховувалися природні ресурси.

Четвертий період (з середини XX ст. до наших днів) характеризується розвитком глобальної екологічної кризи, виникненням і посиленням парникового ефекту, появою озонової дірки та кислотних дощів, суперіндустріалізацією, супермілітаризацією, суперхімізацією, суперспоживанням і суперзабрудненням усіх геосфер. Чисельність людства в 1999р. перевищила 6 млрд. чол. Особливостями цього періоду є також виникнення та поширення громадського руху за охорону природи в усіх розвинених країнах світу, активне міжнародне співробітництво в галузі охорони довкілля, апогеєм якого стала найбільша в історії всесвітня конференція ООН з проблем навколишнього середовища та розвитку.

Оскільки екологічна криза екосфери планети в останній, четвертий, період розвивалася нерівномірно її можна умовно поділити на три етапи.

Перший етап (1945-1970 рр.) характеризується нарощуванням гонки озброєнь всіма розвиненими країнами світу, хижацьким знищенням природних ресурсів у всьому світі, розвитком кризових екологічних ситуацій у межах Північної Америки, Європи, окремих регіонів колишнього СРСР.

Другий етап (1970-1980 рр.) позначився бурхливим розвитком екологічної кризи в світі (в Японії, більшості регіонів колишнього СРСР, Південної Америки, Азії, Африки), інтенсивним зростанням ступеня забруднення вод світового океану та космічного простору. Це етап широкої хімізації, максимального світового виробництва пластиків, розвитку глобального мілітаризму, реальної загрози глобальної катастрофи (внаслідок ядерної війни) та виникнення могутнього міжнародного, державного і громадського руху за спасіння життя на планеті.

Третій етап (з 1980 р. до теперішнього часу) характеризується зміною ставлення людей на планеті до природи, всебічним розвитком екологічної освіти в усіх країнах, широким громадським рухом за охорону довкілля, виникненням величезної кількості “зелених” (організацій, асоціацій, товариств), появою й розвитком альтернативних джерел енергії, розвитком

дехімізації та ресурсозберігаючих технологій, прийняттям нових національних і міжнародних законів про охорону природи. На цьому етапі почалася демілітаризація в найбільш розвинених країнах.

Основні глобальні екологічні проблеми. За останні 100 років людство в 100 разів збільшило швидкість свого переміщення в просторі, в 1000 разів – використання енергетичних ресурсів і в 1 000 000 разів – військову могутність. До речі, військова справа і виробництво зброї в розвинених країнах є найжадібнішим споживачем природних ресурсів і одним із найсерйозніших забруднювачів довкілля. Нині промисловість світу виробляє в 7 разів більше товарів і видобуває в 3 рази (за масою) більше корисних копалин, ніж у 1970 р.

Для задоволення своїх зростаючих потреб і збільшення комфортності існування людство розвинуло до незвичайно високого рівня енергетику, хімічну, нафтопереробну, металургійну, гірничо-видобувну, машинобудівну й легку промисловість, транспорт і засоби зв'язку. Його вплив досяг найвіддаленіших куточків земної кулі – і на суші, і в океані, а також ближнього Космосу й планет Сонячної системи. Сьогодні негативно впливають на людину й живі істоти біосфери понад 50 тис. хімічних речовин, які використовує людина. Більшість з них, особливо новітні синтетичні матеріали, деякі відходи, не перероблюються природою, оскільки є чужими її екосистемам, і накопичуються, отруюючи довкілля. У 70-х роках у біосферу було викинуто близько 2 млн. найменувань хімічних сполук без врахування міндобрив.

Близько 500 млн. автомобілів щорічно викидають в атмосферу Землі 400 млн. тонн оксидів вуглецю, понад 100 млн. тонн вуглеводнів, сотні тисяч тонн свинцю. Промислові підприємства, теплові електростанції, засоби авто- й авіатранспорту щорічно спалюють понад 5 млрд. тонн вугілля, нафти і більше трильйону м³ газу. А в природні водойми щорічно спускається близько 500 млрд. т промислових і побутових стоків, у т.ч. кілька мільйонів тонн нафти. Наприклад, 1 л нафти достатньо, щоб зробити непридатним для використання 1 млн. літрів води.

Щорічно в промисловому виробництві утворюється 2100 млн. тонн твердих відходів, із них 338 млн. тонн потенційно небезпечних. Видобування й транспортування радіоактивних руд, виробництво енергії на АЕС, ліквідація АЕС, що відпрацювали свій ресурс, поховання радіоактивних відходів залишаються однією з найважливіших екологічних проблем, які людство повинне вирішити в найближчі десятиліття.

У той же час сьогодні добре відомо, що однією з умов ефективного існування, виживання, пристосування до змін будь-якої екосистеми є кількість видів живих істот у ній, що еволюційно добре пристосувалися до співіснування й активно функціонують. Тобто біологічна різноманітність – запорука витривалості, стійкості як екосистеми, так і біосфери в цілому. Екологічні взаємодії між різними видами живих істот та довкіллям формують екосистеми, від стану яких залежить існування людей. Біорізноманітність включає також і генетичну різноманітність життя на

планеті. Зменшення біорізноманітності – серйозна втрата біосфери, одна з головних екологічних проблем сьогодення.

За даними ООН, близько 900 млн. чоловік проживають у посушливих зонах нашої планети, землі яких зазнають негативного впливу явища **опустелювання**. Приблизно 100 країн, які зазнають такого впливу, є регіонами з найбільш серйозними глобальними екологічними проблемами. З них 81 країна належить до тих, що розвиваються, тобто мають ще слабкий економічний потенціал, і терплять голод, бідність, хвороби, низький рівень розвитку освіти й науки. Такі явища, як опустелювання, деградація ґрунтів, деградація біосфери і зменшення її біорізноманітності, збільшення кількості кислотних дощів, розвиток парникового ефекту та поява озонових дірок у атмосфері, тобто глобальні негативні кліматичні й біологічні зміни розвиваються під впливом неконтрольованої, неузгодженої з Законами Життя Природи антропогенної діяльності. І чим активніша ця діяльність, тим сильніша зворотна реакція Природи, яка відплачує людям за їх бездумне втручання у віками налагоджений ритм і режим життя біосфери.

Масштаби людської діяльності вражають своїми розмірами. Видобуваючи щорічно понад 10 млрд. тонн гірських порід з земних надр, ми тисячами свердловин, шахт, різних гірських виробок порушуємо земну поверхню, послаблюємо міцність верхньої частини земної кори й до невпізнання змінюємо її вигляд кар'єрами, териконами, горами відвальних порід, шлаконакопичувачами, полями зрошення, звалищами. Виплавляючи понад 800 млн. тонн різних металів людство викидає в повітря та гідросферу величезне кількість промислового бруду, різних відходів. Через людську діяльність на планеті зникло 150 видів ссавців.

Величезної шкоди завдає всій живій природі хімізація сільськогосподарства (в ґрунти щорічно вноситься понад 300 млн. тонн мінеральних добрив і близько 4 млн. тонн пестицидів). Отрутохімікатами в світі щорічно отруюються понад 2 млн. чол. (і ця цифра зростає), а в результаті спровокованої людиною еволюції сотні видів комах та так званих шкідливих рослин, грибів, гризунів пристосовується до отрутохімікатів, стають стійкими до них. Яскравий приклад – колорадський жук, який щорічно в усьому світі завдає збитків на багато сотень млн. доларів і виживає, чим би його не труїли. Багато пестицидів є канцерогенними, викликають лейкоз, мутагенні зміни в організмі.

Щорічно у водойми скидається близько 600 млрд. тонн різних промислових стоків, для нейтралізації яких потрібно 12-15-кратне розбавлення, а опалювальні системи та промислові об'єкти споживають понад 30% кисню, який продукується наземною рослинністю.

Під час видобування щорічно на суші втрачається близько 25 млн. тонн нафти, в океані – близько 8 млн. тонн, а в атмосферу викидається близько 17 млн. тонн у вигляді парів бензину та інших вуглеводнів.

Величезної шкоди природі останнім часом завдає автомобільний транспорт, шкідливі продукти вихлопних газів якого в більшості великих

міст планети становлять від 45 до 80% загального забруднення атмосфери. Щорічно від автотранспорту в атмосферу надходить близько 2 млн. тонн окису та двоокису вуглецю, їх концентрація протягом останніх 30 років у океані зросла в 10 разів, вони виявлені навіть у верхніх шарах льодовика Гренландії.

Озонова дірка. Терміном “озонова діра” офіційно названо зону стратосфери над Антарктидою з дуже зменшеною від нормального значення для цих висот концентрацією озону. Виникає під час антарктичної зими, досягаючи максимуму розвитку в самому її закінченні. Потім поступово заповнюється, а влітку антарктична стратосфера повертається до норми. В момент найбільшого розміру “озонова діра” останніми роками подекуди навіть виходить за межі континенту Антарктиди, зумовлюючи помітне зменшення кількості озону над Південною Австралією і Новою Зеландією.

Озоносферу над Антарктидою з 1957 р. вивчали вчені Великобританії. Перше невелике зменшення кількості озону відзначено у 1968 р., істотне – у 1977 р. Значне посилення цього явища датується 1982-1984 рр., після чого проблема набула світового розголосу, а до досліджень прилучилися інші країни. Науковці отримали незаперечне свідчення того, що причиною зникнення озону були сполуки хлору і фтору: всюди, де їх було багато – озону мало, і навпаки.

Озон – триатомний кисень (O_3), молекула якого формою на диво схожа на молекулу води. Її нестійкістю пояснюється швидке зменшення запаху озону після грози. Нестійкість пов’язана з підвищеною хімічною активністю озону. У великих концентраціях він пошкоджує і рослини, і тварини. Відомо, що озон використовується як набагато кращий від хлору реагент для знезараження питної води від усіх патогенних мікроорганізмів.

У процесах і утворення, і розпаду озону в незабрудненій стратосфері найактивнішу роль беруть два з трьох ультрафіолетів А, В і С.

Кислотні дощі. Окиси сірки й азоту, що потрапляють в атмосферу внаслідок роботи ТЕС і автомобільних двигунів, сполучуючись з атмосферною вологою, утворюють дрібні крапельки сірчаної та азотної кислот, які переносяться вітрами у вигляді кислотного туману й випадають на землю кислотними дощами. Ці дощі мають таку шкідливу дію на фактори навколишнього середовища:

- врожайність багатьох сільськогосподарських культур знижується на 3-8% внаслідок ушкодження листя кислотами;
- кислотні опади спричиняють вимивання з ґрунту кальцію, калію й магнію, що викликає деградацію флори та фауни;
- деградує та гине ліси (особливо вразливими до дії кислотних дощів виявилися кедр, бук і тис);
- отруєється вода озер і ставків, у яких гине риба (в першу чергу цінні види – лосось, форель тощо) і чисельні види комах;
- зникнення комах у водоймах призводить до щезання птахів і тварин, які ними живляться;

- зникнення лісів у гірських районах (Карпати) зумовлює збільшення кількості гірських зсувів і селів;
- різко прискорюється руйнування пам'ятників архітектури, житлових будинків, особливо тих, що оздоблені мармуром, вапняком;
- вдихання людьми повітря, забрудненого кислотним туманом, спричинює захворювання дихальних шляхів, подразнення очей тощо.

Парниковий ефект. Клімат на нашій планеті в минулому періодично змінювався. За тисячі і мільйони років чергувалися періоди значного похолодання й навіть зледеніння та теплі епохи. Нині ж учені дуже занепокоєні: схоже не те, що Земля розігрівается значно швидше, ніж це було будь-коли в минулому. Це спричинено швидким збільшенням вмісту 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 розігрівання планети, відоме під назвою “парникового ефекту”. Науковці встановили, що, крім CO_2 парниковий ефект викликають деякі інші гази, які називають “малими домішками”. Подвоєння в атмосфері вмісту закису азоту підвищило б температуру на $0,7^\circ\text{C}$, метану – на $0,4$, водяної пари – на $0,3$, фторхлорметанів, або фреонів – на $0,8^\circ\text{C}$.

Як свідчать розрахунки вчених, збільшення середньої річної температури Землі на $2,5^\circ\text{C}$ викличе значні зміни на Землі, більшість яких для людей буде мати негативні наслідки. Парниковий ефект змінить такі критично важливі перемінні величини, як опади, вітер, шар хмар, океанські течії, а також розміри полярних крижаних шапок. Внутрішні райони континентів стануть більш сухими, а узбережжя вологішими, зими – коротшими й теплішими, а літо – тривалішим й жаркішим. Основні кліматичні зони змістяться на північ (у північну півкулю) приблизно на 400 км. Це викличе потепління в зоні тундри, танення шару вічної мерзлоти у високих широтах.

Контрольні питання

1. Назвіть основні етапи, що характеризують взаємодію людини та природи.
2. Охарактеризуйте техногенний тип розвитку економіки
3. Охарактеризуйте характер взаємодії людини та природи в ХХ ст.
4. Які основні глобальні екологічні проблеми з'явилися в ХХ ст.?
5. Які масштаби розвитку опустелювання на планеті? Чим викликане це явище? Яке явище спостерігається на південних кордонах Сахари?
6. З чим пов'язана небезпека поширення озонної дірки?
7. Чи зможе людина дихати, якщо весь кисень у повітрі заміниться озоном? Відповідь обґрунтуйте.
8. З чим пов'язана поява кислотних дощів і чим вони полягає їх небезпека
9. Чому в Європі кислотні дощі нарастають у напрямі із заходу на схід (від узбережжя Атлантичного океану)?

Література:

1. Алексеев Н.А. Стихийные явления в природе: проявление, эффективность защиты. – М.: Мысль, 1988. – 245с.
2. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. – К.:Либідь, 1995. – 365с.
3. Боков В.А., Лущик А.В. Основы экологической безопасности: Уч.пос.– Симфер.:Сонат, 1998.–224с.
4. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього середовища: Навч.пос. – К.: Знання, 2000. – 203с.
5. Злобін Ю.А. Основы екології: Підручник. – К.: Лібра, 1998. – 248с.
6. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основы екології: Підручник. – К., 2000. – 237с.
7. Кучерявий В.С. Екологія. – Львів: Світ, 2000. – 493с.
8. Одум Ю. Экология: В 2-х т. Пер. с англ. - М.:Мир, 1986. - Т.І - 328с., т.2 - 376с.
9. Яншин А.Л., Мелуа А.П. Уроки экологических просчетов. – М.: Мысль, 1991. – 430с.
- 10.Яремчук І.Г. Економіка природокористування: Навч.посібн. – К.: Просвіта, 2000. – 430с.

Тема 8. Демографічні проблеми людства та урбоекологія

Поняття про народонаселення. Відтворення народонаселення.
Природний та механічний рух населення
Структура народонаселення
Динаміка прискорення чисельності народонаселення. Наслідки росту народонаселення.
“Демографічний вибух”
Демографічні проблеми України
Соціально-демографічна політика
Урбоекологічні проблеми

Методичні поради

Поняття про народонаселення. Відтворення народонаселення.
Народонаселення – це сукупність населення на Планеті, континенті, чи в країні. Процес відтворення народонаселення – це заміщення одного покоління іншим в часі; процес збереження в часі та просторі конкретно-історичної міри даного населення, його кількості та якісного складу. Відтворення поділяється на просте, розширене та звужене. Узагальнюючим показником відтворення є нетто-коефіцієнт відтворення, який характеризує кількісну міру заміщення материнського покоління дочірнім. В більшості випадків використовують нетто-коефіцієнт відтворення жіночого населення: відношення народжених живими

дівчаток до кількості жінок. Нетто-коефіцієнт характеризує міру заміщення одного покоління наступним.

Процес відтворення залежить від показників природного та механічного руху населення. При цьому показник природного руху населення формується під впливом показників народжуваності та смертності, а показник механічного руху – під впливом таких процесів як еміграція та імміграція.

Відтворення буває просте, коли кількість населення не змінюється, а число народжених дорівнює числу померлих, тобто нове покоління дочок заміщає покоління матерів (аналогічно і по чоловічому населенню); розширене, коли населення збільшується; звужене, коли населення зменшується.

Для простого відтворення необхідно щоб на 10 жінок припадало 22-24 дитини. Нині на Україні на 10 жінок припадає 13 дітей. Звужений тип відтворення характерний для країн Європи. Розширений тип відтворення характерний для країн Азії, Африки, Латинської Америки.

Всі країни світу чітко поділилися на дві групи з істотно різною швидкістю збільшення народонаселення: багаті розвинені країни з річним приростом менше 1% (не так давно до цих країн долучився і Китай) та бідні (країни, що розвиваються), однією із галузей “виробництва” яких є саме дітонародження (річний приріст в них складає 2,5-4%).

Структура народонаселення. Склад народонаселення – це розподіл населення за певними групами відповідно до вибраних ознак. Виділяють наступний склад народонаселення: 1) віковий (аналіз співвідношення різних вікових груп); 2) статевий (аналіз співвідношення чоловічого і жіночого населення); 3) шлюбний (за шлюбним станом); 4) сімейний (за сім'ями різного типу і положенням у сім'ї); 5) соціальний (за соціальними групами); 6) етнічний (за національністю і мовами); 7) економічний (за джерелами засобів існування, заняттям і галузями господарства, за прибутками); 8) культурний (за рівнем освіти, числом років навчання).

Динаміка прискорення чисельності народонаселення. Наслідки росту народонаселення. За розрахунками один млн. років тому населення світу становило близько 125 тис. чол. 300 тис. років тому чисельність населення складала близько одного мільйона чол. В кінці палеоліту (близько 15 тис. р. до н.е.) чисельність населення – 3 млн. чол. Кінець неоліту (2000 років до н.е.) – 230млн. чол. У 1000 році населення становило 300 млн. чол.; в 1500 р. – 450 млн.; в 1800 р. – 906 млн.; в 1900 р. – 1656 млн. чол. (тобто зросло на 83% за 100 років).

Мільярдні рубежі народонаселення планети: 1 млрд. – 1820 р.; 2 млрд. – 1927р.; 3 млрд. – 1959 р.; 4 млрд. – 1974 р.; 5 млрд. – 1987 р.; 6 млрд. – 1999 р. Отже за ХХ ст. чисельність населення планети зросла більш, ніж в 3 рази. За прогнозами 7 млрд. рубіж (враховуючи тенденцію, що склалася, соціально-демографічну політику певних країн, епідемії, війни) людство перетне в 2010 році.

Населення розміщено по території планети нерівномірно: Азія – 60,1,% від загальної чисельності населення планети, Америка – 13,5 (в т.ч. Латинська Америка – 8,4 та Північна Америка – 5,2), Африка – 11,7, Європа – 9,3; на Океанію (0,2%) та Австралію (більше 0,3%) припадає близько 0,5%. На 7% території суші мешкає 70% всього населення, неосвоєні території становлять близько 15% всієї суші. Всього в світі 234 країни та території, які мають постійне населення, з них 186 є суверенними державами. В 9 країнах (Китай, Індія, США, Індонезія, Бразилія, Російська Федерація, Пакистан, Японія, Бангладеш) мешкає близько 58,5% населення світу), в 14 країнах – 16,5% населення світу. При цьому є 41 невелика країна і територія (з числом жителів менше 100 тис. чол.), загальна чисельність населення яких становить всього 1,3 млн. чол.

Перші проблеми динаміки зростання населення та соціально-економічних наслідків цього процесу в масштабах планети були поставлені в працях Томас Малтуса (1766-1834 рр.). Т.Малтус це англійський економіст, автор першої в історії науки теорії народонаселення (1798 р.). В його працях головною причиною соціальних лих, політичних потрясінь та екологічних катастроф є необмежене зростання населення. В своєму трактаті “Досвід про закон народонаселення і його вплив на поліпшення суспільного добробуту” він формулює нині широковідомий мальтузіанський закон: населення збільшується в геометричній прогресії, а засоби існування – в арифметичній. На цій основі Т.Малтус виводить статичний оптимум населення – певне співвідношення всередині системи “населення – засоби існування”.

Для всіх докапіталістичних формацій характерні висока народжуваність (10-20 і більше дітей на одну жінку) і висока смертність (близько половини дітей помирало), що обумовлювало дуже низькі темпи зростання чисельності населення. Діяв природний відбір: виживали найсильніші. Крім того чисельність населення планети регулювалася такими процесами як неврожаї, голод, постійні війни та епідемії (масова епідемія чуми в 1348-1350 рр. призвела до загибелі близько 35 млн. осіб, що складало 30% населення Європи).

У ХХ ст. на збільшення народонаселення країн, а саме на зменшення чисельності смертності значно вплинули: досягнення медицини (в першу чергу вакцинація від страшних хвороб), фармації, “зелена революція” та ін. Сьогодні близько 10 млн. дітей у світі недоїдають, а понад 200 млн. харчується неповноцінно. І якщо тривалість життя північного американця, японця, західноєвропейця становить в середньому 73-75 років, і лише 9 дітей із 1000 вмирає у віці до 5 років, то тривалість життя жителя Латинської Америки, Південної Азії та Африки становить відповідно 65-57-52 роки, а вмирає дітей віком до 5 років 80-95 з 1000, а в зонах екологічного лиха до 150 і більше на 1000.

Теоретично кожному мешканцю планети щорічно необхідно 1 млн. ккал, а в цілому для всього людства необхідно $4,3 \cdot 10^{15}$ ккал енергії їжі.

Експертами підраховано, що екологічний потенціал планети, при нинішньому рівні розвитку науки і техніки, може витривати (і прокормити) лише 10-15 млрд. чол. А якби все населення планети жило за європейськими стандартами, то враховуючи наявні ресурси, фактор екології та життєвий рівень, народонаселення планети не повинно було б перевищувати 3,2 млрд. чол.

Територія, необхідна одному мешканцю планети, за різними оцінками варіюється від 1 до 5 га. Остання цифра значно перевищує фактичну площу суші, яка нині припадає на одного мешканця планети. Середня густота населення планети близько 1 чол. на 2 га суші. А землі придатні для сільськогосподарського виробництва складають лише 24% суші. Ю.Одум вказував, що з площі всього лише 0,12 га можна отримати достатньо калорій для підтримання існування однієї людини, а для повноцінного харчування з великою кількістю м'яса, фруктів та зелені необхідно близько 0,6 га на одну особу. Крім того необхідно ще близько 0,4 га для виробництва різного роду волокон (папір, дерево, бавовник) та ще 0,2 га для доріг, аеропортів, будинків тощо.

А, відповідно, концепція “золотого мільярду” стверджує, що оптимальною для планети є кількість населення лише в 1 млрд. чол., і нині вже 5 млрд. чол. є “зайвими людьми.”

“Демографічний вибух”. Цей загальновживаний термін означає явище прискореного збільшення землян у ХХ ст. Для досягнення чисельності 1 млрд. людям потрібен був час “від Адама і Єви” до, приблизно, 1820 р. Наступний мільярд додався за 107 років, при тому, що жінки всіх країн світу народжували по 5-10 дітей, щоправда, багато з них помирало в ранньому віці. П'ятий мільярд з'явився за тринадцять років, а шостий – за дванадцять! Якщо враховувати тих, хто помер, то у середньому в 70-х роках ХХ ст. щосекунди народжувалося п'ять дітей. Експоненціальне зростання, яке було офіційно назване демографічним вибухом, спромоглися передбачити лише кілька скептиків-вчених. Тоді як більшість вчених всіх спеціальностей після закінчення війни 1939-1945 рр. були оптимістами, вони (фахівці ООН і ЮНЕСКО) у 1948 р. вважали, що для появи третього мільярда необхідно буде 60-70 років, а знадобилося лише 32 роки.

В чому ж криються основні причини демографічного вибуху? На момент початку демографічного вибуху люди переважно проживали у селах і вели традиційне господарство – без багатоколісних тракторів, збалансованих мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин. За таких умов сімейні пари, враховуючи тисячолітні та соціальні традиції заборони переривання вагітності та сприяння великим сім'ям, а також характер та інтенсивність щоденної безперервної фізичної праці, значно більшу ймовірність дитини померти, аніж вижити, екстраполювати таке життя на свою старість з фізичною неміччю і повною неможливістю самотужки виробляти засоби живлення (отже, цілковиту залежність від

підтримки синів і доньок), ставили собі надзавдання: забезпечити появу цих самих синів і доньок.

У гонитві за “продукуванням” найнеобхіднішої частини робочої сили батьки навіть самі знищували “зайвих” доньок. Так робили кочівники Близького Сходу аж до появи мусульманства з його заборонаю вбивати малих дівчаток, а трохи більше двадцяти років тому така сама “демографія” відродилася в селах соціалістичного Китаю. Наприкінці 70-х років XX ст. для порятунку від голоду керівники компартії ліквідували колгоспи і роздали землю селянам. Ті отримали право вільно використовувати надлишки продукції (торгувати на ринку, обмінювати тощо), яку за умови високого врожаю могли отримати на власній землі. Оскільки на той час у Китаї вже діяв закон, згідно з яким кожна родина мала право народити лише одну дитину, то сім'ї, після тяжких роздумів, почали знищувати новонароджених доньок, слабкі руки яких у майбутньому ніяк не могли бути придатні для фізичної праці на полі. Якщо факт пологів не можна було приховати, то батьки запевняли, що дитина народилася мертвою.

Експерти вважають, що хоч за два роки після повернення землі селянам сільськогосподарське виробництво у Китаї зросло майже у двічі, а в продажі окрім капусти з'явилися інші продукти в необмеженій кількості, у віддалених селах було знищено від 5 до 10 (20?) мільйонів дівчаток. Ситуацію було виправлено тотальним контролем за пологами.

Для зміни стратегічних підходів батьків до планування сім'ї, як виявилось, надто мало початків загальної писемності і закликів іноземних вчених до “поміркованості у відтворенні”. Аналізуючи новітню історію багатьох країн, переконуємося: головним поштовхом для початку зменшення кількості пологів на одну жінку є цілковита впевненість у тому, що ризик втратити дитину набагато менший від ймовірності досягнення нею дорослого віку. Для усвідомлення більшістю людності аграрних країн цієї обставини, як виявилось, необхідно було від 30 до 50 років!

Демографічні проблеми України. За даними Всеукраїнського перепису населення 2001 р. чисельність населення України складає 48,416 млн. осіб. Найбільш густозаселеними областями є Донецька (4843 тис. осіб), Дніпропетровська (3560), Харківська (2910), Львівська (2626), Луганська (2546), Одеська (2468), АР Крим (2031) та м. Київ (2607 тис. осіб).

Зміни, що відбуваються починаючи з середини XX ст. у народжуваності, смертності та природному прирості населення України, стали причиною звуженого відтворення, а надалі депопуляції населення (так зване вимирання населення), що спостерігається починаючи з 1991 року. Зрозуміло, що значний вплив на зменшення народжуваності в Україні мали громадянська, а також перша і друга світові війни, та війна в Афганістані, під час яких загинула значна частка реального населення країни, яке б могло мати потомство.

В 1913 р. чисельність населення України у сучасних кордонах становила 35,2 млн. чол., у 1939 р. – 40,5 млн. чол., в 1940 р. – 41,3 млн. чол. У 30-ті роки, в наслідок штучного голоду (1932-1933 рр.) знищення та виселення значної частини населення, а відповідно зменшення природного приросту населення, чисельність останнього скоротилася на кілька мільйонів чоловік. Під час другої світової війни чисельність населення України зменшилася на 6 млн. чол. Лише в 1959 р. чисельність населення досягла довоєнного рівня (41,9 млн. чол.). В 1970 р. вона склала 47,1 млн. чол., в 1979 р. – 49,8 млн. чол. і в 1989 р. нараховувалося 51,7 млн. чол. Україна мала найнижчі темпи приросту населення серед республік Радянського Союзу, що становило 4%.

Найбільш загальні тенденції демографічного розвитку України:

- скорочення кількості осіб, молодших за працездатного віку;
- стабілізація частки населення працездатного віку на рівні 56%;
- різке зростання частки осіб старших за працездатний вік 23,3%;
- середній вік населення 36,8 років;
- населення України дещо старіше ніж в Європі в цілому (12,1% населення 65 та більше років);
- на кожних 100 чоловік, що працюють припадає 37 пенсіонерів;
- загальний коефіцієнт народжуваності 1,9;
- дуже висока частка жіночого населення (на кожні 100 чоловіків припадає 115 жінок, при чому за рахунок старших вікових груп);
- середня тривалість життя знизилася до 68,1 років (для чоловіків – 62,7, для жінок – 73,5);
- в 1998 році народжуваність населення складала 8,3 на одну тисячу чоловік, смертність – 14,3, а природний приріст (скорочення населення) –6,0 чол. на 1 тис. осіб. Процеси депопуляції спостерігалися в усіх (крім Закарпатської) областях.

Соціально-демографічна політика – це цілеспрямована діяльність державних органів та інших соціальних інститутів у сфері регулювання процесів відтворення населення. Вона може бути спрямована як на обмеження народжуваності (наприклад, Китай, Туреччина, Індія, Таїланд), так і на збільшення народжуваності та зростання чисельності населення країни (Канада, Україна). Дана політика являє собою комплекс заходів: економічних (оплачувані відпустки, допомоги при народженні і т.п.); адміністративно-правові (законодавчі акти, що регламентують шлюби, розлучення, становище дітей в сім'ях, охорону материнства і дитинства, аборти та використання засобів контрацепції, умови зайнятості та режим праці працюючих жінок-матерів та ін.); виховну і пропагандистську роботу.

Урбоекологічні проблеми. Урбанізація – це процес поширення ролі міст у розвитку суспільства; процес поширення міського способу життя. Виникнення даного процесу тісно пов'язане із індустріалізацією суспільства. В розвитку урбанізації виділяють три найважливіші етапи:

1 – (з кінця XVIII до початку XX ст.) – локальні процеси урбанізації в країнах Західної Європи та Америки. В 1800 р. частка міського населення у світі складала 5,1%, а в 1900 р. – 13,3%.

2 – (перша половина XX ст.) – швидке зростання міст та міського населення, екстенсивне зростання міст. З 1900 по 1950 р. міське населення зросло на 500млн.чол. Частка міського населення в 1950 р. складала 28,9% від загальної чисельності населення.

3 – (з другої половини XX ст.) – “постіндустріальна урбанізація”. За 1950-1990 рр. чисельність населення зросла на 1,7 млрд. чол. Найбільші темпи розвитку мають міста-мільйонери, крупні агломерації та урбанізовані регіони. В 1990 р. міське населення складало 43,2%, в 2000 р. – 51,1%.

Найвищий відсоток міського населення спостерігається в таких країнах як: Бельгія (96,9%), Кувейт (95,6%), Ізраїль (91,6), Ісландія та Венесуела (по 90,5), Великобританія (89,1%), ФРН (87,4), Данія (87), Аргентина (86,3), Австралія та Уругвай (по 85,5), Чилі (85,9), Швеція та Нова Зеландія (по 84), Іспанія (78,4), Франція (78), Японія та Канада (по 77), США (75), Україна (67), ПАР (59,5), Туніс (54,3), Алжир (51,4). В середньому в світі цей показник складає 45%.

В ці ж періоди значно зросла частка міст з населенням понад 100 тис. чол. Так, в 1700 р. нараховувалось 31 таке місто, в 1800 – 65, в 1900 – 950, в 1996 р. – понад 2,5 тис. міст., у т.ч. більше 200 з них із чисельністю населення понад 1млн. чол. В Україні на 1996 р. нараховувалося 50 міст з людністю понад 100 тис. чол. та 5 міст-мільйонерів.

Ще більш потужними, у порівнянні з містами-мільйонерами, є конурбації (тобто розвиток міських агломерацій поліцентричного типу, наприклад, Токійська, Донецька) та мегаполіси (форма розселення, що утворилася в результаті зрощування великої кількості сусідніх агломерацій, наприклад, Бостон-Вашингтон з населенням 50 млн. чол., південне узбережжя Великих озер – 35 млн. чол., Каліфорнія – 18 млн. чол., Рандстад в Нідерландах, Рейн-Рур та Рейн-Майн у ФРН – з населенням по 30-35 млн. чол.).

Проте з проблемами урбанізації пов’язано дуже багато проблем, таких як забезпечення продовольством, енергією, теплом, житлом; відведення відходів життєдіяльності (каналізації та ін.). Місто з чисельністю населення 1 млн. чол. в середньому щодобово **споживає**: 625 млн. м³ води, 2 тис. тонн їжі, 4 тис. тонн вугілля, 2,3 тис. тонн нафти, 2,7 тис. тонн газу, 1 тис. тонн палива для автотранспорту; **викидає в навколишнє середовище**: 500 млн. м³ стічних вод, 2 тис. тонн твердих відходів, викидає в атмосферу: 450 тонн окису вуглецю, 150 тонн двоокису сірки, по 100 тонн окису азоту та вуглеводнів.

Основними забруднювачами атмосфери у містах є автотранспорт, а також підприємства чорної, кольорової, нафтопереробної, хімічної промисловості, будівельної індустрії, теплоенергетики. В даний час

нараховується понад 500 шкідливих речовин, що забруднюють атмосферне повітря у містах.

Крім цього існує й інший аспект небезпеки для мешканців міст. Населення міст є “зложниками” цивілізації, наприклад, тероризм, чи інші причини виходу з ладу систем життєзабезпечення (газо- та водопостачання, водовідведення, каналізації, транспорту, відключення електроенергії і т.п.) можуть повністю “паралізувати” життя міста.

Контрольні питання

1. Народонаселення та основні типи його відтворення.
2. Від яких факторів залежить природний та механічний рух населення?
3. Коефіцієнт відтворення населення. Що він характеризує? Як він розраховується?
4. На яку величину населення розраховуються коефіцієнти народжуваності та смертності? Поясніть відповідь.
5. Структура народонаселення. Статеві-вікові піраміди.
6. Динаміка прискорення чисельності народонаселення. Основні мільярдні рубежі. Чому ХХ ст. характеризується надзвичайно швидкими темпами зростання населення? Які причини цього явища?
7. Які наслідки росту народонаселення? Яка оптимальна величина населення планети?
8. В чому сутність теорії Мальтуса?
9. Чи рівномірно розміщене населення по території планети?
10. Розкрийте сутність поняття “демографічний вибух”. Коли цей явище виникло? В яких країнах воно проявилось?
11. Охарактеризуйте основні демографічні проблеми України.
12. Сутність соціально-демографічної політики.
13. Поясніть терміни урбанізація, конурбація та мегаполіси.
14. Назвіть основні історичні етапи розвитку урбанізації.
15. Перерахуйте основні мегаполіси світу?
16. Для яких країн характерний найвищий відсоток міського населення? Скільки відсотків міського населення в Україні?
17. Які основні екологічні проблеми та небезпеки розвитку міст? Чим вони викликані?

Література:

1. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие: Уч.пособ. – М.:Прогресс-Традиция, 2000. – 414с.
2. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього середовища: Навч.пос. – К.: Знання, 2000. – 203с.
3. Екологія людини / Микитюк О.М., Злотін О.З. Бровдій В.М. та ін. – Харків: Ранок, 1998. – 206с.
4. Екологія та охорона природи: Конспект лекцій / М.А. Голубець, В.О. Кучерявий, С.А. Генсерук та ін. – К.: НМК ВО, 1990. – 215с.
5. Злобін Ю.А. Основи екології: Підручник. – К.: Лібра, 1998. – 248с.

6. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи екології: Підручник. – К., 2000. – 237с.
7. Кучерявий В.С. Екологія. – Львів: Світ, 2000. – 493с.
8. Наше общее будущее: Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию. Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1989. - 376 с.
9. Никитин Д.П., Новиков Ю.В. Окружающая среда и человек: Учеб. пособие для студентов вузов. - М.: Высшая школа, 1980. - 424 с.
10. Яншин А.Л., Мелуа А.П. Уроки экологических просчетов. – М.: Мысль, 1991. – 430с.

Тема 9. Природні ресурси та їх класифікація

Сутність природних ресурсів та їх класифікація.

Мінерально-сировинні ресурси.

Земельні ресурси.

Водні ресурси.

Лісові ресурси.

Рекреаційні ресурси.

Шляхи ресурсозбереження, раціональне природокористування.

Методичні поради

Сутність природних ресурсів та їх класифікація. Природні ресурси – це частина природного середовища, яка приймає безпосередню участь у виробничому процесі. Відповідно до найбільш поширеного трактування під природними ресурсами розуміють тіла й сили природи, які за певного рівня розвитку продуктивних сил можуть бути використані для задоволення потреб людського суспільства. При цьому природне середовище включає також і природні умови, тобто тіла та сили природи, які мають істотне значення для життя і діяльності суспільства, але не беруть безпосередньої участі у виробничій і невиробничій діяльності людей. Такий поділ є до певної міри умовним, оскільки окремі компоненти можуть виступати і як ресурси, і як умови.

Розрізняють компонентну, функціональну, територіальну і організаційну структури природних ресурсів. Компонентна структура характеризує внутрішньовидові та міжвидові співвідношення природних ресурсів (земельних, водних, лісових тощо); територіальна — різні форми просторової дислокації природно-ресурсних комплексів; організаційна — можливості відтворення та ефективної експлуатації природних ресурсів. Функціональна структура відображає вплив природних ресурсів на формування спеціалізації територій та певних господарських комплексів.

Для життя та діяльності людині необхідні такі ресурси: біологічні (повітря, вода, харчові продукти тваринного й рослинного походження); мінеральні та енергетичні (руди, нафта, вугілля, газ, сланці тощо); кліматичні; простір для життя, роботи та відпочинку; рекреаційні ресурси; земельні ресурси; лісові ресурси; водні ресурси; генетичний фонд (адаптаційна здатність живої речовини).

Класифікація природних ресурсів. За ознаками вичерпності та відновлюваності (т. зв. екологічна класифікація) природні ресурси поділяються на: невичерпні (сонячна радіація, енергія води, вітру тощо); вичерпні відновлювані (грунтовий покрив, водні ресурси, лікувальні грязі, рослинне паливо тощо); вичерпні невідновлювані (мінеральна природні будівельні матеріали).

Для розміщення галузей народного господарства велике значення мають кількісні параметри певного виду ресурсу. За господарським значенням запаси корисних копалин поділяють на такі групи: балансові, використання яких економічно вигідне, тобто вони відповідають промисловим вимогам за якістю сировини і гірничотехнічними умовами експлуатації; позабалансові, які при наявному рівні технології експлуатувати економічно не вигідно. В геології виділяють такі категорії запасів корисних копалин: А — докладно розвідані та вивчені; В і C_1 розвідані менш докладно; C_1 — оцінені попередньо і приблизно. Запаси корисних копалин за категоріями А, В, C_1 , C_2 разом з прогнозованими запасами становлять геологічні запаси. До власне промислових запасів відносять вивчені й розвідані запаси, експлуатація яких за даних умов забезпечує достатню рентабельність виробництва.

Мінерально-сировинні ресурси. Під мінеральними ресурсами розуміють сукупність різних видів корисних копалин, які можуть бути використані за сучасного рівня розвитку продуктивних сил. За характером використання мінеральні ресурси поділяються на: паливно-енергетичні, рудні й нерудні.

В структурі паливних ресурсів України домінує кам'яне і буре вугілля, запаси якого за категоріями А + В + C_1 станом на 1997 р. гадають 45,7 млрд. т і є цілком достатніми для забезпечення власних потреб. Основні запаси кам'яного вугілля зосереджені в Донецькому і Львівсько-Волинському басейнах; бурого вугілля в Дніпровському басейні. Україні виявлено 307 родовищ нафти і газу, які зосереджені переважно на північному сході країни, у Прикарпатті і Причорномор'ї. За існуючими оцінками ресурси нафти і природного газу в Україні дозволяють збільшити їх видобуток майже вдвічі.

На території України розміщено понад 1,5 тис. родовищ торфу, що зосереджені переважно у Волинській, Рівненській, Житомирській, Київській, Чернігівській, Черкаській, Хмельницькій, Сумській та Львівській областях.

Загальні запаси залізних руд України за категоріями А + В + C_1 оцінюються в 27,4 млрд. т, а прогнозовані — у 20 млрд. т. Основні

родовища зосереджені в Криворізькому та Кременчуцькому басейнах, Білозірському залізорудному районі та Керченському. Країна посідає одне з провідних місць у світі за запасами марганцю, які становлять 2,28 млрд. т.

Україна має певні запаси руд кольорових металів. Запаси нікелю невеликої потужності зосереджені у Вінницькій, Кіровоградській та Дніпропетровській областях; ртуті — у Донбасі і Закарпатті; титану — в Житомирській, Київській, Черкаській, Дніпропетровській областях, на узбережжі Чорного та Азовського морів; бокситів — у Дніпропетровській області; алунітів — у Закарпатті; нефелінів — у Приазов'ї. Унікальні родовища сировини для отримання ряду рідкісних і рідкісноземельних елементів розташовані у Житомирському Поліссі та в Приазов'ї. Розробку золоторудного родовища розпочато в Закарпатті.

Україна багата на металічні корисні копалини, серед яких: кухонна сіль, самородна сірка, вогнетривкі глини, високоякісний каолін, облицювальний камінь тощо. Великі запаси калійно-магнієвих солей (близько 2,7 млрд. т) зосереджені в Івано-Франківській та Львівській областях.

Земельні ресурси. Всі землі України незалежно від їх цільового призначення, господарського використання і особливостей правового режиму відносяться до земельних ресурсів і складають єдиний земельний фонд держави. Земельний фонд України становить 60,4 млн. га і складається із земель різного функціонального призначення, якісного стану та правового статусу. За цільовим призначенням земель та функціональним використанням земельний фонд України охоплює: сільськогосподарські угіддя (41,9 млн. га, або 69,4% земельного фонду); ліси та лісовкриті площі (10,4 млн. га, або 17,2%); забудовані землі під промисловими і транспортними об'єктами, житлом, вулицями тощо (2,3 млн. га, або 3,8%); землі, що покриті поверхневими водами, — (2,4 млн. га, або 4%); інші землі (3,4 млн. га., або 5,6%).

На сучасному етапі економічного розвитку основними проблемами в сфері земельних ресурсів виступають: підвищення ефективності їх використання та охорони на основі зменшення розораності земель, припинення деградації ґрунтів та зростання їх родючості; досягнення збалансованого співвідношення угідь у зональних системах землекористування; формування продуктивної та високоефективної системи землекористування як надійної основи розв'язання продовольчої проблеми.

Напрями вирішення цих важливих народногосподарських проблем пов'язані з посиленням ролі держави в управлінні земельними ресурсами, проведенням ефективної земельної реформи та відповідної аграрної політики, залученням земельних ресурсів у активний економічний оборот. У найближчій перспективі необхідно скоротити вилучення продуктивних земель для несільськогосподарських потреб, знизити рівень землемісткості певних галузей народного господарства до нормативних величин.

Водні ресурси виступають джерелом промислового і побутового водопостачання, а тому відіграють вирішальну роль у розвитку всього народного господарства та у життєдіяльності населення. Рівень забезпеченості України водними ресурсами є недостатнім і визначається формуванням річкового стоку, наявністю підземних і морських вод. Потенційні ресурси річкового стоку оцінюються у $209,8 \text{ км}^3$, з яких місцевий стік на території України становить в середньому $52,4 \text{ км}^3$, приток — $157,4 \text{ км}^3$. Запаси підземних вод, не пов'язаних з поверхневим стоком, становлять 7 км^3 . Крім того, в господарстві України використовується до $1,0 \text{ км}^3$ морської води. В розрахунку на одного жителя України поверхневий місцевий стік становить близько 1045 м^3 . Найвищий рівень водозабезпечення жителів — у західних і північних областях України.

Територіальний розподіл водних ресурсів України є нерівномірним і не відповідає розміщенню водомістких господарських комплексів. Найменша кількість водних ресурсів формується у місцях зосередження потужних споживачів — Донбас, Криворіжжя, Автономна Республіка Крим, південні області України. Основними споживачами води є промисловість (в першу чергу електроенергетика, металургія, хімічна промисловість), сільське господарство, комунальне господарство. Для пом'якшення територіальних відмінностей у забезпеченні поверхневими водами в Україні побудовано 1,1 тис. водосховищ (повний об'єм $55,0 \text{ км}^3$), найкрупніші з яких знаходяться на Дніпрі. Створено близько 29 тис. ставків, 7 крупних каналів і 10 водоводів тощо.

Основні проблеми щодо раціонального формування, використання та збереження водних ресурсів України полягають у: забрудненні водних об'єктів шкідливими викидами та недостатньо і очищеними промисловими і комунально-побутовими стічними водами; інтенсивному старінні основних фондів водозабезпечуючого і водоохоронного призначення, низькій продуктивності очисних споруд; недостатній самовідновлюваній та самоочисній здатності водних систем; незбалансованій за водним фактором системі господарювання, що характеризується високими обсягами залучення водних ресурсів у виробничу сферу та високою водомісткістю продукції.

Лісові ресурси відіграють важливу роль у збереженні навколишнього середовища та господарській діяльності людей, слугують важливим сировинним фактором для розвитку галузей народного господарства. Україна належить до країн з невисокою забезпеченістю лісом. Площа її лісового фонду становить 10,8 млн. га, в тому числі вкрита лісом — 9,4 млн. га. Лісистість території становить всього 15,6%, причому її рівень територіальне досить диференційований: від 43,2% в Івано-Франківській до 1,8% в Запорізькій. Наближеним до оптимального вважається показник на рівні 21-22%, який дає змогу досягти збалансованості між лісосировинними запасами, обсягами лісоспоживання і екологічними вимогами.

Загальні запаси деревини в Україні становлять 1,74 млрд. м³. Близько 51% лісів віднесено до захисних, водоохоронних та інших цінних в екологічному відношенні лісів, решту становлять експлуатаційні. За останні роки намітилася тенденція до скорочення обсягів лісокористування. Загальні обсяги заготівлі деревини зменшилися з 14,4 млн. м³ у 1990 р. до 10,5 млн. м³ у 1997 р., тобто майже на 30%.

Основними, найбільш актуальними проблемами щодо формування і раціонального використання лісових ресурсів України є: порушення збалансованості між лісосировинними запасами, обсягами лісоспоживання і екологічними вимогами; значне виснаження лісосировинної бази, погіршення природних комплексів, деградація рослинного покриву; обмеженість інвестицій для лісогосподарського виробництва; скорочення обсягів лісокористування та низький рівень задоволення потреб у деревині за рахунок місцевих ресурсів.

Вирішення названих проблем тісно пов'язано з розширеним відтворенням лісових ресурсів, підвищенням ефективності їх охорони і використання. Необхідно проводити активні заходи щодо захисту і відновлення лісових насаджень з тим, щоб поступово переходити на забезпечення потреб країни переважно за рахунок власних ресурсів із збереженням основних екологічних функцій лісу. Поряд з цим принципово важливо підвищити експортні можливості лісового господарства України.

Рекреаційні ресурси забезпечують відновлення та розвиток життєвих сил людини, витрачених у процесі трудової діяльності, тобто слугують для регенерації здоров'я і підтримки працездатності населення. До рекреаційних ресурсів відносять об'єкти і явища природного походження, які можуть бути використані для лікування, оздоровлення, відпочинку, туризму. До їх складу входять бальнеологічні (мінеральні води, грязі), кліматичні, ландшафтні, пляжні та пізнавальні ресурси. Вони розміщені практично на всій території України, однак їх територіальне розміщення є дуже нерівномірним.

Найвища концентрація рекреаційних ресурсів склалася в південних областях України — на території Одеської, Миколаївської, Херсонської, Запорізької та Донецької областей, а також у Автономній Республіці Крим. Унікальні рекреаційні ресурси зосереджені в Карпатах. Значні запаси мінеральних вод розміщені у Львівській (Трускавець, Моршин, Східниця, Великий Любень, Немирів), Полтавській (Миргород), Вінницькій (Хмельник) областях. В Україні є великі запаси лікувальних грязей в Івано-Франківській, Одеській областях та в Автономній Республіці Крим.

Основні проблеми щодо ефективного використання рекреаційних ресурсів України полягають у: максимально повному задоволенні потреб населення у повноцінному оздоровленні та лікуванні; охороні і відновленні рекреаційних ресурсів; зростанні якості послуг у цій сфері. Перспективи розвитку рекреаційного комплексу України полягають у залученні додаткових інвестицій в оновлення інфраструктури, що працює на потреби рекреаційного комплексу; інтенсивному розвитку туризму та

індустрії відпочинку і оздоровлення в цілому; збільшенні питомої ваги рекреаційної сфери у зростанні національного доходу країни.

Шляхи ресурсозбереження, раціональне природокористування. Ресурсозбереження — це прогресивний напрям використання природно-ресурсного потенціалу, що забезпечує економію природних ресурсів та зростання виробництва продукції при тій самій кількості використаної сировини, палива, основних і допоміжних матеріалів. Основні стратегічні напрями ресурсозбереження можуть бути зведені до таких: комплексне використання мінерально-сировинних і паливних ресурсів; впровадження ресурсозберігаючої техніки і технології; широке використання в галузях переробної промисловості вторинної сировини; стабілізація земельного фонду, відновлення родючості землі, рекультивація відпрацьованих кар'єрів тощо; ефективне регулювання лісокористування, підтримання продуктивності лісів, активне лісовідновлення; збереження рекреаційних ресурсів при розміщенні нових промислових об'єктів.

Одним з вагомих компонентів ресурсозбереження є вторинний ресурсний потенціал. Навіть за кризових умов господарювання щорічно утворюється близько 600—700 млн. т відходів з номенклатурою більше ніж 50 найменувань, в структурі яких переважає видобувна, паливно-енергетична, металургійна, хімічна промисловість. У перспективі передбачається формування ефективного механізму вторинного ресурсоспоживання і залучення у цю сферу іноземних інвестицій. Зокрема, значного розвитку набуде вторинна металургія. Особлива увага приділятиметься розширенню напрямів використання макулатури, полімерної вторинної сировини, деревини; створюватимуться потужності по переробці картонної, скляної, металевої та пластикової тари і упаковки.

Важливим пріоритетом є підвищення ефективності енергозбереження у зв'язку з тим, що Україна належить до енергодефіцитних країн і за рахунок власних джерел задовольняє свої потреби в паливно-енергетичних ресурсах менш ніж на 50%. Відповідно до Комплексної державної програми з енергозбереження на період до 2010 року передбачається: запровадити заходи, спрямовані на скорочення енерговитрат у виробництві енергомісткої продукції й здійснення комплексного фінансово-економічного та енергетичного аудиту найбільш енергоємних виробництв і закриття на цій підставі збиткових підприємств; провести реконструкцію та технічне переозброєння ТЕЦ промислових підприємств; впровадити економічний механізм заінтересованості в економії паливно-енергетичних ресурсів, нових енергозберігаючих маловитратних технологій; запровадити на енергоємних підприємствах автоматизовану систему обліку та управління витрат енергоносіїв; залучити до паливно-енергетичного балансу країни відновлювані та нетрадиційні джерела енергії.

В цілому комплексний розвиток усіх напрямів ресурсозбереження дасть змогу сформувати нову ідеологію господарювання, що базується на економному використанні наявної ресурсної бази, оптимальному

співвідношенні первинних і вторинних ресурсів та маловідходному виробничому циклі.

Контрольні питання

1. Сутність природних ресурсів.
2. Структура природних ресурсів.
3. Підходи до класифікації природних ресурсів.
4. Мінеральні ресурси, їх структура, балансові, промислові і загально-геологічні запаси.
5. Земельні ресурси, їх господарське значення та проблеми раціонального використання.
6. Лісові ресурси, їх господарське значення та проблеми раціонального використання.
7. Водні ресурси, їх народногосподарське значення та проблеми раціонального використання.
8. Рекреаційні ресурси, їх значення в житті людини.
9. Проблеми раціонального використання природних ресурсів. Основні можливі напрями ресурсозбереження.

Література:

1. Бровдій В.М., Гаца О.О. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки). – К.: НПУ, 2000. – 110с.
2. Генсірук С.А., Нижник М.С., Міщенко В.О. Еколого-економічні аспекти природокористування. - К., Наук. думка, 1982. - 175 с.
3. Герасимович В.Н., Голуб А.А. Методология экономической оценки природных ресурсов. - М.: Наука, 1988. - 144 с.
4. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України / Під ред. Б.М.Данилишина. – К.: ЗАТ “Нічлава”, 1999. – 715с.
5. Статистичний щорічник України за 2002 р. - К.: Техніка. - 2002.

Тема 10. Види забруднення

Джерела забруднення. Класифікація забруднень.

Поняття про нормативні показники забруднень.

Джерела забруднення атмосфери. Джерела забруднення поверхневих та підземних вод. Промислові відходи та проблеми їх утилізації

Основні екологічні проблеми, пов’язані з господарською діяльністю

Методичні поради

Джерела забруднення. Класифікація забруднень. Забруднення – явище появи у довкіллі людини забруднюючих речовин чи будь-яких інших агентів (від вірусів до звукових хвиль надмірної інтенсивності), які безпосередньо чи опосередковано негативно впливають як на саму людину, так і на створене нею для власних потреб штучне середовище.

З точки зору екології, забруднення – внесення в довкілля, виникнення або раптове підвищення в ньому значень чи концентрацій хімічних, фізичних, біологічних, інформаційних або будь-яких інших традиційних чи новостворених агентів і факторів, що спричинює втрату рівноваги і завдає шкоди для частини або більшості видів екосистем, де сталося це явище.

Власне шкідливу речовину чи фактор теж називають “забруднення” (хоч краще – “забруднюючий агент”). Тому це слово, як і подібні до нього (типу “випромінювання”), у різному контексті означає і явище забруднення, і матеріального агента, значення якого вийшло за межі норми.

Забруднення звичайно поділяють на природні і антропогенні. Прикладом перших є пил і гази під час виверження вулкану, вода у періодичних “потопах” в українському Поліссі, несподіваний заморозок чи навіть сніг для квітучих вишень, віруси грипу чи нашествия сарани тощо.

Дедалі суттєвішим стає поділ всіх забруднюючих агентів на стійкі (незруйновані біосферою за короткий час без негативних наслідків для неї) і нестійкі (ті, що зникають або модифікуються до безпечного стану під впливом біосфери чи фізичних умов на поверхні Землі).

Заміна традиційних речовин (метали, стійки пластичні маси тощо) новими, які у потрібний момент деградують (розкладаються) на “звичні” для біосфери сполуки, - одне з великих і благородних екологічних завдань сучасних технологій.

З практичного боку, забруднюючі агенти найчастіше поділяють за їх походженням на промислові і непромислові (сільськогосподарські).

Залежно від природи забруднення поділяють на енергетичні (теплові викиди, шум, вібрації, фізичні поля, світло, ультрафіолетові промені, іонізуюче проміння, пучки частинок) і матеріальні (викиди у повітря, стічні води, тверді відходи).

Можна застосувати останній підхід і для класифікації промислових виробів і відходів, виокремлюючи механічні (переважно тверді речовини), хімічні (гази, рідкі сполуки і штучні речовини), фізичні (всі види полів, хвиль і випромінювань), біологічні (створені чи модифіковані під впливом людини найпростіші, рослини, тварини).

За розміром “зони ураження” (площа і відстань поширення чи перенесення) забруднення класифікуються так: забруднення житла; локальні; регіональні; глобальні. За “силою ураження” забруднення поділяються на кілька груп залежно від специфіки дії та рівня шкідливості для людини.

Поняття про нормативні показники забруднень. Екологічне нормування це процес розробки показників (нормативів) граничнодопустимого впливу людини на навколишнє природне середовище. Нормативи – це кількість речовини на одиницю часу, площі та об’єму. Основою нормування є поняття “гранично допустима концентрація” (ГДК) забруднюючих речовин в оточуючому середовищі (у

повітрі цехів і поза ними, воді, ґрунті тощо). Власне, є кілька варіантів ГДК:

- ГДК робочої зони – повітряного простору до висоти 2 м над підлогою. Йдеться про зону, де перебувають працівники упродовж зміни, тому забруднення діють на них 8-9 год. щодня (ГДК-8);
- середньодобова ГДК застосовується у тому разі, коли люди мають постійно жити у забрудненому середовищі, покидаючи його лише зрідка (ГДК-ед);
- максимальна разова ГДК передбачає перебування людини у забрудненій зоні впродовж 20 хв. без подальшої суттєвої шкоди для свого здоров'я (ГДК-20).

Аналогічно існують ГДК для рівнів забруднення води, ґрунту, їжі тощо. Для визначення порога реакції людини на забруднюючі агенти останнім часом застосовують щораз чутливішу апаратуру, яка вимірює нервові і мозкові потенціали, “знімає” покази тих численних природних датчиків, які є у людському тілі.

За токсичністю шкідливі речовини поділяються на чотири класи: I - надзвичайно небезпечні; II - дуже небезпечні; III - помірно небезпечні; IV - мало небезпечні.

Основні екологічні проблеми, пов'язані з господарською діяльністю.

Підприємства вугільної промисловості відносяться до еколого небезпечних, оскільки розробка вугільних родовищ істотно впливає на гідрохімічний режим експлуатації поверхневих і підземних вод, забруднення повітряного басейну, погіршує родючість ґрунтів.

Однією з основних екологічних проблем нафтової промисловості є застарілий основний фонд більшості свердловин та їхнього обладнання. Так, загальне спрацювання основних фондів по АТ «Укрнафта» становить майже 60%, не вистачає міцних труб, насосів, агрегатів.

Екологічні проблеми в газовій промисловості мають свою специфіку, яка визначається в основному відчуженням та забрудненням земель в районах промислової експлуатації газових родовища проведенням геолого-пошукових робіт на нафту й газ. Щодо використання природного газу в різних секторах економіки та галузях народного господарства, то цей вид ресурсу є найбільш екологічно чистим порівняно з такими енергетичними ресурсами, як вугілля, мазут, торф.

Електроенергетика України являє собою складну організаційно-технічну систему, численні об'єкти якої (ГРЕС, ТЕЦ, ГЕС, АЕС, лінії електропередач, водойми-охолоджувачі, шляхоохолоджувачі, шлакозоловідвали, сховища радіоактивних відходів та ін.) розосереджені по території, функціонують у безперервно змінних умовах природного середовища і з якими пов'язані екологічні проблеми.

Екологічні проблеми, пов'язані з роботою ГЕС. ГЕС у наш час виробляють близько 20% електроенергії в світі. Деякі країни з гірським рельєфом і швидкими ріками (Норвегія, Таджикистан, Киргизстан) в основному забезпечують свої потреби в електроенергії за рахунок ГЕС. У

порівнянні з ТЕС і АЕС гідроелектростанції мають певні переваги: зовсім не забруднюють атмосфери. Затоплюючи водосховищами порожисті ділянки рік, ГЕС поліпшують роботу річкового транспорту, а працюючи в парі з ТЕС, - роботу енергосистеми, беручи на себе навантаження в часи максимального (пікового) споживання електроенергії, оскільки агрегат ГЕС можна ввести в дію дуже швидко, на відміну від агрегатів ТЕС, яким потрібно кілька годин для розігріву й виходу на робочий режим (або ж потрібно утримувати один з агрегатів у “гарячому” режимі, витрачаючи дефіцитне паливо).

Разом з тим ГЕС, особливо ті з них, що побудовані на рівнинних ріках, завдають великої екологічної шкоди. Наприклад, водосховищами на Дніпрі затоплено величезні площі родючих земель: Київським – 922 км², Канівським – 675, Кременчуцьким – 2250, Дніпродзержинським – 567, Дніпровським – 410, Каховським – 2155 км². У сумі це становить майже 7 тис. квадратних кілометрів – чверть території Бельгії. Важко підрахувати колосальну вартість тієї сільгосппродукції, яка не одержана Україною внаслідок затоплення цієї величезної площі найродючіших в Європі земель. Із затоплених площ довелося відселити жителів сотень сіл, прокласти нові комунікації й дороги тощо. Пішла під воду значна кількість історичних і ландшафтних пам’яток.

У місцевостях, розташованих поруч із водосховищами, спостерігається підйом рівня ґрунтових вод, заболочування територій і виведення з сівозміни значних площ землі. На водосховищах тривають обвали берегів, які на окремих ділянках відступили вже на сотні метрів. Греблі перетворили Дніпро на низку застійних озер, які мають слабкий водообмін і самоочищуваність, і перетворюються на вловлювачів промислового бруду.

Дуже потерпають від гребель на річках мешканці рік – планктон і риба. Риба не може проходити через греблі до місць своїх звичних нерестовищ, які до того ж ще й стають непридатними для нересту внаслідок затоплення. Багато риби і планктону гине в лопатках турбін. Водосховища, перезабруднені стоками й добривами, що змиваються з полів, улітку нерідко “цвітуть”, що викликає масову загибель риби й інших мешканців водойм.

Якщо підрахувати всі ці збитки від ГЕС на рівнинних ріках, стає ясно, що твердження гідробудівників про “найдешевший кіловат”, який нібито дають ГЕС, не відповідають дійсності. Сьогодні утверджується думка, що будувати ГЕС раціонально лише в гірських районах. Можливо навіть, що в майбутньому доведеться спускати воду з деяких “рукотворних морів”, споруджених на тому ж Дніпрі.

Контрольні питання

1. Що таке забруднення.
2. Основні класифікації забруднення.
3. Джерела забруднення.
4. Поняття про нормативні показники забруднень.

5. Можливі ефекти про прояві забруднення кількома хімічними речовинами.
6. Джерела забруднення атмосфери.
7. Джерела забруднення поверхневих та підземних вод.
8. Промислові відходи та проблеми їх утилізації
9. Основні екологічні проблеми, пов'язані з господарською діяльністю.
10. Розміри забруднення атмосферного та водного середовища в Україні від окремих видів господарської діяльності.

Література:

1. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. - М.: Экономика, 1986. - 94 с.
2. Природоохранная работа на промышленном предприятии / О.Ф.Балацкий, А.Ю.Жулявский та ін. - К.: Техніка, 1986. - 131 с.
3. Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. - Л.: Гидрометиздат, 1987. - 296 с.
4. Статистичний щорічник України за 2002 р. - К.: Техніка. - 2002.

Розділ III. Регіональні екологічні проблеми України

Тема 10. Екологічні проблеми України та її регіонів

Сучасний стан навколишнього природного середовища України.

Характеристика екологічних умов Полісся, Донбасу, Поділля, Східної України, Прикарпаття, Карпат і Закарпаття, Причорномор'я, Криму, Чорного та Азовського морів

Наслідки аварії на ЧАЕС

Методичні поради

Сучасний стан навколишнього природного середовища України.

Стан атмосфери в Україні: Україна лежить на шляху перенесення повітряних мас з Атлантики далеко на схід у центр Євразії. У середньому через її територію щороку проходять 45 циклонів і 35 антициклонів. Практично не буває тривалого застою повітря.

Таким розташуванням пояснюється та обставина, що основні закордонні речовини-забруднювачі повітря України прибувають до нас із заходу, а сама вона експортує власні викиди насамперед у Росію. За даними експертів, загальний баланс різко негативний. На нашій території залишається 76500 тонн азоту з його діоксиду (NO₂) і близько 40000 тонн з оксиду (NO). Ми їх отримуємо насамперед з Польщі, Німеччини, Росії, Чехії, Білорусі, Румунії та більш віддалених західних сусідів. Приблизно

така сама ситуація зі сполуками сірки, якої на нашій землі залишається приблизно 274000 тонн щороку. Ланцюжок забруднювачів сіркою такий: Польща, Румунія, Німеччина, Чехія зі Словаччиною, Росія та інші країни.

Та все є головні забруднювачі повітря є “рідними. Основними забруднювачами були і лишаються підприємства енергетики і металургії (на них припадає 70% усіх викидів оксиду азоту, а сполук сірки ще більше – 82%). Перспективи на майбутнє невтішні, бо фінансова скрута змусить підприємства шукати якнайдешевше паливо. Для них буде надто дорогим екологічно чистий газ, який доведеться замінити на мазут і низькосортне вугілля.

Вимірювання на території України свідчать, що практично в усіх великих містах постійно чи періодично шкідливі речовини присутні в повітрі у надмірній кількості. На початок 90-х років ХХ ст. найбільшими викидами у повітря характеризувалися Кривий Ріг (1,15 млн. т), Маріуполь (650 тис. т), Запоріжжя, Макіївка, Дніпропетровськ, Дніпродзержинськ (по 350 тис. т), Київ, Донецьк, Керч, Дебальцеве (по 300 тис. т), Комунарськ і Одеса (200 тис. т) та ін. Характерними для наших міст є порівняно високі рівні забруднення специфічними і органічними сполуками: бензопіреном, фенолом, формальдегідом, аміаком та ін.

Якість води в Україні: У багатьох річках і річечках гранично допустимі концентрації для однієї чи й кількох речовин перевищені у десятки разів. Наприклад у притоці Західного Бугу р. Полтві у 20-35 разів перевищена допустима межа вмісту амонійного азоту, з Дніпра і Дунаю можна видобувати цинк (5-29 ГДК у першому і 18-23 ГДК у другому). Своєрідними “родовищами” стали: для міді і фенолу – р. Тисмениця, міді і марганцю – Південний Буг і Дніпро, нафтопродуктів – Сіверський Донець і майже всі річки Приазов'я.

Рекордсменом за сукупністю забруднень визнано р. Полтву. В її воді нижче Львова довго не з'являється кисень, зате розкошують споживачі сірководню (того самого, що насичує глибини Чорного моря). Ненабагато поступається їй притока Дністра Тисмениця, у якій всі контрольовані речовини спостерігалися в концентраціях, що перевищували ГДК. Суперників цих річок можна знайти лише на Сході, у Донбасі.

Не набагато краща ситуація як у Дніпрі, так і в усіх його українських притоках. Вони забруднені насамперед нітритним та амонійним азотом і чисельними сполуками важких металів. Нижні водосховища збагачені фенолом, Дніпровське – нафтопродуктами. Все це – наслідок скидання стоків, які потрапляють у графу “брудних”, розплата за надто розвинену промисловість зі старими технологіями і десятиріччя радянської влади.

Дещо краща ситуація у річках Криму, уздовж яких немає великих підприємств. Там лише у пониззі в 1-3 рази перевищені ГДК азоту.

На морях максимальні рівні забруднення відразу кількома речовинами спостерігаються в портах і прилеглий до дельти Дунаю частини Чорного моря. Приємне хоч те, що вміст кисню “задовільний” в обох морях, а максимальні рівні забруднення перестали збільшуватися порівняно з 80-ми

роками ХХ ст. Невтішна ситуація і з підземними водами, які подають у комунальні водоводи. Фахівці переконані, що вони забруднені не “подекуди”, а майже на всій території України. У багатьох місцях є надмір пестицидів, нітратів, хлоридів, подекуди ще й фенолу, а в Криму до всього цього додаються ще й миш’як і марганець.

Особливо високі концентрації шкідливих речовин у підземних водах спостерігаються у Донбасі, де були випадки отруєння ними шахтарів у вибоях. Що стосується джерел потоків стічних вод, то вони належать таким рекордсменам:

- електроенергетика – 43% всього обсягу зливу в ріки;
- комунальне господарство – 19,5%;
- сільське господарство – 16,6%;
- чорна металургія – 9%;
- хімія і нафтохімія – 3%;
- інші – 8,9%.

Сміття й тверді відходи в Україні: Фахівці вважають, що в Україні з приблизно 2 млрд. т щорічних твердих промислових відходів лише половина закладається під землю в шахтні виробки чи борти кар’єрів, а половина “навантажує” поверхню, займаючи тисячі гектарів ґрунтів. В окремих областях Придніпров’я і Донбасу це навантаження досягає 10-18 тис. т на км² їхньої поверхні, а в середньому по всій Україні – 3 тис. т щороку. Нагадаємо, що частина цих (переважно природних) речовин все ж забруднює довкілля шкідливими елементами чи вторинними сполуками. Типовим прикладом таких звалищ-забруднювачів є шахтні терикони.

Загалом місця зберігання відходів є більш-менш шкідливими для довкілля, бо пилоутворення зі шлакосховищ, коріння териконів, проникнення мінералізованих (на жаль, не лікувальних) вод у водотоки і підземні горизонти погіршують здоров’я людей, завдають шкоди ґрунту і запасам питної води.

Велике господарське значення має повторне використання багатьох речовин, які узагальнюються поняттям *вторинної сировини*. Воно не всюди точне, бо чимало європейських країн отримують більшу частину потрібного їм скла, паперу, деяких металів саме через повторну переробку твердих відходів усіх типів. Для них саме така сировина є первинною. Не дивно, що вони віддають перевагу терміну “повторне використання” (рециклювання).

Україна порівняно з іншими колишніми радянськими країнами має непоганий досвід повторного використання багатьох речовин і матеріалів: паперу, деревини, зношених шин, полімерів тощо. На жаль, надто мало переробляється дуже великих за масою і обсягами відходів будівництва, металургії, шахт і кар’єрів. І це в той час, коли більшість з них використанням електророзрядів у ваді можна розділити на арматуру, грубий пісок, цементний пил. Фахівці зазначають активізацію зв’язків українських виробників з колегами за кордоном, які покликані поглибити повторне використання і переробку відходів.

Наслідки аварії на ЧАЕС. В результаті аварії, що трапилася 26 квітня 1986 року на 4-му енергоблоці Чорнобильської АЕС була викинута велика кількість радіоактивних сполук. Радіоактивна хмара розповсюдилася майже по всій земній кулі внаслідок чого відбулося забруднення значних територій. На радіоактивно-забруднених територіях мешкало близько 2,4 млн. чол., а до постраждалих від катастрофи віднесено 3,4 млн. чол., евакуйовано із зони аварії 91,6 тис. чол. (з Поліського, Іванківського, Бородянського, Макарівського районів та м. Прип'яті). За підрахунками експертів понад 5 тис. осіб отримало опромінення внутрішніх органів понад 200 бер. За короткий час існування йоду-131 опромінення ним щитовидної залози понад допустимі норми отримали не менше 40 тис. дітей та 150 тис. дорослих в Україні. В даний момент постійно опромінюються невеликими, але вищими за допустимі рівні, дозами понад 1 млн. осіб, в тому числі 200 тис. дітей. Наслідками опромінення є помітне збільшення кількості захворювань щитовидної залози, очей, випадків лейкемії, анемії, алергії тощо. Так частота випадків патології щитовидної залози збільшилася в порівнянні з початком 80-х років в кілька разів.

Контрольні питання

1. Сучасний стан атмосфери в Україні.
2. Якість водних ресурсів України.
3. Сміття та тверді відходи в Україні.
4. Наслідки аварії на ЧАЕС

Література:

1. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. – К.:Либідь, 1995. – 365с.
2. Бровдій В.М., Гаца О.О. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки). – К.: НПУ, 2000. – 110с.
3. Злобін Ю.А. Основи екології: Підручник. – К.: Лібра, 1998. – 248с.
4. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи екології: Підручник. – К., 2000. – 247с.
5. Кучерявий В.С. Екологія. – Львів: Світ, 2000. – 493с.
6. Статистичний щорічник України за 2002 р. - К.: Техніка. - 2002.

Розділ IV. Стратегія і тактика збереження та стабільного розвитку життя на планеті.

Тема 11. Екологічний менеджмент

Основні поняття та функції екологічного менеджменту. Екологічний моніторинг за станом компонентів навколишнього природного середовища

Екологічна інспекція та екологічна експертиза. Екологічна паспортизація об'єктів

Екологічний аудит і механізм його реалізації

Методичні поради

Основні поняття та функції екологічного менеджменту.

Екологічний менеджмент (екоменеджмент) – це система управління з метою покращення природоохоронної діяльності підприємств та організацій в конкретних ринкових ситуаціях. В залежності від цілей він поділяється на активний (наступальний) та пасивний (реактивний). Об'єктом в екоменеджменті є ефекти, спричинені господарською діяльністю підприємств на навколишнє середовище.

В основі прийняття будь-якого рішення лежить інформація: моніторинг (система спостереження за станом навколишнього середовища), нормативи, відомості про технологію, маркетингова інформація та інше.

В сучасному менеджменті виділяють чотири функції: планування, організація, мотивація та контроль. В задачу вищого менеджменту входить включення екологічних цілей у стратегічне планування. При плануванні обґрунтовуються необхідні інвестиції, передбачаються спеціальні маркетингові стратегії. Основним елементом планування є бізнес-план природоохоронної та ресурсозберігаючої діяльності.

Екологічний менеджмент забезпечує не лише конкурентні переваги фірми, але й позитивно впливає на її мікроклімат: підвищується мотивація до праці робітників, вони отримують задоволення від роботи. На основі екологічного іміджу фірма отримує не матеріальний капітал ("гудвіл"), що полегшує налагодження важливих ділових контактів з адміністраціями державної влади, науковими колами, а також дає можливість завоювати довіру екоорганізацій, клієнтів та населення.

Екологічний моніторинг за станом компонентів навколишнього природного середовища. Моніторинг – це комплексна система спостереження, оцінки і прогнозування стану змін навколишнього середовища і відтворення ресурсів під впливом природоохоронних і антропогенних факторів. Спостереження за станом природних ресурсів в Україні здійснюють 10 міністерств та відомств: Міністерство охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки (Мінекобезпеки), Національне космічне агентство, Міністерство охорони здоров'я, Міністерство сільського господарства та продовольства, Держкомгідромет, Держкомводгосп, Держкомжитлокомунгосп. Надана цими організаціями інформація узагальнюється та аналізується Мінекобезпеки України і щорічно публікується в Національній доповіді про стан навколишнього природного середовища України.

Основні завдання екологічного моніторингу:

- організація єдиної державної системи і контролю за станом складових природного середовища;

- налагодження автоматизованої системи збору, обробки, узагальнення і зберігання систематичної інформації про кількість та якість природних ресурсів (створення банку даних);
- оцінка природно-ресурсного потенціалу та можливого рівня використання ресурсів;
- інвентаризація джерел забруднення і вивчення ступеня антропогенного впливу на компоненти природного середовища;
- моделювання і прогноз змін екологічної ситуації і рівня здоров'я довкілля;
- розробка управлінських рішень, спрямованих на забезпечення раціонального природокористування.

Комплекс екологічного моніторингу складається з наступних підсистем: геосферний, геохімічний та біологічний моніторинг.

Екологічна інспекція та екологічна експертиза. Екологічна паспортизація об'єктів. Екологічна експертиза – це правовий інструмент забезпечення обліку та виконання екологічних вимог на стадії прийняття господарських, управлінських та інших рішень. Екологічна експертиза та екологічна інспекція здійснюються державними органами екологічного контролю та управління разом з провідними спеціалістами та вченими у даній галузі знань. Поряд з державною, може проводитися і суспільна екологічна експертиза. Державна екологічна експертиза проектів проводиться лише після техніко-економічного обґрунтування із врахуванням показників ефективності проекту що реалізується та оцінки екологічного ризику. Результатом екологічної експертизи є висновок експертної комісії, який містить схвалення чи несхвалення проекту. Лише після експертного схвалення проекту може відкриватися фінансування на будівництво.

Екологічна інспекція – це перевірка діяльності функціонуючого господарського об'єкту. Екологічна інспекція – це інструмент адміністративних методів управління. Він передбачає державну перевірку природоохоронної діяльності об'єкту. Результатами екологічної інспекції (у випадку, коли підприємства порушують правила раціонального природокористування) можуть бути штрафи та інші адміністративно-карні санкції.

Екологічна паспортизація є обов'язковою для об'єктів, які становлять підвищену (реальну чи потенційну) небезпеку: нафтопереробні підприємства, хімічні комбінати, водоочисні споруди і т.п.

Екологічний аудит і механізм його реалізації. Під аудитом розуміють повну перевірку всієї діяльності господарського об'єкту, включаючи матеріали, відходи, використання енергії та дотримання законодавчих норм та правил. У розвинутих країнах світу аудитування проводиться вже з 60-70 років XX сторіччя. Згідно із визначенням, прийнятим Канадською асоціацією стандартів (1994 р.), екологічний аудит – це систематичний процес об'єктивного отримання та оцінки даних, із врахуванням екологічної ситуації, з'ясування міри відповідності між фактичним станом

об'єкту аудитування та встановленими нормативно-технічними документами і критеріями, а також доведення результатів цієї роботи до клієнта. Вперше на Україні екоаудит був застосований в українсько-канадській програмі “Розвиток управління навколишнім середовищем (район басейну річки Дніпро)”, що виконувалась при підтримці Міжнародного Центру Досліджень та Розвитку Канади (IDRC).

За міжнародними стандартами екоаудит є необхідною передінвестиційною стадією оцінки ризиків та обов'язковою процедурою при оцінці вартості господарського об'єкту, наприклад, у процесі приватизації тощо. Виконується він за бажанням замовника, з метою оцінки екологічної безпеки та ефективності діяльності певного об'єкту. Необхідність проведення екоаудиту обумовлюється потребами користувачів у інформації про екологічний стан об'єктів господарювання. Користувачами інформації такого роду можуть бути: власник об'єкту господарювання чи керівництво апарату управління даного об'єкту; інші юридичні та фізичні особи, матеріально-зацікавлені в результатах господарсько-фінансової діяльності об'єкту. Зазвичай, існує три складові частини екологічної перевірки: 1)клієнт, тобто сторона, яка замовляє аудит; 2)сторона, на якій проводиться аудит; 3)аудитор чи аудиторська фірма, на яких безпосередньо покладено функції проведення аудиту. Вони виступають суб'єктами аудитування.

Так екоаудит, на відміну від інших форм екологічного контролю, дає можливість посилювати управління охороною навколишнім природним середовищем та екологічною безпекою території без додаткових витрат з бюджету регіону, оскільки він проводиться за рахунок коштів замовника.

Об'єктом екоаудиту може територія; підприємство, в т.ч. потенційно небезпечні об'єкти, адміністративні та господарські рішення, інвестиційні та приватизаційні програми, проекти, кредитні угоди; об'єкти, системи, комплекси загального природокористування та багато іншого. Предметом виступає специфічна екологічна діяльність, система екологічного менеджменту і (або) інформація з цих питань. Так, наприклад, сферою дії екологічного аудиту підприємства (останнє виступає одним з головних об'єктів екоаудиту) є система його екоменеджменту, виробничі площі та прилегла до нього, на віддалі 5 км по периметру, територія, а також основні технологічні й допоміжні процеси, забудова, устаткування тощо.

Аудитором може бути фізична чи юридична особа, яка має, підтверджену сертифікатом та ліцензією, кваліфікацію для проведення даного виду діяльності. Офіційні акредитовані незалежні від підприємства та незацікавлені в діяльності останнього, особи, що перевіряють та засвідчують вірогідність і відповідність діючому законодавству документів про екологічну політику підприємства, екологічні заяви, процедури підготовчого огляду та аудиту тощо, називаються варієфаріями. Список акредитованих екологічних варієфарів затверджується офіційно і регулярно переглядається, уточнюється та публікується. При цьому на

державні органи покладено функцію створення механізмів для акредитації незалежних варієфарів та нагляду за їх діяльністю.

Функціональними задачами екологічного аудиту є:

1 – коригування, тобто розробка рекомендацій щодо вдосконалення діяльності підприємства у разі негативного висновку екоаудиту;

2 – оперативний контроль, тобто систематичний контроль у процесі діяльності об'єкту з метою запобігання помилкам чи прийняття оптимального рішення;

3 – стратегічна, тобто обґрунтування оптимального (або пропозиція альтернативної стратегії й перспективних програм) розвитку будь-якого проекту, господарського об'єкту тощо.

Результатами екологічних аудитів можуть бути:

- аналіз впливу екологічно небезпечної діяльності на стан навколишнього природного середовища;
- еколого-економічний прогноз наслідків господарської діяльності (вартісна оцінка);
- оцінка ефективності природоохоронної діяльності суб'єктів господарювання;
- екологічне обґрунтування впровадження винаходів, ресурсозберігаючих технологій і систем, приладів контролю, іншого природоохоронного устаткування та обладнання;
- оцінка інших видів еколого-економічного забезпечення природоохоронної діяльності об'єктів господарювання;
- еколого-економічна оцінка ризику здійснення інвестиційних проектів чи ризиків адміністративних рішень.

Згідно з міжнародними стандартами, аудитування мусить проходити в рамках чітко визначеного процесу, що складається з послідовних завдань (кроків), при цьому порядок проведення екоаудиту простежується як логічна послідовність цих завдань, і складається із трьох загальних блоків: 1 – підготовча робота на підприємстві; 2 – робота по збору інформації (дослідження, обстеження); 3 – підведення підсумків проведеної роботи та їх обговорення. Ці блоки, в свою чергу, включають по чотири етапи. Заключною фазою аудиту є звітування перед керівництвом організації замовника.

Екологічний маркетинг – вивчає попит на екологічну продукцію. Екологічний маркетинг є одним з основних елементів екоменеджменту. В центрі уваги маркетингу знаходиться споживач, до потреб якого потрібно прилаштуватися. Ядром екомаркетингу є те, що екологічність продукту в усіх його фазах (від виробництва до кінцевої утилізації) стає важливою під час його продажу.

Екологічний маркетинг спираючись на концепцію рециклювання, показує, що менший обіг матеріалів та енергії приносить більше користі споживачу. Фірма, що має інформацію про ринок та визначилася з маркетинговою стратегією, повинна використовувати набір маркетингових

інструментів, модифікованих та доповнених з урахуванням екологічних цілей.

Контрольні питання

1. В чому сутність екологічного менеджменту?
2. Які функції екоменеджменту?
3. Що таке “екологічний моніторинг”? Які основні завдання екологічного моніторингу?
4. Які організації здійснюють екологічний моніторинг в Україні?
5. Які підсистеми екологічного моніторингу?
6. Чим відрізняються екологічна інспекція та екологічна експертиза?
7. Для яких об’єктів обов’язкова екологічна паспортизація?
8. В чому сутність екологічного аудиту. Коли вперше він був застосований в Україні?
9. Які цілі екоаудиту?
10. Чим відрізняється екологічний аудит від екологічної інспекції та екологічної експертизи?
11. Поясніть сутність екологічного маркетингу.

Література:

1. Андрейцев В.І., Пустовойт М.А. Екологічна експертиза, право і практика. – К.: Урожай, 1992. – 152с.
2. Блехцин И.Я. Эколого-экономические аспекты предплановых исследований. - Л.:Наука, 1984. – 110с.
3. Бобылев С.Н., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования. – М.: Тенс, 1997. - 272с.
4. Рябчиков А.К. Экономика природопользования: Уч.пособ. – М.: «Элит-2000», 2002. – 192с.
5. Шевчук В.Я., Саталкін Ю.М., Навроцький В.М. Екологічний аудит. – К.: Вища шк., 2000.
6. Экологические системы. Адаптивная оценка и управление. /Под ред. К.С. Холинга. Пер. с англ. - М.: Мир, 1981. - 397 с.
7. Яремчук І.Г. Економіка природокористування: Навч.посібн. – К.: Просвіта, 2000. – 430с.

Тема 13. Основи економіки природокористування

Поняття “природокористування” та його види

Екологічний ризик та екологічне страхування

Оцінки екологічних збитків і впливів

Екологічне ліцензування виробничої діяльності

Економічні та адміністративні методи впливу на екологічну діяльність

Методичні поради

Поняття “природокористування” та його види.

Природокористування – це всі форми використання природно-ресурсного потенціалу, а також заходи щодо його збереження та відтворення. У широкому розумінні – це взаємодія суспільства та природи. Природокористування можна вважати особливим видом людської діяльності, який прямо чи опосередковано пов’язаний із різними проявами перетворенням природного середовища.

При цьому виділяють наступні види природокористування: за ступенем організованості: організоване, стихійне; за сферою економіки: промислове, сільськогосподарське, лісове, житлово-комунальне та інші; за ступенем ефективності використання природних ресурсів: раціональне та нераціональне.

Екологічний ризик та екологічне страхування. *Екологічне страхування* – це особлива категорія страхування, яка призначена для організації, що займається страхуванням узгодженого часткового чи повного відшкодування економічно обчисленого збитку який наноситься застрахованим об’єктом у випадку непередбаченого забруднення навколишнього середовища. Екологічне страхування поєднує інтереси всіх сторін:

- держави, яка представляє інтереси всього населення через діяльність страховиків;
- так званих третіх осіб (юридичних чи фізичних), які можуть нести збитки від непередбачених аварійних випадків забруднення природного середовища;
- самих підприємств (страхувальників) – природокористувачів, з вини яких, можливе раптове забруднення.

Інтереси населення та держави в цьому процесі представляє страховик – страхова організація, яка отримала ліцензію на такий вид діяльності.

Екологічне страхування може бути обов’язковим (примусовим) для відшкодування збитків третій стороні і добровільним з урахуванням інтересів самого страховика – забруднювача.

Ціль екологічного страхування – це забезпечення гарантій компенсації збитків від аварійного, ненавмисного забруднення, та мобілізація засобів як додаткового джерела фінансування природоохоронних заходів.

Основні показники системи екологічного страхування: страховий ризик, страхова сума, страховий внесок та страхові тарифи. *Екологічний ризик* пов’язаний з ймовірністю виникнення страхової події. Він визначається на основі масиву даних про аварії із використанням теорії ймовірності.

Оцінки екологічних збитків і впливів. Основна ціль оцінки впливів на навколишнє середовище зводиться до виявлення та прийняття необхідних заходів щодо попередження негативних наслідків для навколишнього середовища та суспільства. Як правило, оцінка впливів є головним правовим інструментом на стадії підготовки господарських рішень. Вона проводиться при підготовці таких документів як: концепції та програми (в

тому числі інвестиційні); плани галузевого та територіального соціально-економічного розвитку; містобудівельної документації; документів по створенню нової техніки, технології, матеріалів та речовин; передпланових обґрунтувань інвестиційних проектів.

Процедурі оцінки впливів на навколишнє середовище підлягають не всі господарські проекти. Існують спеціально затверджені списки та переліки потенційно екологічно небезпечних видів діяльності. До них, наприклад, відносяться крупні ТЕЦ, АЕС, хімічні комбінати, трубопроводи, нафтопереробні заводи та інші.

Екологічне ліцензування виробничої діяльності. Ліцензування природокористування – це система екологічного обґрунтування та контролю господарської діяльності, яка реалізується через видачу спеціальних документів – ліцензій. При цьому ліцензування є елементом адміністративно-правового управління, так як ліцензії фіксують конкретні умови, обмеження користування ресурсами природи. Разом з тим ліцензії є елементом ринкового механізму, оскільки можуть продаватися на аукціонах.

В систему ліцензування природокористування входять два види дозволів:

- дозволи на право користування (добування, вилучення, використання без вилучення) природними ресурсами і об'єктами, а також на право викидів, скидів та розміщення забруднюючих речовин і відходів. Це спеціальні ліцензії – документи, які видаються спеціальними державними органами, що управляють природними ресурсами. Ці ліцензії дають право на користування лише одним видом природних ресурсів в установленому місці та на певних умовах;
- ліцензії на комплексне природокористування. При цьому під комплексним природокористуванням розуміють таке використання природно-ресурсного потенціалу території, при якому експлуатація одного виду природних ресурсів наносить найменший збиток іншим ресурсам. Дана ліцензія не дає права на вид природокористування (на відміну від спеціальних ліцензій), а лише регламентує умови останнього (наприклад, встановлює екологічні вимоги, обмеження, граничні обсяги використання природних ресурсів та забруднення навколишнього середовища).

Економічні та адміністративні методи впливу на екологічну діяльність. Механізм екологічного регулювання – це цілісна сукупність методів та інструментів управління природокористуванням. Ефективний господарський механізм природокористуванням повинен базуватися як на адміністративно-контрольних, економічних (ринкових, фінансово-податкових), так і на соціально-політичних, психологічних, моральних та інших інструментах.

Спочатку (1960-1970 рр.) захист навколишнього середовища в основному здійснювався адміністративними механізмами: заборони,

ліцензії, ліміти, адміністративні та карні заходи. В 1980-1990 рр. широко застосовувалися економічні методи управління.

Економічні методи управління включають:

- плата (орендна плата) за користування природними ресурсами;
- компенсаційні платежі за видобуток природних ресурсів з цільового використання або за погіршення якості цих ресурсів;
- плата за забруднення навколишнього середовища та розміщення відходів;
- податки за випуск екологічно небезпечної продукції та застосування екологічно-небезпечних технологій;
- пільги по оподаткуванню;
- політика компенсації;
- метод прискореної амортизації природоохоронного обладнання;
- створення страхових фондів охорони навколишнього середовища;
- екологічний лізинг;
- продаж квот на викиди шкідливих речовин.

Адміністративно-контрольні інструменти екологічного регулювання:

- природоохоронне законодавство;
- сукупність екологічних стандартів та нормативів;
- система ліцензування господарської діяльності;
- екологічна інспекція;
- методи та інструменти прогнозування, планування та програмування природоохоронної діяльності.

До адміністративно-контрольного блоку також відносяться так звані “м’які” інструменти:

- екологічний моніторинг;
- оцінка впливів на навколишнє середовище;
- екологічна експертиза проектів;
- екологічний аудит;
- екологічна сертифікація (маркування).

Контрольні питання

1. Розкрийте поняття “природокористування”. Назвіть його основні класифікації.
2. Розкрийте сутність екологічного страхування. Які його види?
3. Чиї інтереси представляє екологічне страхування?
4. Розкрийте сутність оцінки впливів на навколишнє середовище.
5. В чому полягає сутність екологічного ліцензування виробничої діяльності. Які існують види ліцензій?
6. Назвіть та поясніть економічні методи впливу на екологічну діяльність.
7. Назвіть та поясніть адміністративно-контрольні методи впливу на екологічну діяльність.

📖 Література:

1. Бартов В.Ф., Седов В.В. Концепции взаимодействия экономики и природы. - М.:Мысль, 1984. - 159 с.
2. Бобылев С.Н. Эффективность использования природно-сырьевых ресурсов агропромышленного комплекса. – М., 1995. – 209с.
3. Бобылев С.Н., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования. – М.: Тенс, 1997. - 272с.
4. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. - М.: Экономика, 1986. - 94 с.
5. Клименко М.О., Скрипчук П.М. Метрологія і стандартизація в екології. – Рівне: РДТУ, 1999. – 368с.
6. Природоохранная работа на промышленном предприятии / О.Ф.Балацкий, А.Ю.Жулявский та ін. - К.: Техніка, 1986. - 131 с.
7. Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. - Л.:Гидрометиздат,1987. - 296с.
8. Рябчиков А.К. Экономика природопользования: Уч.пособ. – М.: «Элит-2000», 2002. – 192с.
9. Яремчук І.Г. Економіка природокористування: Навч.посібн. – К.: Просвіта, 2000. – 430с.

Тема 14. Екологічне законодавство України

Екологічне право. Юридичні аспекти взаємодії суспільства та природи
Закони та нормативні акти України про охорону навколишнього природного середовища.

Державне управління в галузі охорони навколишнього природного середовища

Методичні поради

Екологічне право – це юридичні аспекти взаємодії суспільства та природи.

Закони та нормативні акти України про охорону навколишнього природного середовища. В 1991 р. від 25 червня Верховною Радою України прийнятий закон “Про охорону навколишнього середовища”. Цей закон (закон складається з 16 розділів) донині є головним законодавчим актом України в галузі охорони навколишнього природного середовища.

Особливу роль в екологічному праві України відіграють закони та постанови, пов’язані з ліквідацією наслідків Чорнобильської катастрофи:

- постанова Верховної Ради України від 01.08.1990 р. “Про невідкладні заходи щодо захисту громадян України від наслідків Чорнобильської катастрофи”;

- “Концепція проживання населення на території України з підвищеним рівнем радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи” від 28.02.1991 р.;
- Закон “Про правовий режим територій, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи”;
- Закон “Про статус і соціальний захист громадян, що постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи”;
- “Тимчасове положення про Національну комісію радіаційного захисту населення України”.

Прийнято ряд законів України про охорону навколишнього природного середовища, серед них:

- Законодавство України про охорону праці. – у 3-х т.;
- Земельний кодекс (Постанова ВРУ від 13.03.1992 р.);
- Закон України “Про природний заповідний фонд України” (Постанова ВРУ від 16.06.1992 р.);
- Закон України “Про охорону атмосферного повітря” (Постанова ВРУ від 06.04.1993 р.);
- Лісовий кодекс України (Постанова ВРУ від 21.01.1994 р.);
- Кодекс України про надра (Постанова ВРУ від 27.07.1994 р.);
- Водний кодекс України (Постанова ВРУ від 06.06.1995 р.);
- Закон України “Про екологічну експертизу”;
- Закон України “Про плату за землю”;
- Закон України “Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку” (Постанова ВРУ від 08.02.1995 р.);
- Закон України “Про пестициди і агрохімікати” (Постанова ВРУ від 02.03.1995 р.);
- Закон України “Про поводження з радіоактивними відходами” (Постанова ВРУ від 30.06.1995 р.).

Державне управління в галузі охорони навколишнього природного середовища. Управління природокористуванням – це сукупність заходів, практичних дій, здатних змінити процеси що відбуваються в навколишньому природному середовищі, в напрямку який бажаний для суспільства. Воно може здійснюватися через діяльність природокористувачів та безпосередньо через управління об’єктами навколишнього природного середовища.

Державне управління природокористуванням означає організаційну діяльність компетентних державних органів щодо практичних заходів по раціональному природокористуванню та охороні природи. Його ціль полягає в досягненні оптимального стану якості навколишнього середовища та раціональному використанні природних ресурсів.

Суб’єктами управління природокористуванням є державні органи, заклади чи організації, наділені відповідними функціями. Вони фінансуються за рахунок бюджету і мають необхідний обсяг владних повноважень. Їх функції поділяються на три складові: управління (організація, загальне керівництво, оперативні вказівки, видання

нормативних актів та внесення змін до них); планування, прогнозування та координація; облік, контроль та нагляд.

Об'єктами управління природокористуванням є діяльність людей в сфері природокористування, яка управляється на основі правового регулювання. Формами державного управління є акти управління (нормативні, директивні, індивідуальні), адміністративні угоди і матеріально-технічні дії.

Державне управління в сфері природокористування включає три види управлінської діяльності: соціально-економічна, адміністративно-політична і соціально-культурна. В управлінні природокористування використовуються наступні методи: заборона; призупинення; вилучення (припинення права користування); узгодження та дозвіл (видача ліцензій, договорів на комплексне природокористування тощо).

Контрольні питання

1. Назвіть основні законодавчі акти України про охорону навколишнього природного середовища.
2. Розкрийте основні положення Закону України “Про охорону навколишнього природного середовища”.
3. Розкрийте сутність та функції державного управління.
4. Які органи в Україні виконують функції державного управління в сфері охорони навколишнього природного середовища? Які їх функції?

Література:

1. Андрейцев В.І. Екологічне право. – К.: Вентурі, 1996. – 208с.
2. Закон України “Про охорону навколишнього середовища” від 25 червня 1991р. / Екологія і закон. Екол. законодавство України. – Кн.1. – К.: Юрінком Інтер, 1997.
3. Малишко М.І. Основи екологічного права України. – К., 1999. – 150с.
4. Правова база з питань екології та охорони навколишнього середовища: Збірник нормативно-правових актів / Укладач М.І.Камлик. – К.: Атіка, 2001. – 632с.
5. Яремчук І.Г. Економіка природокористування: Навч.посібн. – К.: Просвіта, 2000. – 430с.

Тема 15. Національна і глобальна екополітика.

Основні міжнародні та національні державні і громадські екологічні організації, рухи.

Основні концепції щодо екологізації суспільства

Програма дій на XXI ст. Основні положення концепції сталого розвитку

Міжнародна екологічна співпраця України.

Методичні поради

Основні міжнародні та національні державні і громадські екологічні організації, рухи. На початку ХХІ ст. в світі нараховувалось близько 120 міжнародних та національних державних, громадських і приватних організацій, фондів, рухів тощо, які в тій чи іншій мірі займаються питаннями екології, екологічних досліджень, екологічної культури і освіти. Лише одних фондів існує понад 70. Серед них: Бельгійський національний фонд допомоги науковим дослідженням, Всесвітній Фонд Дикої Природи – ВВФ, Глобальний екологічний фонд, Європейський науковий фонд, Європейський Фонд по правам людини, Природоохоронний фонд Ноу Хау, Український та Російський Фонди Фундаментальних Досліджень, Фонд генетичних досліджень Уоллеса, Фонд дії EECONET, Науковий фонд Ямада, Фонд охорони здоров'я, Фонд національних парків, Фонд Охорони навколишнього середовища, Фонд підтримки екологічної освіти, Фонд розвитку обміну інформацією та поширення знань у сфері охорони навколишнього середовища, Фонд співробітництва з Канадою (в рамках якого в Україні проходила українсько-канадська програма “Відродження Дніпра”).

Окрім фондів величезну роботу проводять наукові інститути, асоціації, академії, центри, служби, ради, музеї, союзи, організації, програми та консорціуми, такі як: Інститут Острова Земля, Інститут стійких угруповань (сукупностей), Дослідний інститут природних систем, Королівське географічне товариство, Міжнародна асоціація з вивчення та контролю популяцій ведмедів, Міжнародне Товариство охорони фауни і флори, Національні географічні товариства, Служба інформації та ресурсів по атомній енергетиці, Тихоокеанський центр по енергетиці та ресурсах, Центр міжнародного екологічного права, Центр по ефективному використанню енергії, Центр врегулювання природоохоронних конфліктів, Шведська Рада по природничим наукам, Японське Товариство Диких Птахів.

Основні концепції щодо екологізації суспільства. Як зазначалося в попередніх темах (Етапи взаємодії суспільства та природи) до середини ХХ ст. тип розвитку економіки характеризувався як фронтальний (техногенний), природні ресурси експлуатувалися нещадно, промисловість набула загрозливих для всього людства потужностей, з'явилися глобальні екологічні проблеми та почали з'являтися випадки екологічних катастроф. Причому все це відбувалося на фоні різкого зростання народонаселення планети та вичерпання родючості ґрунтів. Всі ці причини змусили наукову та прогресивну світову спільноту замислитися над проблемами екологічними, над проблемами виживання людства як популяції в цілому.

Наприкінці 60-х років ХХст. група європейських та американських учених і підприємців організувала неформальну організацію з назвою “Римський клуб”. Успадковуючи кращі традиції Академії дослідників середньовічної Італії (в її приміщенні відбулося перше засідання засновників клубу), кілька десятків платонів нашого часу вирішили зробити

все від них залежне для вивчення стану і перспектив розвитку системи “людство + довкілля”, створення прогнозів, поширення нового розуміння ситуації серед тих осіб, що приймали рішення і могли їх здійснити.

Після перших зустрічей члени клубу вирішили здійснити проект з назвою “Складний стан людства”. Керівником роботи став професор Масачусетського технологічного інституту (один з кращих вузів США) Джей Форрестер, групу виконавців очолив молодий фахівець Денніс Медоуз. Прогноз пізніше назвали “версія Форрестера – Медоуза”, але його появі передувало два роки напруженої роботи.

Прогноз майбутнього, розроблений групою Д.Медоуза, був оприлюднений у 1972 р. у формі книги “Межі зростання” (The Limits to Growth). Група Форрестера – Медоуза виконала 12 варіантів прогнозу, які відрізнялися врахуванням різних видів демографічної політики, темпу розвитку технологій, масштабів геологічних відкриттів тощо.

Прогноз подій у межах “стандартної” моделі, які ґрунтуються на припущенні, що в майбутньому принципово не зміниться ні поведінка людей, ні визначальні для світової системи природні, економічні й політичні чинники (егоїзм, розбрат, націоналізм, ігнорування екологічних проблем тощо) передбачає помірний технічний прогрес і використання існуючих джерел енергії.

У критичній стадії періоду загострення лих (середина XXI століття) у багато разів зменшаться доступні ресурси, скоротиться до неприпустимо низького рівня виробництво їжі на одну особу. Водночас загостряться проблеми екології – передбачається багатократне підвищення забруднення довкілля, перетворення його у ворога і вбивцю людей. Звернемо увагу на те, що цей похмурий прогноз зроблений понад 30 років тому. Все сталося точнісінько так, як підкреслили у 1972р. “лінії майбутнього”. Тому можна категорично і впевнено стверджувати: *якщо люди залишаться зі старою ментальністю і людство не перетвориться на спільноту, свідому небезпеки глобальних екологічних і соціальних проблем, то попереду нас чекає життя на смітнику і велике підвищення смертності (голод, війни!).*

Програма дій на XXI ст. Основні положення концепції сталого розвитку. Своєрідним індикатором оцінювання ймовірності всіх земель для подолання екологічних та інших проблем стала проведена 3-14 червня 1992 р. в Ріо-де-Жанейро (Бразилія) конференція ООН з питань охорони довкілля (100 керівників незалежних держав світу і представників ще 70)

Основним документом, підтриманим усіма учасниками, стала “Декларація Ріо з довкілля і розвитку”, яка проголошує 27 визначальних принципів дій, спрямованих на збереження планети й біосфери. Ці принципи спираються на демократію, рівність прав усіх націй, визначення пріоритетності найголовніших екологічних проблем. Шлях до вирішення накреслено у додатковому документі під назвою “Порядок денний – XXI”, що детально зазначає реальні заходи і завдання як урядів, так і окремих осіб.

Чимало місця у “Порядку денному – XXI” займають рекомендації з охорони атмосфери, ґрунту, лісів, океану і морів, припинення наступу пустель, забезпечення всього населення планети якісною й безпечною питною водою. Особливу увагу приділено припиненню дальшого забруднення довкілля токсичними й радіоактивними речовинами, технологічному оновленню промисловості, розширенню повторного використання якомога більшої гами матеріалів.

Міжнародна екологічна співпраця України. Однією з позитивних умов інтеграції України до світового товариства є досить швидкий процес поєднання держави, зокрема в природоохоронній галузі, з рядом держав Європи та світу.

Після підписання “Конвенції про збереження біорізноманіття” Україна стала Стороною ще кількох важливих, з точки зору охорони живої природи, міжнародних природоохоронних угод, таких як Конвенція про захист Чорного моря від забруднення (з 1994 року), Бернська (з 1996 року) і Рамсарська (з 1996 року конвенції).

Планується поєднання до Бонської конвенції про охорону мігруючих видів диких тварин (1979 рік) та її відповідних угод, які розглядаються як важливі засоби збереження біорізноманіття серед мігруючих видів, а також до Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що знаходяться під загрозою зникнення (CITES), Конвенції по боротьбі з опустелюванням у тих країнах, які витримують серйозну посуху чи опустелювання, особливо в Африці, Конвенції про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер.

Діяльність України в Раді Європи розширює її можливості щодо співпраці з авторитетним міжнародним органом, зокрема при впровадженні загально європейської стратегії збереження ландшафтного і біологічного різноманіття.

Слід відмітити, що в 1997 році Карпатський біосферний заповідник був першим в Україні удостоєний диплому Ради Європи.

Значною перешкодою на шляху якісного виконання Україною обов’язків щодо вимог Конвенції про охорону біологічного різноманіття є брак коштів. Важке економічне становище держави не дає змоги повною мірою реалізувати наявні можливості і запроваджувати нові інструменти для збереження та відтворення біорізноманіття в Україні.

Тому актуальною є міжнародна технічна та фінансова допомога для виконання конкретних проектів, що надається міжнародними організаціями (Глобальний економічний фонд, Міжнародний банк реконструкції та розвитку, ЮНЕП, Рада Європи та ін.), окремими розвиненими країнами (Нідерланди, США, Канада, Німеччина, Данія, Великобританія, Швейцарія, Франція, Австрія та ін.).

За підтримки Глобального екологічного фонду та відповідно до угод між Україною та Міжнародним банком реконструкції та розвитку на умовах безповоротної фінансової допомоги фінансуються такі важливі для збереження біологічного різноманіття проекти:

- “Збереження біорізноманіття Карпат”. Вартість проекту – 500 тис. доларів США. Термін виконання – 1993-1997 роки (проект завершено). проект був спрямований на покращення охорони цінних природних екосистем Карпат, передусім у межах Карпатського біосферного заповідника та прилеглих до нього територій;

- “Збереження біорізноманіття в українській частині дельти Дунаю”. Вартість проекту – 1500 тис. доларів США. Термін виконання 1994-1998 роки. Метою проекту є покращення управління природними ресурсами в дельті Дунаю, розширення території природного заповідника “Дунайські плавні” та створення на його базі біосферного заповідника;

- “Підготовка Національної Стратегії/Плану дій та Національної доповіді з питань збереження біорізноманіття” – 112 тис. доларів США. Термін виконання – 1997-1998 роки. Метою проекту є допомога Мінекобезпеки України в діяльності щодо забезпечення розробки зазначених документів.

Питання збереження біологічного різноманіття є складовими міжнародної Програми “Управління станом і захистом Чорного моря”, яка виконується за підтримки Глобального екологічного фонду та в реалізації якої беруть участь держави Чорноморського регіону, у тому числі Україна.

Українськими фахівцями разом із Міжнародним союзом охорони природи здійснюються проекти “Збереження та невиснажливе використання лісів у Центральній та Східній Європі” (1995-1996 роки) та “Збалансоване сільське господарство та збереження біорізноманіття в степовій зоні Росії й України” (1996-1998 роки).

Довготермінову політику законодавчо буде закріплено в “Основних напрямках державної політики у галузі охорони навколишнього середовища, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки, затверджених Верховною Радою України 5 червня 1997 року (в 1-му читанні), відповідних програм діяльності Кабінету Міністрів України від 12 травня 1997 р. “Про концепцію збереження біологічного різноманіття України”.

Діяльність України у сфері виконання обов’язків, взятих у рамках Конвенції про охорону біологічного різноманіття, розроблено на основі переосмислення національної політики і практики в цій галузі, опрацювання зарубіжного досвіду та за активної громадської підтримки.

Ця національна доповідь підготовлена Міністерством охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України за участю центральних органів державної виконавчої влади, наукових та громадських організацій, експертів та отримала схвалення учасників міжнародної конференції “5 років після Ріо”, яка відбулася 10-13 червня 1997 р. в м. Євпаторія з ініціативи Всеукраїнського комітету підтримки діяльності ЮНЕП (УкрЮНЕПКОМ).

Участь України в Конвенції про біологічне різноманіття має позитивний вплив на визначення пріоритетів формування національної соціально-економічної і екологічної політики в умовах переходу до

ринкових відносин, подальшу інтеграцію України в світове та європейське співтовариство, оцінку та зростання її ролі та авторитету.

Це сприяє вирішенню, в тому числі за фінансової підтримки міжнародних організацій та розвинених країн, конкретних проблем збереження біорізноманіття в регіонах, які мають особливе міжнародне і національне значення, та подальшому розвитку науково-технологічного та інтелектуального потенціалу України, розширенню можливостей використання в українській і світовій практиці напрацьованого національного досвіду з питань, що підпадають під дію Конвенції, використанню потенціалу наявних національних інструкцій та експертів для наукової та технологічної міжнародної співпраці.

Контрольні питання

5. Скільки нараховується міжнародних та національних екологічних організацій та рухів. Скільки нараховується державних та приватних екологічних фондів. Назвіть основні з них.
6. Які основні риси фронтальної економіки?
7. Чим було обумовлено появу Римського клубу. Хто його засновники? Які питання розглядалися на засіданнях Римського клубу?
8. Чим характерні праці Д.Медоуза? Що може статися з людством та планетою Земля, якщо справдяться песимістичні варіанти прогнозів Д.Медоуза?
9. Які основні положення “Програми дня на ХХІ ст.”?
10. Поясніть поняття “сталий розвиток”.
11. В яких міжнародних угодах приймала участь Україна?
12. Учасником яких міжнародні угоди щодо збереження біорізноманіття є Україна?

Література:

1. Бартов В.Ф., Седов В.В. Концепции взаимодействия экономики и природы. - М.:Мысль, 1984. - 159 с.
2. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие: Уч.пособ. – М.:Прогресс-Традиция, 2000. – 414с.
3. Злобін Ю.А. Основи екології: Підручник. – К.: Лібра, 1998. – 248с.
4. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи екології: Підручник. – К., 2000. – 237с.
5. Кучерявий В.С. Екологія. – Львів: Світ, 2000. – 493с.
6. Наше общее будущее: Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию. Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1989. - 376 с.
7. Яншин А.Л., Мелуа А.П. Уроки экологических просчетов. – М.: Мысль, 1991. – 430с.
8. Яремчук І.Г. Економіка природокористування: Навч.посібн. – К.: Просвіта, 2000. – 430с.

3. ПЛАНИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

Тема 1. Наукові основи дисципліни - 1 год

План

Сутність поняття “екологія”. Віхи становлення екології як науки.
Предмет, завдання і значення курсу “Основи екології”. Значення курсу в професійній підготовці економістів.
Структура екології як науки, її зв’язок з іншими дисциплінами.
Основні методи екологічних досліджень.

Тема 2. Основні природні та екологічні закони-

1 год

План

Основні екологічні закони і принципи

Тема 4. Організм та середовище - 1 год

План

Екологічні фактори та їх класифікація
Абіотичні та біотичні фактори
Загальні принципи дії екологічних факторів на організм.
Лімітуючі фактори. Закон Гаузе
Концепція екологічної ніші

Тема 5. Популяції- 1 год

План

Визначення популяцій та їх основні параметри
Структури популяцій
Виживання. Криві виживання
Показники популяцій (статистичні та динамічні)
Динаміка популяцій.
Стратегії виживання

Тема 6. Угрупування та системи- 2 год

План

Поняття про екосистеми (біогеосистеми). Рівні екосистем. Еволюція та стратегія екосистем.
Поняття про біосферу.
Вчення В.І.Вернадського про живу речовину.
Склад і особливості функціонування біосфери.
Структури екосистем.
Ланцюги та мережі живлення.
Кругообіги речовин в біосфері (біологічні, геологічні).
Продуктивність та продукція екосистем.
Поняття про ноосферу.

Тема 8. Демографічні проблеми людства та урбоекологія- 1 год

План

Поняття про народонаселення. Відтворення народонаселення.
Природний та механічний рух населення
Структура народонаселення
Динаміка прискорення чисельності народонаселення
Наслідки росту народонаселення
“Демографічний вибух”
Демографічні проблеми України
Соціально-демографічна політика
Урбоекологічні проблеми

Тема 9. Природні ресурси та їх класифікація- 1 год

План

Сутність природних ресурсів та їх класифікація.
Мінерально-сировинні ресурси.
Земельні ресурси.
Водні ресурси.
Лісові ресурси.
Рекреаційні ресурси.
Шляхи ресурсозбереження, раціональне природокористування.

Тема 10. Види забруднення- 1 год

План

Джерела забруднення. Класифікація забруднень.
Поняття про нормативні показники забруднень.
Джерела забруднення атмосфери.
Джерела забруднення поверхневих та підземних вод.
Промислові відходи та проблеми їх утилізації
Основні екологічні проблеми, пов'язані з господарською діяльністю

Тема 11. Екологічні проблеми України та її регіонів- 1 год

План

Сучасний стан навколишнього природного середовища України.
Причини розростання екологічної кризи
Характеристика екологічних умов Полісся, Донбасу, Поділля, Східної
України, Прикарпаття, Карпат і Закарпаття, Причорномор'я, Криму,
Чорного та Азовського морів
Наслідки аварії на ЧАЕС

Тема 12. Екологічний менеджмент– 1 год

План

Основні поняття та функції екологічного менеджменту
Екологічний моніторинг за станом компонентів навколишнього природного середовища
Екологічна інспекція та екологічна експертиза
Екологічна паспортизація об'єктів
Екологічний аудит і механізм його реалізації
Екологічний маркетинг.

Тема 13. Основи економіки природокористування – 1 год

План

Поняття “природокористування” та його види
Екологічний ризик та екологічне страхування
Оцінки екологічних збитків і впливів
Екологічне ліцензування виробничої діяльності
Економічні та адміністративні методи впливу на екологічну діяльність

Тема 14. Екологічне законодавство України – 1 год

План

Закони та нормативні акти України про охорону навколишнього природного середовища.
Державне управління в галузі охорони навколишнього природного середовища

Тема 15. Національна і глобальна екополітика.- 1 год

План

Основні міжнародні та національні державні і громадські екологічні організації, рухи.
Основні концепції щодо екологізації суспільства
Програма дій на XXI ст. Основні положення концепції сталого розвитку
Міжнародна екологічна співпраця України.



4. НАВЧАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1

По темі 1. Наукові основи дисципліни – 1 год.

Мета заняття. Формувати у студентів господарське ставлення до природних ресурсів та оточуючого середовища; розвивати екологічну культуру і духовність.

Завдання. Засвоїти понятійно-термінологічний апарат екологічної дисципліни. Сформувати у студентів поняття про взаємозв'язки та взаємозалежності господарської діяльності та стану навколишнього середовища, здоров'я населення і генофонду націй; про незворотність процесів у екосистемі та про вичерпність продуктивності біомаси.

1. Зміст заняття.

- 1) Сутність поняття “екологія”.
- 2) Віхи становлення екології як науки.
- 3) Предмет, завдання і значення курсу “Основи екології”.
- 4) Значення курсу в професійній підготовці економістів.
- 5) Структура екології як науки, її зв'язок з іншими дисциплінами.
- 6) Основні методи екологічних досліджень.

2. Самостійна підготовка до заняття.

1. Вивчити лекційний матеріал теми “Наукові основи дисципліни” і літературу [4, с.3-6, 62-69], [16, с. 3-5].
2. Дати трактування поняття “екологія”.
3. Вивчити віхи становлення екології як науки.
4. Відповісти на контрольні питання.

3. Контрольні питання

1. Розкрийте сутність поняття “екологія”.
2. Хто і коли запропонував сучасну назву “екологія”?
3. Охарактеризуйте предмет та завдання курсу “основи екології”.
4. Розкрийте значення екології, як науки, та її зв'язок з іншими дисциплінами.
5. Скільки наукових підрозділів об'єднує екологічна наука?
6. Назвіть основні етапи становлення екологічної науки.
7. Які науковці відіграли важливу роль у становленні екологічної науки?
8. Назвіть наукові методи дослідження та наведіть приклади.
9. Як слід розуміти поняття “системність екологічного дослідження” і чому цей вид досліджень став особливо актуальним у сучасних умовах розвитку суспільства?

По темі 2. Основні природні та екологічні закони- 1 год

Мета заняття. Формувати у студентів екологічну культуру і духовність, розвивати екологічно спрямоване господарське мислення, розуміння необхідності екологізації суспільства і господарської діяльності.
Завдання. Розглянути основні екологічні закони та проаналізувати їх дію на прикладах.

1. Зміст заняття.

Основні екологічні закони і принципи

2. Самостійна підготовка до заняття.

1. Вивчити лекційний матеріал теми “Основні природні та екологічні закони” і літературу [4, с.74-79], [16, с. 18-24, 26-30, 59-71].
2. Продумати приклади щодо дії основних екологічних законів і принципів.
3. Відповісти на контрольні питання.

3. Контрольні питання

1. Сформулюйте та поясніть чотири екологічні закони Б.Коммонера.
2. Назвіть переваги і вади екологічних “законів” Б.Коммонера.
3. Чому закони екології стосуються усіх земель, а державні закони – лише однієї країни?
4. Скільки нараховується екологічних законів? Як вони класифікуються?
5. Поясніть закон толерантності.
6. Поясніть закон піраміди енергій.
7. Поясніть закони сукупної дії природних факторів та рівнозначності умов життя.
8. Поясніть закон розвитку та існування біосистем за рахунок довкілля.
9. Сформулюйте основні закони акад. В.І.Вернадського
10. Поясніть закони внутрішньої динамічної рівноваги та оптимальності.
11. Поясніть закони збереження енергії та збереження маси. Чому закон збереження енергії не можна застосовувати до відкритих систем?
12. Розкрийте сутність закону оптимальності
13. Поясніть закони необхідної різноманітності та обмеженості природних ресурсів. Наведіть приклади. Чи всіх видів ресурсів стосується закон обмеженості?
14. Поясніть принципи неповноти інформації та оманливого благополуччя.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 2

По темі 4. Організм та середовище - 1 год

Мета заняття. Сформувати у студентів поняття про вплив на організми екологічних факторів.

Завдання. З'ясувати сутність поняття “екологічні фактори” та вміти їх класифікувати. Розглянути на прикладах принципи дії екологічних факторів на організми. Визначитися із поняттями “лімітуючі фактори” та “екологічна ніша”. Вміти приводити приклади (та пояснювати їх) лімітуючих факторів.

1. Зміст заняття.

- 1) Екологічні фактори та їх класифікація
- 2) Абіотичні та біотичні фактори
- 3) Загальні принципи дії екологічних факторів на організм.
- 4) Лімітуючі фактори. Закон Гаузе
- 5) Концепція екологічної ніші

13. Самостійна підготовка до заняття.

1. Вивчити лекційний матеріал теми “Організм та середовище” і літературу [4, с.69-73], [16, с. 3-5], [17, с.531-539].
2. Дати трактування понять “екологічні фактори”, “абіотичні фактори”, “біотичні фактори”, “лімітуючі фактори”, “екологічна ніша”.
3. Пояснити дію закону Гаузе.
4. Розкрити концепцію екологічної ніші.
5. Відповісти на контрольні питання.

3. Контрольні питання

1. Визначення екологічних факторів.
2. Основні класифікації екологічних факторів.
3. Розкрити абіотичні фактори.
4. Розкрити біотичні фактори.
5. Загальні принципи дії екологічних факторів на організм. Констеляція факторів.
6. Поясність поняття “екологічна валентність організмів”.
7. Організми стенобіонти та еврибіонти. В чому їх відмінність? Які їх види?
8. Поясність основні закони дії екологічних факторів.
9. Розкрийте поняття “лімітуючі фактори”. Наведіть приклади дії лімітуючого фактору на організм.
10. В чому сутність закону Гаузе?
11. Поясність поняття “екологічна ніша” (фундаментальна і реалізована).
12. Що визначає екологічна ніша?

4. Рішення типових задач-ситуацій

Задача 1. Проведіть класифікацію наступних організмів: слон, тюльпани, таргани, лосось, жираф, кролик, улітка, морські корали, ромашка - за екологічною валентністю на групи стено- та еврибіонтів. Результати поясніть.

4.1. Вказівки до рішення задач-ситуацій.

Під екологічною валентністю розуміють здатність живого організму пристосовуватися до змін умов середовища. Діапазон зон оптимуму та песимуму є критерієм для визначення екологічної валентності певного організму, оскільки одні і ті ж екологічні фактори неоднаково впливають на організми різних видів. За екологічною валентністю організми поділяються на *стенобіонти* (мають малу пристосованість до змін середовища – орхідеї, форель, глибоководні риби тощо) та *еврибіонти* (велика пристосованість до змін – колорадські жуки, пацюки, таргани, очерет, пирій тощо). При цьому живі організми поділяються за реакцією на температуру, на солоність водного середовища, на освітлення. В природному середовищі виживають найбільш пристосовані види.

Важливим елементом є реакція організму на силу впливу екологічного фактора, негативна дія якого може виникати у разі надлишку або нестачі дози. Тому є поняття “сприятлива доза” або “зона оптимуму фактора” та “зона песимуму” (тобто доза фактору за якої організми почуваються пригніченими). Екологічна валентність різних видів дуже різна (північний олень витримує температуру повітря від -55 до $25-30^{\circ}\text{C}$, а тропічні корали гинуть при зміні температури на $5-6^{\circ}\text{C}$).

По темі 5. Популяції- 1 год

Мета заняття. Поглиблення екологічного мислення та екологічної культури студентів через формування понять про взаємозв'язки у популяціях, про криві виживання та стратегію популяцій щодо виживання.

Завдання. Розібратися із параметрами популяцій та основними законами і правилами, що діють в популяціях. Навчитися розраховувати основні динамічні та статистичні показники популяцій (в першу чергу показники плодючості). Вивчити особливості різних стратегій та кривих виживання популяцій та вміти охарактеризувати популяцію певного виду за цими ознаками.

1. Зміст заняття.

- 1) Визначення популяцій та їх основні параметри
- 2) Структури популяцій
- 3) Виживання. Криві виживання

- 4) Показники популяцій (статистичні та динамічні)
- 5) Динаміка популяцій.
- 6) Стратегії виживання

2. Самостійна підготовка до заняття.

1. Вивчити лекційний матеріал теми “Популяції” і літературу [13, с.22], [17, с.269, 316].
2. Дати трактування понять “популяція”, “етнос”, “нація”.
3. Вміти записати показники, що характеризують плодючість в популяції (коефіцієнт народжуваності, нето-коефіцієнт народжуваності).
4. Визначити швидкість розмноження бактерій та обсяги їх колоній через певний час.
5. Пояснити криві виживання і навести приклади розвитку популяції за 1, 2 чи 3 типом кривих виживання.
6. Знати відмінності між r - та K -стратегіями популяцій.
7. Відповісти на контрольні питання.

3. Контрольні питання

1. Визначення популяції.
2. Класифікація популяцій.
3. Структура популяції.
4. Поясніть поняття етнос і нація.
5. Поняття про домінанти та субдомінанти.
6. Показники популяції. Статичні показники.
7. У чому полягає позитивне значення для популяції запеклого змагання самців за самку?
8. Динамічні показники популяції.
9. Вікова структура. Поняття про екологічні віки. Вікові піраміди.
10. Виживання. Криві виживання. Правило Оллі.
11. Який тип кривої виживання характерний для: а) економічно розвинутих країн світу; б) країн Африки, Латинської Америки, України, Швеції? Відповідь обґрунтуйте.
12. У якому віці ймовірність загибелі чи смерті представників населення сучасних розвинених країн найнижча? Відповідь обґрунтуйте.
13. Динаміка популяцій
14. Стратегія популяцій.
15. Яку демографічну стратегію передбачила природа для слонів – r чи K ?

4. Розв'язання типових задач

Задача 1. При сприятливих умовах для розмноження бактерій за кожні 10 хвилин чисельність бактерій подвоюється, якою буде їх чисельність через 7 годин, якщо початково було взято 2 бактерії.

4.1. Вказівки до вирішення задач-ситуацій № 1

Динаміка популяцій – це зміна чисельності, статевого та вікового складу популяцій, що визначається внутрішньопопуляційними процесами. У сприятливих умовах популяція успішно “виконує” найголовніше завдання всього живого: розмноження, тобто більш-менш швидко нарощувати свою чисельність. За сприятливих умов чисельність популяції може стати загрозливою для екосистеми. Так, наприклад:

- 1) якщо взяти одну інфузорію і помістити її у колбу з теплою рідиною, то через 3 доби інфузорій вже буде нараховуватися 4096 шт.;
- 2) 3 мухи, зважаючи на швидкість їх розмноження можуть з’їсти антилопу за той же час, що й лев;
- 3) одноклітинна водорість діатомея теоретично здатна за 8 днів утворити масу живої матерії, що дорівнює земній, а протягом дев’ятого дня подвоїти свою масу.

Аналогічними прикладами є поширення термітів, сарани і т.п.. Проте, зазвичай, в природі діють конкуренти, вороги, лімітуючі фактори, брак ресурсів, які не дозволяють популяції розростися до загрозливих розмірів. Явище різкого зменшення чисельності популяції після її тимчасового надмірного розвитку називається колапсом. Одним із основних завдань екології є передбачення змін стану популяції, підрахунки їх чисельності у майбутньому.

Дану задачу-ситуацію вирішуємо за умови, що негативні фактори на чисельність популяції відсутні. Тому, якщо за 1 годину чисельність бактерій зростає в 70 разів, то якою буде їх чисельність через 2 доби.

Криві виживання можна розглянути на прикладах дрозофіли та населення економічно розвинутих країн (велика турбота про молоде покоління, низька смертність у ранньому віці, комфортні умови життя з незначною кількістю небезпек) – I-й тип виживання; гідри (ймовірність загибелі незмінна протягом всього життя) – II-й тип; устриць, грибів, комах, паразитів, більшості риб (не звертають уваги на потомство, випадково можуть самі його знищити, відповідно смертність зародків величезна, але коли молодь підросте, то в більшості випадків може сама добре захищатися) – III-й тип.

Статеву структуру: первинну, вторинну та третинну. Окрім розподілу та кількості жіночої статі у популяції на її розміри сильно впливає показник плодючості. Плодючість вимірюють коефіцієнтом народжуваності (кількістю нащадків у однієї жіночої статі). Коефіцієнт народжуваності – це відношення народжених живими нащадків до тисячі особин популяції. Існує також нетто-коефіцієнт народжуваності, який характеризує процеси відтворення популяції. Нетто-коефіцієнт народжуваності – це співвідношення кількості народжених живими нащадків жіночої статі до

кількості осіб старшого покоління жіночої статі. Статева структура та шлюбні взаємовідношення організмів між собою.

4.2. Запитання для роздумів:

Якщо у колбу з теплою рідиною помістити 1 інфузорію, то за 1 годину утвориться 57 інфузорій. Розрахуйте скільки інфузорій утвориться за 1, 2 та 3 доби.

Якщо у колбу з теплою рідиною помістити 1 інфузорію, то за 1 годину утвориться 57 інфузорій. Розрахуйте скільки інфузорій утвориться за 1, 2 та 3 доби.

Якщо бактерія ділиться щогодини, то за який час її популяція перевищить 1 тисячу?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 3

По темі 6. Угрупування та системи– 2 год

Мета заняття. Сформувати у студентів поняття про екосистеми та їх цілісність; про живу речовину та незмінність її маси; про взаємозв'язки, що відбуваються в трофічних ланцюгах живлення, та про кругообіги в біосфері.

Завдання. Розібратися із трактуванням поняттями “екосистема”, “біоценоз”, “біогеоценоз”, “біота”, “біомаса”, “біосфера”. Вміти пояснити еволюцію, стратегію, рівні та структуру екосистем. Засвоїти склад та особливості функціонування біосфери. Сформувати поняття про взаємозв'язки в екосистемах на основі знань про ланцюги і мережі живлення, про біологічні та геологічні кругообіги речовини в біосфері.

1. Зміст заняття.

- 1) Поняття про екосистеми (біогеосистеми). Рівні екосистем. Еволюція та стратегія екосистем.
- 2) Поняття про біосферу.
- 3) Вчення В.І.Вернадського про живу речовину.
- 4) Склад і особливості функціонування біосфери.
- 5) Структури екосистем.
- 6) Ланцюги та мережі живлення.
- 7) Кругообіги речовин в біосфері (біологічні, геологічні).
- 8) Продуктивність та продукція екосистем.
- 9) Поняття про ноосферу.

2. Самостійна підготовка до заняття.

1. Вивчити лекційний матеріал теми “Угрупування та системи” і літературу [41, с.103-105, 147-151, 216-266].

2. Дати трактування понять “екосистема”, “біосфера”, “ланцюги та мережі живлення”, “консументи”, “редуценти”, “продуценти”, “фотосинтез”, “хемосинтез”.
3. Продумати приклади екосистем різних рівнів, в т. ч. проаналізувати екосистеми рідного краю.
4. Властивості біосфери: стійкість та динамічність – пояснити в чому їх сутність (за В.І. Вернадським).
5. Схематично зобразіть трофічні ланцюги живлення (Який відсоток енергії переходить з одного трофічного рівня на інший? Відповідь пояснити.) та кругообіг живої речовини в природі.
6. Знайти та пояснити відповіді на задачі-ситуації.
7. Відповісти на контрольні питання.

3. Контрольні питання

1. Розкрийте поняття “екосистема”. Як співвідносяться поняття біогеоценоз, біоценоз, біотоп, екосистема?
2. Розкрийте поняття сукцесія.
3. Як відображається на екосистемі бажання людини отримувати все більші врожаї? І чи обмежений цей процес? Відповідь поясніть.
4. В чому сутність еволюції екосистем. Які екосистеми є більш стійкими?
5. В чому полягає стратегія екосистем? І чим вона відрізняється від цілі діяльності людей.
6. Які ієрархічні рівні екосистем виділяють?
7. Які основні структури екосистем?
8. Від чого залежить просторова структура екосистеми.
9. Розкрийте видову структуру екосистеми (чисельність та різноманітність видів, стратегія виживання).
10. Назвіть види взаємодій, які спостерігаються між особинами різних видів.
11. В чому сутність трофічної структури? Ланцюги та мережі живлення.
12. Розкрийте сутність поняття біосфера.
13. Який склад біосфери? Продуценти, консументи та редуценти.
14. Назвіть основні ролі продуцентів та редуцентів у біосфері планети.
15. Порівняйте кількість рівнів продуцентів і консументів. Чим відрізняються консументи різних рівнів?
16. Що таке екологічні піраміди? Які їх види?
17. Поясніть поняття фотосинтез та хемосинтез.
18. Часто кажуть, що “листя – це основа життя”, а чи відбувається фотосинтез у стеблах рослин?
19. Продуктивність та продукція екосистем. Первинна продукція: чиста та валова. Вторинна продукція.
20. Енергетика екосистем. Правило 10%. Розподіл сонячної енергії в екосистемах.
21. В чому сутність вчення В.І.Вернадського про живу речовину.

- 22.Кругообіги речовин в біосфері (біологічні, геологічні). Кругообіги вуглецю, води, кисню, азоту, фосфору, сірки.
- 23.Еволюція біосфери. Роль людини в біосфері.
- 24.Яка мінімальна кількість видів повинна бути у замкненій біосфері планети для її більш-менш стійкого виживання?
- 25.Поясніть причину того, що перехід людства на живлення виключно мікроводоростями і найпростішими значно розширить його енергетичну базу й дасть можливість збільшити чисельність людства, подолавши демографічно-ресурсну кризу.
- 26.Поясніть чому солоність Мертвого моря складає 260 проміле, тоді як солоність Балтійського моря лише 7 проміле.
- 27.Поясніть правомірність твердження, що “ми дихає повітрям, яким дихали динозаври та п’ємо воду, що входила до складу тканин юрських папоротей та кембрійських трилобітів”.
- 28.Що таке ноосфера?
- 29.Сутність ідеї сталого розвитку та сучасні наукові підходи і обґрунтування концепції еколого-економічно-збалансованого розвитку людства.

4. Задачі-ситуації.

1. Обґрунтуйте, чому стверджують, що обсяги врожаїв обмежені продуктивністю екосистеми? Чим зумовлено обмеженість зростання продуктивності екосистеми?
 - 1а) Чи існують мінімальне обмеження кількості видів у замкненій біосфері планети для її стійкого виживання?
 - 2а) Як зміняться ліси в Україні, якщо середньорічна температура повітря:
а)знизиться на 10-15° С; б) підвищиться на 5-8°С; в) підвищиться на 12-15°С?
 - 2б) Скільки циклів оновлення в середньому пройде вся жива речовина біосфери за 8, 56, 72 та 88 років. А скільки циклів оновлення пройдуть за ці ж періоди а) фітомаса суші, б)біомаса Світового океану, в) фітомаса Світового океану?
 - 3) Розрахувати число зв’язків та взаємозалежностей між видами екосистеми, якщо в ній нараховується 12 тис. видів.

4.1. Вказівки до вирішення задач-ситуацій

4.1.1. Протиріччя між суспільством та природою виникають через те, що стратегія екосистеми – це “найбільший захист”, а стратегія людини – “максимум продукції”. Суспільство намагається отримати з території, яка освоюється, максимальний врожай і для досягнення своєї мети створює штучні екосистеми, та уповільнює розвиток екосистем на ранніх стадіях сукцесії, на яких можна зібрати максимальний врожай. А екосистеми, в цей час, намагаються розвиватися в напрямку досягнення максимальної стабільності. Стабільність же в екосистемах досягається не за рахунок

збільшення продуктивності, а через збільшення різноманітності екосистем. Екологи стверджують, що в біосфері 2 млн. видів є необхідною умовою її існування. Загальна стратегія екосистеми направлена на досягнення такої широкої та різноманітної органічної структури, яка тільки можлива в межах, встановлених можливим припливом енергії та фізичними умовами існування (грунти, вода, клімат та ін.), які є домінуючими.

Для підтримання максимального енергетичного виходу, швидкого зростання та досягнення високого рівня стабільності природним екосистемам необхідна низька ефективність. Повертаючи розвиток екосистем в зворотному напрямку та приводячи їх у нестійкий стан, людина змушена підтримувати “порядок” в системі, і затрати на це можуть перевищити користь, яку отриману внаслідок переведення екосистеми в нестабільний стан.

4.1.2. За висновками В.Вернадського, біосфера – це “стійка динамічна система, рівновага, що встановилася в основних своїх рисах... з археозою і незмінно діє протягом 1,5-2 млрд. років”. Він довів, що стійкість біосфери виявилася в сталості її загальної маси (близько 10^{19} тонн), маси живої речовини (10^{15} тонн), енергії, що пов’язана з живою речовиною (10^{18} ккал). Це дало змогу Вернадському відкрити основний закон біосфери: “Кількість живої речовини є планетною константою протягом всього геологічного часу”. Тобто за цей час живий світ морфологічно змінився невідомо, але такі зміни помітно не вплинули ні на кількість живої речовини, ні на її середній валовий склад. В своєму еволюційному розвитку біосфера змінюється за своїми якісними показниками, але при цьому не відбувається зміна її кількісного складу.

На основі аналізу гірських порід (створена живими істотами гірська порода має інше співвідношення ізотопів кисню, вуглецю, сірки, заліза та ін. елементів, ніж ті камені, які утворені абіотичним способом) встановлено, що тривалість існування біосфери, а отже життя на планеті складає майже чотири мільярди років! Людина з’явилася на планеті, у геологічному відношенні, дуже недавно (всього 0,0001%, а то й менше, від тривалості існування біосфери). І за цей час людина неймовірно прискорила кругообіги деяких речовин; порушила вуглецевий цикл на планеті і т. ін. Якщо в античні часи людство використовувало лише 18 хімічних елементів, у XVIII ст. – 29, в XIX – 62, то вже в XX ст. людство використовувало 89 елементів земної кори (причому швидко вичерпуючи резерви деяких з них, наприклад, заліза, міді, цинку, свинцю; крім того отримало елементи, яких у природі зовсім не існує (плутоній, технецій).

Згідно з сучасними оцінками, суха маса живої речовини на Землі становить 2-3 трлн. тон, що в 10 млн. разів менше за масу земної кори, і в млрд. разів за масу Землі.

Вся жива речовина біосфери оновлюється в середньому за 8 років. Біомаса світового океану – за 33 дні, його фітомаса – щодня, фітомаса суші – приблизно за 14 років.

4.1.3. Кількість можливих зв'язків можна записати формулою:

$$A = \frac{N * (N - 1)}{2},$$

де А – число зв'язків, N – число видів у екосистемі.

Так, якщо в екосистемі знаходиться 1 тис. видів, то число зв'язів і взаємозалежностей між ними становитиме 500 тисяч.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 4

По темі 8. Демографічні проблеми людства та урбоекотологія– 1 год

Мета заняття. Опанувати основами демоекології, набути навички прогнозування чисельності населення та демографічних процесів в цілому.

Завдання. Визначити перспективну чисельність населення по окремих адміністративних областях та Україні в цілому.

1.Зміст заняття.

- 1) Поняття про народонаселення. Відтворення народонаселення.
- 2) Природний та механічний рух населення
- 3) Структура народонаселення
- 4) Динаміка прискорення чисельності народонаселення
- 5) Наслідки росту народонаселення
- 6) “Демографічний вибух”
- 7) Демографічні проблеми України
- 8) Соціально-демографічна політика
- 9) Урбоекотологічні проблеми

2.Самостійна підготовка до заняття.

1. Вивчити лекційний матеріал теми “Демографічні проблеми людства та урбоекотологія” і літературу [35, с.206], [41, с.43-47].
2. Дати трактування понять “відтворення народонаселення”, “демографічний вибух”, “урбанізація”, “густота населення”.
3. Показники густоти населення, коефіцієнтів народжуваності, смертності та природного руху населення. Встановити, за яких умов виділяють різні типи відтворення.
4. Розрахувати коефіцієнти природного руху, народжуваності, смертності. І на цій основі визначити до якого типу відтворення відноситься процес, що було виявлено в ході розрахунків.
5. Розрахувати чисельність населення на перспективу за умови, якщо тенденція не зміниться.
6. Відповісти на контрольні питання.

3. Контрольні питання

1. Народонаселення та основні типи його відтворення.
2. Від яких факторів залежить природний та механічний рух населення?
3. Коефіцієнт відтворення населення. Що він характеризує? Як він розраховується?
4. Які типи відтворення виділяють і чим вони відрізняються один від одного?
5. На яку величину населення розраховуються коефіцієнти народжуваності та смертності? Поясніть відповідь.
6. Який тип відтворення характерний для: а) США, б) України; в) Білорусі, г) Китаю, д) Індії, е) Швеції?
7. Структура народонаселення. Статеві-вікові піраміди.
8. Динаміка прискорення чисельності народонаселення. Основні мільярдні рубежі. Чому ХХ ст. характеризується надзвичайно швидкими темпами зростання населення? Які причини цього явища?
9. Які наслідки росту народонаселення? Яка оптимальна величина населення планети?
10. В чому сутність теорії Мальтуса?
11. Чи рівномірно розміщене населення по території планети?
12. Розкрийте сутність поняття “демографічний вибух”. Коли цей явище виникло? В яких країнах воно проявилось?
13. Охарактеризуйте основні демографічні проблеми України.
14. Сутність соціально-демографічної політики.
15. Поясніть терміни урбанізація, конурбація та мегаполіси.
16. Назвіть основні історичні етапи розвитку урбанізації.
17. Перерахуйте основні мегаполіси світу?
18. Для яких країн характерний найвищий відсоток міського населення? Який відсоток міського населення в Україні?
19. Які основні екологічні проблеми та небезпеки розвитку міст? Чим вони викликані?

4. Рішення типових задач

Задача 1

Кількість народжених за 2001 рік склала 376,48 тис. чол., кількість померлих – 745,95 тис. чол.; загальна чисельність населення на початок року – 48415,5 тис. чол.

Визначити:

- 1) коефіцієнти народжуваності, смертності та природного руху населення;
- 2) розрахувати чисельність населення через 5 років, за умови, що тенденції не зміняться;
- 3) розрахувати чисельність населення через 5 років, за умови, що коефіцієнт народжуваності зросте на 20%.

Задача 2

Загальна чисельність населення на початок 2002 року складала 48046,03 тис. чол., коефіцієнт народжуваності за рік склав 7,24, а коефіцієнт смертності – 15,4.

Визначити:

- 1) визначити загальну кількість народжених та померлих за рік;
- 2) розрахувати коефіцієнт природного руху населення;
- 3) розрахувати чисельність населення через 25 років, за умови, що тенденції не зміняться.

Задача 3

Розрахувати коефіцієнти народжуваності, смертності та природного руху населення, а також чисельність населення через 5, 10 та 15 років (за умови, що тенденції не зміняться) по окремих областях та по Україні в цілому.

Примітка: 1) Кожен студент проводить розрахунки для однієї області (згідно із порядковим номером за списком студентів у групі) та України в цілому; 2) вихідними даними для розрахунків є дані Статистичного щорічника України за останній рік, який є в наявності в бібліотеці інституту.

5. Задачі для самостійного рішення

Задача 1.

Визначити:

- 1) коефіцієнти народжуваності, смертності та природного руху населення;
- 2) розрахувати чисельність населення через 5 років, за умови, що тенденції не зміняться;
- 3) розрахувати чисельність населення через 5 років, за умови, що коефіцієнт народжуваності зростає на 20%.
- 4) визначити загальну кількість народжених та померлих за рік;
- 5) розрахувати коефіцієнт природного руху населення;
- 6) розрахувати чисельність населення через 25 років, за умови, що тенденції не зміняться.
- 7) Розрахувати коефіцієнти народжуваності, смертності та природного руху населення, а також чисельність населення через 5, 10 та 15 років (за умови, що тенденції не зміняться) по окремих областях та по Україні в цілому.

Дані для розрахунку взяти зі Статистичного щорічника України.

По темі 9. Природні ресурси та їх класифікація- 1 год

Мета заняття. Закріпити знання про природно-ресурсний потенціал України.

Завдання. Вивчити мінерально-сировинні ресурси України. Розглянути та оцінити земельний, лісовий та водний фонди України. Проаналізувати рекреаційний потенціал України.

1. Зміст заняття.

- 1) Сутність природних ресурсів та їх класифікація.
- 2) Мінерально-сировинні ресурси.
- 3) Земельні ресурси.
- 4) Водні ресурси.
- 5) Лісові ресурси.
- 6) Рекреаційні ресурси.
- 7) Шляхи ресурсозбереження, раціональне природокористування.

2. Самостійна підготовка до заняття.

1. Вивчити лекційний матеріал теми “Природні ресурси та їх класифікація” і літературу [4, с.19-20], [41, с.84-132], [63, с.163-171, 306-315], [54], [48, с.715].
2. Нанести на контурну карту та вивчити мінерально-сировинні ресурси України.
3. Відповісти на контрольні питання.

3. Контрольні питання

1. Сутність природних ресурсів.
2. Структура природних ресурсів.
3. Підходи до класифікації природних ресурсів.
4. Мінеральні ресурси, їх структура, балансові, промислові і загально-геологічні запаси.
5. Земельні ресурси, їх господарське значення та проблеми раціонального використання.
6. Лісові ресурси, їх господарське значення та проблеми раціонального використання.
7. Водні ресурси, їх народногосподарське значення та проблеми раціонального використання.
8. Рекреаційні ресурси, їх значення в житті людини.
9. Проблеми раціонального використання природних ресурсів. Основні можливі напрями ресурсозбереження.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 5

По темі 10. Види забруднення- 1 год

Мета заняття. Формувати у студентів навички екологічно спрямованого господарського мислення.

Завдання. Розглянути основні джерела забруднення та проаналізувати їх можливі впливи на організми та здоров'я людей. Сформувані поняття про гранично-допустимі викиди та гранично-допустимі концентрації.

1. Зміст заняття.

- 1) Джерела забруднення. Класифікація забруднень.
- 2) Поняття про нормативні показники забруднень.
- 3) Джерела забруднення атмосфери.
- 4) Джерела забруднення поверхневих та підземних вод.
- 5) Промислові відходи та проблеми їх утилізації
- 6) Основні екологічні проблеми, пов'язані з господарською діяльністю

2. Самостійна підготовка до заняття.

1. Вивчити лекційний матеріал теми "Види забруднення" і літературу [4, с.103-128], [54].
2. Підготувати реферативний матеріал і доповідь про джерела забруднення атмосфери, гідросфери, земельних і ласових ресурсів.
3. Проаналізувати вплив різних видів забруднень на організми і здоров'я людей.
4. Вміти класифікувати забруднення та пояснювати механізм їх дії.
5. Сформувані поняття про нормативні показники забруднень, про гранично-допустимі концентрації та гранично-допустимі викиди.
6. Відповісти на контрольні питання.

3. Контрольні питання

1. Що таке забруднення.
2. Основні класифікації забруднення.
3. Джерела забруднення.
4. Поняття про нормативні показники забруднень.
5. Можливі ефекти про прояві забруднення кількома хімічними речовинами.
6. Джерела забруднення атмосфери.
7. Джерела забруднення поверхневих та підземних вод.
8. Промислові відходи та проблеми їх утилізації
9. Основні екологічні проблеми, пов'язані з господарською діяльністю.
10. Розміри забруднення атмосферного та водного середовища в Україні від окремих видів господарської діяльності.

По темі 11. Екологічні проблеми України та її регіонів- 1 год

Мета заняття. Сформувати знання про екологічну ситуацію в регіонах України.

Завдання. Проаналізувати стан навколишнього природного середовища України (по окремих регіонах) та причини розростання екологічної кризи.

1.Зміст заняття.

- 1) Сучасний стан навколишнього природного середовища України.
- 2) Причини розростання екологічної кризи
- 3) Характеристика екологічних умов Полісся, Донбасу, Поділля, Східної України, Прикарпаття, Карпат і Закарпаття, Причорномор'я, Криму, Чорного та Азовського морів
- 4) Наслідки аварії на ЧАЕС

2.Самостійна підготовка до заняття.

1. Вивчити лекційний матеріал теми “Екологічні проблеми України та її регіонів” і літературу .[4, 147-148, 166-170], [7, с.110], [16, с.], [63, с.30-74, 163-181, 210-234, 266-271], [54].
2. Підготувати реферативний матеріал і доповідь про екологічний стан окремих регіонів України.
3. Вміти пояснити причини розростання екологічної кризи (продумати приклади) та запропонувати власне бачення можливих шляхів подолання екологічної кризи в окремих регіонах України.
4. Розрахувати екологічне навантаження на територію окремих областей України. Пояснити виявлені закономірності та тенденції.
5. Відповісти на контрольні питання.

3.Контрольні питання

1. Сучасний стан атмосфери в Україні.
2. Якість водних ресурсів України.
3. Сміття та тверді відходи в Україні.
4. Наслідки аварії на ЧАЕС

4. Рішення типових задач.

Задача 1.

Визначити екологічне навантаження на територію області станом на 2002р. та порівняти із середнім по країні показником, а також визначити динамічні зміни викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря (пояснити тенденцію).

Якщо в 2002 р. викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення в області склали 1500,7 тис. тонн, в країні – 4500,8 тис. тонн; обсяги води, скинуті без очищення в цілому по

країні 605 млн. м³, по області - 100 млн. м³; обсяги промислових токсичних відходів у сховищах організованого складування (поховання) в країні складала 2005145,2 тис. тонн, в області – 504200,0 тис. тонн. В 1992 р. в атмосферне повітря було викинуто по країні 2900,5 тис. тонн забруднюючих речовин, по області – 1500,2 тис. тонн.; а в 1982 р. в цілому по країні - – 10060,0 тис. тонн, по області – 2500,2 тис. тонн. Площа області складає 23,5 тис. км².

5. Задачі для самостійного рішення

Задача 2.

Розрахувати екологічне навантаження на територію окремих областей України. Дані для розрахунку взяти зі статистичного щорічника України.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 6

По темі 12. Екологічний менеджмент– 1 год

Мета заняття. Формувати у студентів навички екологічно спрямованого господарського мислення.

Завдання. Розглянути такі питання як екологічний менеджмент, екологічний маркетинг, екологічний аудит, екологічна експертиза, екологічна інспекція, екологічний моніторинг. Проаналізувати, які саме підприємства підлягають екологічній паспортизації.

1.Зміст заняття.

- 1) Основні поняття та функції екологічного менеджменту
- 2) Екологічний моніторинг за станом компонентів навколишнього природного середовища
- 3) Екологічна інспекція та екологічна експертиза
- 4) Екологічна паспортизація об'єктів
- 5) Екологічний аудит і механізм його реалізації
- 6) Екологічний маркетинг.

2.Самостійна підготовка до заняття.

1. Вивчити лекційний матеріал теми “Екологічний менеджмент” і літературу [26, с.152], [63, с.101-109].
2. Засвоїти такі поняття як “екологічний моніторинг”, “екологічний менеджмент”, “екологічний аудит”, “екологічна інспекція та експертиза”, “екологічний маркетинг”.
3. Проаналізувати структуру екологічного управління в Україні та систему екологічного моніторингу.
4. Відповісти на контрольні питання.

3. Контрольні питання

1. В чому сутність екологічного менеджменту?
2. Які функції екоменеджменту?
3. Що таке “екологічний моніторинг”? Які основні завдання екологічного моніторингу?
4. Які організації здійснюють екологічний моніторинг в Україні?
5. Які підсистеми екологічного моніторингу?
6. Чим відрізняються екологічна інспекція та екологічна експертиза?
7. Для яких об’єктів обов’язкова екологічна паспортизація?
8. В чому сутність екологічного аудиту. Коли вперше він був застосований в Україні?
9. Які цілі екоаудиту?
10. Чим відрізняється екологічний аудит від екологічної інспекції?
11. Поясніть сутність екологічного маркетингу.

По темі 13. Основи економіки природокористування – 1 год

Мета заняття. Засвоїти та відпрацювати на прикладах економічні аспекти господарського природокористування.

Завдання. Розрахувати плату за забруднення навколишнього природного середовища.

1. Зміст заняття.

- 1) Поняття “природокористування” та його види
- 2) Екологічний ризик та екологічне страхування
- 3) Оцінки екологічних збитків і впливів
- 4) Екологічне ліцензування виробничої діяльності
- 5) Економічні та адміністративні методи впливу на екологічну діяльність

2. Самостійна підготовка до заняття.

1. Вивчити лекційний матеріал теми “Основи економіки природокористування” і літературу [63, с.77-100, 110-115, 142-147, 189-191, 246-260, 295-298, 343-344, 414-423].
2. Ознайомитися з порядком нарахування плати за викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, скиди у водойми та складування відходів.
3. Розрахувати обсяги плати умовного підприємства за забруднення атмосферного повітря, скиди забруднюючих речовин у водні об’єкти та розміщення відходів (номер варіанту роботи відповідає порядковому номеру студента в списку групи).
4. Відповісти на контрольні питання.

3. Контрольні питання

8. Розкрийте поняття “природокористування”. Назвіть його основні класифікації.
9. Розкрийте сутність екологічного страхування. Які його види?
10. Чиї інтереси представляє екологічне страхування?
11. Розкрийте сутність оцінки впливів на навколишнє середовище.
12. В чому полягає сутність екологічного ліцензування виробничої діяльності. Які існують види ліцензій?
13. Назвіть та поясніть економічні методи впливу на екологічну діяльність.
14. Назвіть та поясніть адміністративно-контрольні методи впливу на екологічну діяльність.

4. Рішення типових задач

Задача 1.

Розрахувати плату за викиди в атмосферне повітря 0,92 тонн речовин II класу небезпеки у м. Києві, за умови, що лімітовані межі – 0,5 тонни.

4.1. Вказівки до рішення задачі 1.

4.1.1. Розрахунки проводимо за формулою:

$$P_{\text{атм.пов.}} = \sum_{i=1}^n (Q_{\text{lim } i} + Q_{\text{n.lim } i} * k_{\text{n.lim}}) * H_i * k_{\text{n/2}} * k_{\text{нас}} \quad (4.1),$$

де $Q_{\text{lim } i}$ та $Q_{\text{n.lim } i}$ – обсяги викидів i -ої забруднюючої речовини в атмосферне повітря в межах лімітів та понадлімітні викиди (в тоннах);

$k_{\text{n.lim}}$ – коефіцієнт кратності збору за понадлімітні викиди в атмосферне повітря (рівний 5);

H_i – норматив плати за 1 тону викидів i -ої речовини (в грн. за тону);

$k_{\text{n/2}}$ – коефіцієнт народногосподарського значення населеного пункту;

$k_{\text{нас.}}$ – коригуючий коефіцієнт за чисельністю населення в населеному пункті, де розташовано підприємство.

4.1.2. Понадлімітні обсяги викидів (за умовою задачі) складають:

$$0,92 - 0,5 = 0,42 \text{ тонни.}$$

4.1.3. За додатком 4.2. уточняємо норматив плати за 1 тону речовин II класу небезпеки – він складає 87 грн. за тону.

4.1.4. Згідно додатків 4.4 та 4.5 визначаємо коригуючі коефіцієнти для міста Києва. Коефіцієнт за народногосподарським значенням буде складати 1,25, оскільки дане місто відноситься до категорії багатофункціональних міст і є республіканським центром. За Статистичним щорічником України уточнюємо чисельність населення даного міста (на 01.01.2001 р. вона складала 2,6 млн.чол.). Отже коригуючий коефіцієнт за чисельністю населення в місті буде рівний 1,8.

4.1.5. Понадлімітний коефіцієнт згідно із законодавством рівний 5.

4.1.6. Отже плата за викиди забруднюючої речовини II класу небезпеки в даному випадку складає:

$$P_{\text{атм.пов.}} = (0,5 + 0,42 * 5) * 87 * 1,25 * 1,8 = 508,95 \quad (\text{грн.})$$

Задача 2.

Розрахувати плату за скиди в річку Південний Буг 0,092 тонни забруднюючих речовин, гранично допустимі концентрації яких у воді рибогосподарських водойм не перевищують 0,09 мг/л, за умови, що лімітовані межі – 0,09 тонни.

4.2. Вказівки до рішення задачі 2.

4.2.1. Розрахунки проводимо за формулою:

$$P_{ск.} = \sum_{i=1}^n (Q_{lim\ i} + Q_{n.lim\ i} * k_{n.lim}) * H_i * k_{бас.} \quad (4.2),$$

де $Q_{lim\ i}$ та $Q_{n.lim\ i}$ – обсяги скидів забруднюючих речовин у водойми в межах лімітів та понадлімітні (в тоннах);

$k_{n.lim}$ – коефіцієнт кратності збору за понадлімітні скиди забруднюючих речовин (рівний 5);

H_i – норматив плати за 1 тону скидів i -ої речовини (в грн. за тонну);

$k_{бас.}$ – регіональний (басейновий) коригуючий коефіцієнт, який враховує територіальні екологічні особливості та еколого-економічні умови функціонування водного господарства;

4.2.2. Понадлімітні обсяги скидів (за умовою задачі) складають:

$$0,092 - 0,09 = 0,002 \text{ тонни.}$$

4.2.3. За додатком 4.7. уточняємо норматив плати за 1 тонну забруднюючих речовин, гранично допустимі концентрації яких у воді рибогосподарських водойм не перевищують 0,09 мг/л. В даному випадку вони складають 1995 грн. за тонну.

4.2.4. За додатком 4.8 визначаємо регіональний (басейновий) коригуючий коефіцієнт для річки Південний Буг – 2,2.

4.2.5. Понадлімітний коефіцієнт згідно із законодавством рівний 5.

4.2.6. Отже плата за скиди забруднюючої речовини гранично допустимі концентрації якої у воді рибогосподарських водойм не перевищують 0,09 мг/л. в даному випадку складає:

$$P_{ск.} = (0,09 + 0,002 * 5) * 1995 * 2,2 = 438,9 \quad (\text{грн.})$$

Задача 3. Розрахувати плату за розміщення 1,25 тонн речовин І класу небезпеки, за умови, що лімітовані межі – 0,95 тонни (за умови, що обладнаний полігон відходосховища розташований в адміністративних межах населеного пункту).

4.3. Вказівки до рішення задачі 3.

4.3.1. Розрахунки проводимо за формулою:

$$P_{відх.} = \sum_{i=1}^n (Q_{lim\ i} + Q_{n.lim\ i} * k_{n.lim}) * H_i * k_m * k_o \quad (4.3),$$

де $Q_{lim\ i}$ та $Q_{n.lim\ i}$ – обсяги відходів забруднюючої речовини i -ого виду в межах лімітів та понадлімітні (в тоннах);

$k_{n.lim}$ – коефіцієнт кратності плати за понад лімітне розміщення відходів у навколишньому природному середовищі (рівний 5);

H_i – норматив плати за розміщення 1 тонни відходів i -ого виду в межах ліміту (в грн. за тонну);

k_m – коефіцієнт, який враховує розташування місця (зону) розміщення відходів;

k_o – коефіцієнт, який враховує характер обладнання місця розміщення відходів.

4.3.2. Понадлімітні обсяги відходів (за умовою задачі) складають:

$$1,25 - 0,95 = 0,3 \text{ тонни.}$$

4.3.3. За додатком 4.9. уточняємо норматив плати за розміщення 1 тонни речовини І класу небезпеки – він складає 55 грн. за тонну.

4.3.4. Згідно додатків 4.10 та 4.11 визначаємо коригуючі коефіцієнти для обладнаного полігону відходосховища, яке розташоване в адміністративних межах населеного пункту.

Отже, коригуючий коефіцієнт розташування місця(зони) розміщення відходів в даному випадку складає 3,0; а коефіцієнт за обладнанням місця розташування відходів складає 1,0.

4.3.5. Понадлімітний коефіцієнт згідно із законодавством рівний 5.

4.3.6. Отже плата за розміщення відходів І класу небезпеки в даному випадку складатиме:

$$P_{\text{відх.}} = (0,95 + 0,3 * 5) * 55 * 3,0 * 1,0 = 404,25 \quad (\text{грн.})$$

5. Задачі для самостійного вирішення

Задача 4.

Розрахувати обсяги плати умовного підприємства за забруднення атмосферного повітря, скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти та розміщення відходів. Вихідні дані для рішення задачі наведено в таблиці 4.1.

Пристапуючи до розв'язання задачі необхідно врахувати наступне:

1) у разі відсутності у платника затверджених у встановленому порядку лімітів викидів від стаціонарних джерел забруднення, скидів і розміщення відходів збір розраховується і сплачується в п'ятикратному розмірі.

2) для розрахунку плати за викиди забруднюючих речовин, студенти повинні по Статистичному щорічнику України встановити чисельність даного міста та самостійно, базуючись на набутих з інших дисциплін знаннях, визначити народногосподарське значення міста в якому розташоване підприємство.

3) при розв'язанні задачі виходити з того, що викиди та скиди забруднюючих речовин, а також розміщення відходів (по кожному варіанту) здійснюються одним умовним підприємством. Тому для розрахунку плати за скиди забруднюючих речовин, студенти повинні самостійно встановити по карті до басейну якої річки відноситься дане місто (місто, де розташоване підприємство).

Таблиця 4.1

Вихідні дані для рішення задачі 4

Вихідні дані	Номери варіантів																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Місто, в якому розташовано підприємство-платник*	Київ	Львів	Полтава	Севастополь	Рахів	Донецьк	Обухів	Маріуполь	Одеса	Стеблів	Лисянка	Калуш	Харків	Миколаїв	Херсон	Вінниця	Овруч	Ірпінь	Буча	Хуст	Токмак	Піратин	Ічня	Бобровиця	Яворів
Обсяги викидів в атмосферне повітря (тонн)																									
- аміаку	5,5	7	18	6	15	14	2	10	19	47	2	14	30	12	2	3	4	1	1	4	19	5	3	2	6
- ангідриду сірчистого	6	3	2	0,5	0,2	8	1	6	4	-	-	7	9	5	1	1	0,4	0,2	0,08	0,5	5	2,2	1	1,3	4,3
- ртуті та її сполук	0,001	0,001	0,002	-	-	0,003	-	0,001	0,002	0,001	-	0,004	0,003	0,009	0,001	0,003	0,004	0,001	0,002	-	0,007	-	-	0,002	0,004
- бензоп(и)рену	-	0,001	-	-	-	0,001	-	0,009	0,001	-	-	0,001	0,001	-	-	-	-	-	-	0,001	0,002	-	0,001	0,001	0,002
- свинцю та його сполук	-	-	0,001	-	0,004	0,008	0,002	0,006	0,002	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,002	0,001	-	-	-	0,001	0,005	-	-	0,001	0,002
- сірковуглецю	0,9	2,1	0,3	0,5	0,3	1	0,2	0,8	0,7	0,4	0,3	0,9	1,1	1,3	0,8	1,2	0,5	0,4	0,3	0,5	0,9	0,3	0,4	0,6	0,7
- речовини II класу небезпеки	1	0,4	0,2	0,25	0,27	2,4	0,21	0,9	0,4	0,33	0,4	0,7	0,3	0,4	0,5	0,22	0,29	0,31	0,3	0,34	0,6	0,3	0,5	0,31	0,45
- речовини III класу небезпеки	2,3	5	4	3	4	10	3	8	4	3	2,6	2,8	3,5	3,3	4,2	3,1	3	2,1	2,3	2,4	5,7	2,3	3,2	4,1	2,4
- речовини, орієнтовно безпечні	1,1	2,2	0,7	0,8	0,5	0,07	0,06	0,4	0,08	0,06	0,07	0,5	0,7	0,051	0,055	0,061	0,051	0,057	0,052	0,054	0,059	0,058	0,057	0,052	0,058
рівні якої не перевищують 0,01 мг/м ³	0,04	0,052	0,057	0,08	0,3	0,023	0,031	0,06	0,05	0,08	0,04	0,1	0,3	0,2	0,22	0,32	0,54	0,32	0,13	0,11	0,17	0,12	0,24	0,04	0,04
- фенолу																									
Обсяги лімітів на викиди (тонн)																									
- ацетону	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	1	1	0,8	1	1	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,2	0,4	0,8	0,2	0,3	0,2	0,4
- ангідриду сірчистого	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
- ртуті та її сполук	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	н/д	0,001	н/д	н/д	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	н/д	н/д	0,001	0,001	н/д	0,001	н/д	0,001
- бензоп(и)рену	0,001	0,001	0,001	н/д	н/д	н/д	0,001	0,001	н/д	н/д	н/д	0,001	н/д	н/д	0,001	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	0,001	н/д	н/д	н/д	н/д
- свинцю та його сполук	н/д*	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	н/д	0,001	0,001	0,001	н/д	н/д	0,001	0,001	н/д	н/д	0,001	н/д	н/д	0,001	н/д	н/д	0,001	н/д	0,001
- сірковуглецю	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
- речовини II класу небезпеки	0,3	н/д	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
- речовини III класу небезпеки	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
- речовини, орієнтовно безпечні	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
рівні якої не перевищують 0,01 мг/м ³	0,03	0,03	н/д	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
- фенолу																									
Обсяги скидів у водні об'єкти (тонн)																									
- азоту амонійного	0,72	0,73	0,72	0,71	0,71	0,9	0,15	0,75	0,71	0,72	0,74	0,76	0,78	0,76	0,74	0,72	0,71	0,72	0,71	0,7	0,79	0,71	0,72	0,73	0,78
- фосфатів	1	-	1,2	1,9	-	0,5	1	0,95	0,92	0,91	0,9	0,93	0,97	1,3	2,2	1,4	0,94	0,96	0,91	0,9	1,1	0,9	0,9	-	0,96
- хлоридів	2,82	8	4	10	3	4	3,5	5,5	8,4	9,1	3,1	6,7	7,5	4,3	8	5,8	3,8	2,9	2,85	2,83	4,2	-	-	2,84	3,9
- органічних речовин (за показниками БСК 5)	0,81	0,805	0,855	0,02	0,833	0,845	0,878	0,888	0,856	0,834	0,811	0,834	0,899	0,845	0,854	0,898	0,801	0,802	0,804	0,844	0,9	0,83	0,802	0,806	1
- речовини, гранично допустимі концентрації (ГДК) якої не перевищують 10 мг/л	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
- речовини, ГДК якої не перевищують 0,09 мг/л	0,005	0,001	0,003	0,002	0,001	0,006	0,003	0,005	0,002	0,003	0,001	0,006	0,002	0,001	0,003	0,004	0,006	0,005	0,003	0,002	0,007	0,004	0,001	-	0,003

продовж. табл.4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
- речовини, ГДК якої вище 10 мг/л	5,054	4,6	4,7	6,34	3,1	4,4	4,5	4,2	4,8	4,6	6,047	7,01	4,3	4,9	4,5	4,4	4,05	4,06	4,005	4,063	4,01	4,55	5,045	4,09	4,098
- нафтопродуктів	0,081	0,082	0,083	0,084	0,085	0,086	0,087	0,088	0,089	0,081	0,089	0,088	0,087	0,086	0,085	0,084	0,083	0,003	0,081	0,082	0,083	0,008	0,082	0,083	0,089
- нітритів	0,003	0,178	0,012	0,112	0,134	0,176	0,169	0,188	0,144	0,2	0,104	0,107	0,105	0,144	0,134	0,176	0,187	0,199	0,1	0,001	0,11	0,124	0,133	0,124	0,198
- речовини, ГДК якої не перевищують 1 мг/л	0,06	0,054	-	0,053	0,051	0,06	0,071	-	0,052	-	0,051	0,052	0,058	0,5	0,05	0,054	0,051	0,053	-	0,51	0,06	0,057	0,054	0,059	0,03
Обсяги лімітів на скиди (тонн)																									
- азоту амонійного	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	н/д	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
- фосфатів	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	н/д	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	н/д	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
- хлоридів	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	н/д	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
- органічних речовин (за показниками БСК 5)	0,8	0,8	0,8	н/д	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
- речовини, ГДК якої не перевищують 10 мг/л	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	н/д	0,7	0,7	0,7	0,7	н/д	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
- речовини, ГДК якої не перевищують 0,09 мг/л	0,001	н/д	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	н/д	0,001	0,001	н/д	0,001	0,001	н/д	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	н/д	0,001	0,001
- речовини, ГДК якої вище 10 мг/л	4	4	4	4	н/д	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	н/д	4
- нафтопродуктів	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	н/д	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	н/д	н/д	0,08	0,08	н/д	0,08	0,08	0,08
- нітритів	н/д	0,1	н/д	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	н/д	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	н/д	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
- речовини, ГДК якої не перевищують 1 мг/л	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	н/д	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	н/д	0,05	0,05	0,05	н/д
Обсяги розміщення відходів (тонн)																									
- I класу небезпеки	1,2	0,2	3,2	0,1	0,6	3,5	0,4	8	2	1	0,5	4	6	4	3	2	0,03	0,01	-	0,07	1,5	0,3	0,04	0,1	4
- II класу небезпеки	3	3,4	2,3	4	3	6	0,01	10	0,3	4	1,5	6	6,3	5,6	7	1,4	0,02	0,9	0,03	-	0,3	-	0,1	-	-
- III класу небезпеки	-	1,4	7,6	4,5	2,5	10,3	-	22	4	0,3	-	4,2	1,4	2,5	1,6	4	3	0,2	2,1	1,5	1,8	1,1	1	1,4	1,5
- IV класу небезпеки	6,8	4	7	4	4,5	15,1	1	1,4	2,5	6	0,8	2,3	4,5	1,4	3,3	2,1	3,4	0,07	1,2	2	2,8	1,8	1,4	0,8	1,3
Обсяги лімітів на розміщення відходів (тонн)																									
- I класу небезпеки	0,5	н/д	0,5	н/д	н/д	0,5	н/д	0,5	0,5	0,5	н/д	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	0,5
- II класу небезпеки	1	1	1	1	1	1	н/д	1	н/д	1	1	1	1	1	1	1	н/д	1	н/д	1	0,01	0,01	0,01	0,3	0,3
- III класу небезпеки	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	0,7	0,7	2,5	2,5	2,5	2,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	2,5	0,7	0,7	0,7	0,7
- IV класу небезпеки	3	3	3	3	3	3	0,9	0,9	3	3	0,9	0,9	3	0,9	3	0,9	0,9	н/д	0,9	0,9	3	0,9	0,9	0,9	0,9
Віддаленість відходосховища від населеного пункту (k_m), км	1	2,3	3	3,4	0,5	0,8	2,6	2,8	3,3	4,1	4	5	3,2	1	1,5	2,5	6	2,4	3,1	1,2	0,5	1,4	1,8	3,1	3,2
Характер обладнання місця складування відходів*** (k_o)	1	2	3	3	2	1	1	1	1	2	3	3	3	2	2	2	1	1	1	2	2	2	3	1	2

* н/д - у платника відсутні затверджені обсяги лімітів.

** Міста розташування підприємств вибрані умовно

*** Цифри 1, 2, 3 – це умовне позначення:

1 – Спеціально створені місця складування (полігони), які забезпечують захист атмосферного повітря та водних джерел від забруднення; 2 – Звалища, які не забезпечують повного виключення забруднення атмосферного повітря або водних джерел; 3 – Місця неорганізованого складування відходів (без відповідного дозволу).

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 7

По темі 14. Екологічне законодавство України – 1 год

Мета заняття. Сформувати у студентів систему знань з питань екологічного законодавства України

Завдання. Опрацювати основні законодавчо-нормативні акти України та інших міжнародних організацій в сфері екології та вивчити їх структуру та основні положення.

1.Зміст заняття.

- 1) Закони та нормативні акти України про охорону навколишнього природного середовища.
- 2) Державне управління в галузі охорони навколишнього природного середовища

2.Самостійна підготовка до заняття.

1. Вивчити лекційний матеріал теми “Екологічне законодавство України” і літературу [25, с.245], [1], [2, с.632], [63, с.409-423].
2. Підготувати реферативний матеріал і доповідь по основних положеннях Закону України “Про охорону навколишнього середовища”, по Земельному кодексу України, по Лісовому кодексу України, по Водному кодексу України, по кодексу України про надра та по інших законодавчо-нормативних документах, у яких висвітлені екологічні питання.
3. Відповісти на контрольні питання.

3. Контрольні питання

1. Назвіть основні законодавчі акти України про охорону навколишнього природного середовища.
2. Розкрийте основні положення Закону України “Про охорону навколишнього природного середовища”.
3. Згідно із Законом України “Про охорону навколишнього природного середовища” (розділ II) в чому полягають екологічн права і обов’язки громадян.
4. Згідно із Законом України “Про охорону навколишнього природного середовища” (розділ VIII) розкрийте порядок здійснення контролю та нагляду у галузі охорони навколишнього природного середовища.
5. Згідно із Законом України “Про охорону навколишнього природного середовища” (розділ X) розкрийте економічний механізм забезпечення охорони навколишнього природного середовища.
6. Згідно із Законом України “Про охорону навколишнього природного середовища” (розділ IX) розкрийте порядок регулювання використання природних ресурсів.

7. Згідно із Законом України “Про охорону навколишнього природного середовища” (розділ VI) поясніть сутність, види та порядок проведення екологічної експертизи.
8. Згідно із Законом України “Про охорону навколишнього природного середовища” (розділи VII) розкрийте зміст завдань стандартизації і нормування в галузі охорони навколишнього природного середовища, а також поясніть сутність екологічних стандартів та екологічних нормативів.
9. Розкрийте основні положення Земельного кодексу (Постанова ВР України від 13.03.1992 р.).
10. Розкрийте основні положення Лісового кодексу України (Постанова ВР України від 21.01.1994 р.).
11. Розкрийте основні положення Кодексу України про надра (Постанова ВР України від 27.07.1994 р.).
12. Розкрийте основні положення Водного кодексу України (Постанова ВР України від 06.06.1995 р.).
13. Розкрийте основні положення Закону України “Про екологічну експертизу”.
14. Розкрийте сутність та функції державного управління.
15. Які органи в Україні виконують функції державного управління в сфері охорони навколишнього природного середовища? Які їх функції?

По темі 15. Національна і глобальна екополітика. – 1 год

Мета заняття. Сформувати систему знань про міжнародний характер сучасних еколого-соціальних та екологічних криз та надзвичайних ситуацій, і відповідно, про необхідність координації міжнародних зусиль для їх подолання.

Завдання. Засвоїти основні сучасні принципи регіональної та глобальної екологічної політики.

1. Зміст заняття.

- 1) Основні міжнародні та національні державні і громадські екологічні організації, рухи.
- 2) Основні концепції щодо екологізації суспільства
- 3) Програма дій на XXI ст. Основні положення концепції сталого розвитку
- 4) Міжнародна екологічна співпраця України.

2. Самостійна підготовка до заняття.

1. Вивчити лекційний матеріал теми “Національна і глобальна екополітика” і літературу [16, с.487-488], [63, с.406-408].
2. Підготувати реферативний матеріал і доповідь про міжнародні та національні екологічні організації і рухи (звернути увагу на основні напрямки та результати їх діяльності)
3. Підготувати реферативний матеріал і доповідь про “сталий розвиток”.
4. Відповісти на контрольні питання.

3. Контрольні питання

1. Скільки нараховується міжнародних та національних екологічних організацій та рухів. Скільки нараховується державних та приватних екологічних фондів. Назвіть основні з них.
2. Які основні риси фронтальної економіки?
3. Чим було обумовлено появу Римського клубу. Хто його засновники? Які питання розглядалися на засіданнях Римського клубу?
4. Чим характерні праці Д.Медоуза? Що може статися з людством та планетою Земля, якщо справдяться песимістичні варіанти прогнозів Д.Медоуза?
5. Які основні положення “Програми дня на ХХІ ст.”?
6. Поясніть поняття “сталий розвиток”.
7. Чи приймає участь Україна у розробці концепції “сталого розвитку? Відповідь поясніть. В чому це проявляється?
8. В яких міжнародних угодах приймала участь Україна?
9. Учасником яких міжнародні угоди щодо збереження біорізноманіття є Україна?

5. ТЕМАТИКА РЕФЕРАТІВ

1. Види забруднення. Оцінка забруднення.
2. Джерела забруднення атмосфери. Сучасний стан атмосферного басейну.
3. Джерела забруднення поверхневих та підземних вод. Методи боротьби із забрудненням: світовий досвід.
4. Промислові відходи та проблеми їх утилізації: в світі та Україні.
5. Основні екологічні проблеми, пов'язані з господарською діяльністю людини.
6. Екологічні проблеми розвитку і розміщення добувних галузей
7. Екологічні проблеми розвитку і розміщення хімічної промисловості
8. Екологічні проблеми розвитку і розміщення машинобудування
9. Екологічні проблеми розвитку і розміщення паливно-енергетичного комплексу.
10. Екологічні проблеми розвитку і розміщення металургії
11. Екологічні проблеми розвитку і розміщення агропромислового виробництва
12. Екологічні проблеми розвитку і розміщення рослинництва
13. Екологічні проблеми розвитку рекреації.
14. Екологічні проблеми розвитку і розміщення будівельної індустрії
15. Екологічні проблеми розвитку і розміщення харчової промисловості
16. Екологічні проблеми розвитку і розміщення транспорту
17. Екологічні проблеми розвитку і розміщення сфери зв'язку та інформатизації суспільства.
18. Високі технології та екологічні проблеми їх розвитку
19. Екологічні проблеми та інновації
20. Можливі напрями розвитку господарської діяльності людей із орієнтацією на наукомісткі виробництва та ресурсозберігаючі технології
21. Сучасний стан навколишнього природного середовища України.
22. Характеристика екологічних умов Полісся.
23. Характеристика екологічних умов Донбасу.
24. Характеристика екологічних умов Поділля.
25. Характеристика екологічних умов Східної України.
26. Характеристика екологічних умов Прикарпаття.
27. Характеристика екологічних умов Карпат і Закарпаття.
28. Характеристика екологічних умов Причорномор'я.
29. Характеристика екологічних умов Криму.
30. Характеристика екологічних умов Чорного та Азовського морів.
31. Наслідки аварії на ЧАЕС
32. Екологічне законодавство України
33. Закони та нормативні акти України про охорону навколишнього природного середовища.
34. Концепція сталого розвитку.
35. Міжнародна екологічна співпраця України.

6. ЗАДАЧІ ПО КУРСУ

*Задачі до тем “Угруповання та системи”. “Популяції”.
“Природне середовище. “Організм та середовище”*

Задача № 1

Розрахувати число зв'язків та взаємозалежностей між видами екосистеми, якщо в ній нараховується 500 видів.

Задача № 2

Розрахувати число зв'язків та взаємозалежностей між видами екосистеми, якщо в ній нараховується 2 тис. видів.

Задача № 3

Розрахувати число зв'язків та взаємозалежностей між видами екосистеми, якщо в ній нараховується 15 тис. видів.

Задача № 4

Якщо у колбу з теплою рідиною помістити 1 інфузорію, то за 1 годину утвориться 57 інфузорій. Розрахуйте скільки інфузорій утвориться за 1, 2 та 3 доби.

Задача № 5

Якщо бактерія ділиться щогодини, то за який час її популяція перевищить 1 тисячу?

Задача № 6

Скільки циклів оновлення в середньому пройде вся жива речовина біосфери за 48, 64, 80 та 96 років.

А скільки циклів оновлення пройдуть за ці ж періоди а) фітомаса суші, б)біомаса Світового океану, в) фітомаса Світового океану?

Задача № 7

Поясніть чому солоність Мертвого моря складає 260 проміле, тоді як солоність Балтійського моря лише 7 проміле.

Задача № 8

Поясніть правомірність твердження, що “ми дихає повітрям, ким дихали динозаври та п'ємо воду, що входила до складу тканин юрських папоротей та кембрійських трилобітів”.

Задачі до теми “Демографічні проблеми людства та урбоекологія”

Задача № 1

Кількість народжених за 2001 рік склала 376,48 тис. чол., кількість померлих – 745,95 тис. чол.; загальна чисельність населення на початок року – 48415,5 тис. чол.

Визначити:

- 1) коефіцієнти народжуваності, смертності та природного руху населення;
- 2) розрахувати чисельність населення через 5 років, за умови, що тенденції не зміняться;
- 3) розрахувати чисельність населення через 5 років, за умови, що коефіцієнт народжуваності зросте на 20%.

Задача № 2

Загальна чисельність населення на початок 2002 року складала 48046,03 тис. чол., коефіцієнт народжуваності за рік склав 7,24, а коефіцієнт смертності – 15,4.

Визначити:

- 1) визначити загальну кількість народжених та померлих за рік;
- 2) розрахувати коефіцієнт природного руху населення;
- 3) розрахувати чисельність населення через 25 років, за умови, що тенденції не зміняться.

Задача № 3

Розрахувати коефіцієнти народжуваності, смертності та природного руху населення, а також чисельність населення через 5, 10 та 15 років (за умови, що тенденції не зміняться) по окремих областях та по Україні в цілому.

Примітка: 1) Кожен студент проводить розрахунки для однієї області (згідно із порядковим номером за списком студентів у групі) та України в цілому; 2) вихідними даними для розрахунків є дані Статистичного щорічника України за останній рік, який є в наявності в бібліотеці інституту.

Задача № 4

Розрахувати добові, місячні та річні потреби міста з чисельністю населення 2,6 млн. чол., а також обсяги відходів, що утворюються в місті з такою чисельністю населення.

За наступних умов: 1) 1 особа за добу споживає 2 кг їжі, 2 л води питної води та від 23 л (в холодний період року) до 100 л (в жаркий період року) води на побутові потреби;

2) за добу місто з чисельністю 1 млн. осіб в середньому *споживає* 624 млн. м³ води на господарські потреби, 4 тис. тонн вугілля, 2,3 тис. тонн нафти, 2,7 тис. тонн газу, 1 тис. тонн палива для автотранспорту та *скидає* в навколишнє середовище 500 млн. м³ стічних вод, *утворює* 2 тис. тонн твердих відходів, *викидає в атмосферу* 450 тонн окису вуглецю, 150 тонн двоокису сірки та по 100 тонн окису азоту та вуглеводнів.

Задача № 1

Визначити екологічне навантаження на територію області станом на 2003р. та порівняти із середнім по країні показником, а також визначити динамічні зміни викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря (пояснити тенденцію).

Якщо в 2003 р. викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення в області склали 2500,7 тис. тонн, в країні – 4500,8 тис. тонн; обсяги води, скинуті без очищення в цілому по країні 605 млн. м³, по області - 200 млн. м³; обсяги промислових токсичних відходів у сховищах організованого складування (поховання) в країні склали 2005145,2 тис. тонн, в області – 604200,0 тис. тонн. В 1993 р. в атмосферне повітря було викинуто по країні 900,1 тис. тонн забруднюючих речовин, по області – 2500,2 тис. тонн.; а в 1983 р. в цілому по країні - – 11060,0 тис. тонн, по області – 3500,2 тис. тонн.

Площа області складає 21,5 тис. км².

Задача 2

Визначити екологічне навантаження на територію області та порівняти із середнім по країні показником, а також визначити динамічні зміни викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря (пояснити тенденцію).

Якщо в 2001 р. викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення в області склали 848,7 тис. тонн, в країні – 4054,8 тис. тонн; обсяги води, скинуті без очищення в цілому по країні склали 746 млн. м³, по області - 207 млн. м³; обсяги промислових токсичних відходів у сховищах організованого складування (поховання) в країні склали 2849145,2 тис. тонн, в області – 1759568,6 тис. тонн. В 1990 р. в атмосферне повітря було викинуто по країні 9439,1 тис. тонн забруднюючих речовин, по області – 2170,1 тис. тонн.; а в 1985 р. в цілому по країні - – 12163,0 тис. тонн, по області – 2688,7 тис. тонн.

Площа області складає 31,9 тис. км².

Задача № 3

Визначити екологічне навантаження на територію окремих адміністративних областей та порівняти отримані показники із середніми по країні показниками.

Розрахувати динамічні зміни викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря (пояснити тенденцію).

Примітка: 1) Кожен студент проводить розрахунки для однієї області (згідно із порядковим номером за списком студентів у групі) та України в цілому; 2) вихідними даними для розрахунків є дані Статистичного щорічника України за останній рік, який є в наявності в бібліотеці інституту.

Задачі до теми “Основи економіки природокористування”

Задача №1

Розрахувати плату за викиди в атмосферне повітря 3 тонн речовин III класу небезпеки у м. Києві, за умови, що лімітовані межі – 0,5 тонн.

Задача №2

Розрахувати плату за викиди в атмосферне повітря 10 тис. тонн сірководню Луганською ГРЕС, за умови, що лімітовані межі – 2 тонни.

Задача №3

Розрахувати плату за викиди в атмосферне повітря 2 тонни речовини орієнтовно-небезпечні рівні впливу якої не перевищують $0,1 \text{ мг/м}^3$ у м. Харкові, за умови, що лімітовані межі – 0,5 тонн.

Задача №4

Розрахувати плату за скиди в річку Тиса 3 тонн забруднюючих речовин, гранично допустимі концентрації яких у воді рибогосподарських водойм не перевищують $0,09 \text{ мг/л}$, за умови, що лімітовані межі – 0,5 тонн.

Задача №5

Розрахувати плату за скиди в річку Дністер 15 тонн фосфатів, за умови, що лімітовані межі – 5 тонн.

Задача №6

Розрахувати плату за скиди в річку Дніпро на ділянці північніше міста Києва 7 тонн азоту амонійного, за умови, що лімітовані межі – 3 тонни.

Задача №7

Розрахувати плату за розміщення 5 тонн речовин II класу небезпеки, за умови, що лімітовані межі – 2 тонни (за умови, що відходи було розташовано в місці неорганізованого складування відходів, яке розташоване на відстані понад 3 км від населеного пункту).

Задача №8

Розрахувати плату за розміщення 3 тонн речовин I класу небезпеки, за умови, що лімітовані межі – 1 тонна (за умови, що обладнаний полігон відходосховища розташований в адміністративних межах населеного пункту).

Задача №9

Розрахувати плату за розміщення 7 тонн речовин III класу небезпеки, за умови, що лімітовані межі – 3 тонни (за умови, що відходи було розташовано на звалищі, яке не забезпечує повного виключення забруднення атмосферного повітря та водних джерел; звалище розташоване на відстані понад 1 км від населеного пункту).

7. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДО ЗАЛІКУ

1. Предмет і завдання екології як науки
2. Поняття “навколишнє середовище”
3. Фактори навколишнього середовища та їх класифікація
4. Природокористування як суспільне явище та наукове поняття. Класифікація природокористування.
5. Принципи раціонального природокористування
6. Сутність екологізації суспільного виробництва
7. Сутність природних ресурсів та їх класифікація.
8. Міжнародний механізм охорони навколишнього природного середовища
9. Участь України у міжнародному природоохоронному співробітництві
10. Умови відтворення в екологічній сфері
11. Основні законодавчі акти України в галузі охорони навколишнього природного середовища
12. Внесок українських вчених у розвиток екології
13. Класифікація основних напрямів сучасних досліджень
14. Абіотичні фактори середовища та адаптація до них організмів
15. Форми біотичних взаємовідносин організмів
16. Основні екологічні закони, принципи та правила
17. Популяції та їх структура
18. Стратегія популяції
19. Біоценози та їх структура
20. Поняття про екологічні піраміди
21. Біосфера – глобальна екосистема.
22. Кругообіги речовини в біосфері як умова їх стійкості
23. Основні закони, сформульовані В.І.Вернадським
24. Закон Г.Гаузе.
25. Закон лімітуючого фактору. Поняття про екологічну валентність.
26. Закони оптимуму та толерантності.
27. Енергетика екосистеми. Правило 10%.
28. Консументи, продуценти, редуценти. Ланцюги живлення.
29. Поняття про сукцесії
30. Основні етапи еволюції біосфери
31. Вплив людини на біосферу та його результати.
32. Склад та функціонування біосфери
33. Структура біосфери
34. Ноосфера за акад. В.І.Вернадським; сучасні підходи до ідеї ноосфери
35. Вчення акад. В.І.Вернадського про біосферу.
36. Природні і антропогенні катастрофи та їх наслідки
37. Проблема озонового шару та шляхи її розв’язання
38. Кислотні дощі – причини виникнення, райони утворення в Європі та Україні, шляхи нейтралізації
39. Проблема охорони і раціонального використання природних ресурсів
40. Еволюція взаємовідносин людини та природного середовища
41. Екологічні проблеми ґрунтів України

42. Водні ресурси України, їх стан і охорона
43. Джерела забруднення атмосфери і його результати
44. Радіоактивне забруднення середовища і його наслідки
45. Екологія людини – біологічні та соціальні аспекти
46. Екологія і духовність
47. Шляхи вирішення екологічних проблем людства. Концепція сталого розвитку.
48. Правові основи охорони навколишнього природного середовища в Україні
49. Заповідні території України.
50. Червона книга України, її призначення і структура
51. Національна і глобальна екополітика. Основні міжнародні і громадські екологічні організації
52. Завдання оптимізації взаємовідносин людини і живої природи. Основні концепції сталого розвитку людства
53. Основні принципи і шляхи еколого-безпечного розвитку України
54. Екологічний моніторинг: сутність, підтипи, завдання
55. Перспективи використання геоінформаційних систем в екології
56. Поняття про екологічний менеджмент, його основні функції
57. Поняття про екологічний аудит та механізм його реалізації.
58. Проблеми і перспективи утилізації відходів людської діяльності
59. Екологічна експертиза та екологічна інспекція їх відмінність від екологічного аудиту
60. Екологічне страхування
61. Поняття про безпеку та ризик
62. Екологічна експертиза (сутність, методи, відповідальність)
63. Проблеми урбоекології
64. Основні демографічні проблеми людства
65. Динаміка народонаселення
66. Наслідки росту народонаселення
67. Поняття про демографічний вибух
68. Соціально-демографічна політика різних країн
69. Демографічні проблеми України
70. Екологічна паспортизація, екологічні ліцензії, квоти
71. Екологічні наслідки господарської діяльності. Екологічні проблеми, пов'язані з металургією
72. Альтернативні джерела енергії, перспективи їх розвитку в Україні
73. Екологічні проблеми, пов'язані з паливно-енергетичним комплексом промисловості
74. Екологічні проблеми, пов'язані з розвитком і розміщенням машинобудування
75. Екологічні проблеми, пов'язані з розвитком і розміщенням агропромислового комплексу

8. ЛІТЕРАТУРА

Основна рекомендована література

1. Закон України “Про охорону навколишнього середовища” від 25 червня 1991р. / Екологія і закон. Екол. законодавство України. – Кн.1. – К.: Юрінком Інтер, 1997.
2. Правова база з питань екології та охорони навколишнього середовища: Збірник нормативно-правових актів / Укладач М.І.Камлик. – К.: Атіка, 2001. – 632с.
3. Акимов Т.А., Хаскин В.В. Экология: Уч. для вузов. – М.:Юнити, 1998. – 456с.
4. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. – К.:Либідь, 1995. – 365с.
5. Блехцин И.Я. Эколого-экономические аспекты предплановых исследований. – Л.:Наука, 1984. – 110с.
6. Боков В.А., Лущик А.В. Основы экологической безопасности: Уч.пос.– Симфер.:Сонат, 1998.–224с.
7. Бровдій В.М., Гаца О.О. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки). – К.: НПУ, 2000. – 110с.
8. Вернадский В.И. Биосфера. - М.: Мысль, 1967. - 320 с.
9. Вернадский В.И. Живое вещество. - М.: Наука, 1978. - 358 с.
- 10.Глухов В.В., Лисочкина Т.В., Некрасова Т.В. Основы экономической экологии. – С.-Пб.: Специальная литература, 1995. – 370с.
- 11.Горелов А.А. Экология: Курс лекций. – М.: Центр, 1998. – 276с.
- 12.Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие: Уч.пособ. – М.:Прогресс-Традиция, 2000. – 414с.
- 13.Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього середовища: Навч.пос. – К.: Знання, 2000. – 203с.
- 14.Злобін Ю.А. Основи екології: Підручник. – К.: Лібра, 1998. – 248с.
- 15.Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи екології: Підручник. – К., 2000. – 237с.
- 16.Кучерявий В.С. Екологія. – Львів: Світ, 2000. – 493с.
- 17.Одум Ю. Экология: В 2-х т. Пер. с англ. - М.:Мир, 1986. - Т.І - 328с., т.2 - 376с.
- 18.Петров К.М. Общая экология: Учебник. – С.-Пб.: Химия, 1998. – 352с.
- 19.Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. - М.: Мысль, 1990. - 637 с.
- 20.Реймерс Н.Ф. Экология. – М.: Россия молодая, 1994. – 366с.
- 21.Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология. - М.: Высшая школа, 1988. - 269с.
- 22.Чернова Н.М., Былов А.М. Экология. - М.: Просвещение, 1988. - 272 с.
- 23.Экология и экономика / Авт. колл. О.Ф. Балацкий и др. - К.:Урожай, 1986. – 108с.

Додаткова рекомендована література

5. Алексеев Н.А. Стихийные явления в природе: проявление, эффективность защиты. – М.: Мысль, 1988. – 245с.
6. Андрейцев В.І. Екологічне право. – К.: Вентурі, 1996. – 208с.

7. Андрейцев В.И., Пустовойт М.А. Екологічна експертиза, право і практика. – К.: Урожай, 1992. – 152с.
8. Бартов В.Ф., Седов В.В. Концепции взаимодействия экономики и природы. - М.:Мысль, 1984. - 159 с.
9. Бобылев С.Н. Эффективность использования природно-сырьевых ресурсов агропромышленного комплекса. – М., 1995. – 209с.
- 10.Бобылев С.Н., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования. – М.: Тенс, 1997. - 272с.
- 11.Владимиров А.М., Матвеев Ю.И. и др. Охрана окружающей среды. -Л.: Гидрометиздат, 1991. - 423 с.
- 12.Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. - М.: Экономика, 1986. - 94 с.
- 13.Генсірук С.А., .Нижник М.С., Міщенко В.О. Еколого-економічні аспекти природокористування. - К., Наук. думка, 1982. - 175 с.
- 14.Герасимович В.Н., Голуб А.А. Методология экономической оценки природных ресурсов. - М.: Наука, 1988. - 144 с.
- 15.Голуб А.А., Струкова О.Б. Экономика природопользования. – М.: Аспект-пресс, 1995. – 188с.
- 16.Екологія людини / Микитюк О.М., Злотін О.З. Бровдій В.М. та ін. – Харків: Ранок, 1998. – 206с.
- 17.Екологія та охорона природи: Конспект лекцій / М.А. Голубець, В.О. Кучерявий, С.А. Генсерук та ін. – К.: НМК ВО, 1990. – 215с.
- 18.Инвестиционная политика природопользования / Отв. ред. Т.С.Хачатуров. - М.: Наука, 1989.. - 277 с.
- 19.Каплан Е.А. Социально-экономические аспекты рационального природопользования в регионе. - Л.: Наука, 1989. - 125с.
- 20.Клименко М.О., Скрипчук П.М. Метрологія і стандартизація в екології. – Рівне: РДТУ, 1999. – 368с.
- 21.Кормилицын В.И., Цицкишвили М.С., Яламов Ю.И. Основы экологии. – М.: Интерстиль, 1997.–368с.
- 22.Крисаченко В.С. Екологічна культура (теорія і практика). – К.: Заповіт, 1996. – 350с.
- 23.Малишко М.І. Основи екологічного права України. – К., 1999. – 150с.
- 24.Научное и социальное значение деятельности В.И. Вернадского: Сб. научн. трудов. - М.: Наука, 1989. 416с.
- 25.Наше общее будущее: Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию. Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1989. - 376 с.
- 26.Немченко В.В. Хозяйственный механизм и природопользование. - М.: ВО "АГРОпромиздат",1988. - 127 с.
- 27.Никитин Д.П., Новиков Ю.В. Окружающая среда и человек: Учеб. пособие для студентов вузов. - М.: Высшая школа, 1980. - 424 с.
- 28.Охрана окружающей среды и ее социально-экономическая эффективность. /Отв. ред. Т.С. Хачатуров. - М.: Наука, 1980. - 342 с.

29. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України / Під ред. Б.М.Данилишина. – К.: ЗАТ “Нічлава”, 1999. – 715с.
30. Природоохранная работа на промышленном предприятии / О.Ф.Балацкий, А.Ю.Жулявский та ін. - К.: Техніка, 1986. - 131 с.
31. Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. - Л.: Гидрометиздат, 1987. - 296с.
32. Рябчиков А.К. Экономика природопользования: Уч.пособ. – М.: «Элит-2000», 2002. – 192с.
33. Ситник К.М., Брайон А.В., Гордецький А.В., Брайон А.П. Словарь-справочник по экологии. – К.: Наук. думка, 1994. – 666с.
34. Соколов В.И. Природопользование в США и Канаде: экономические аспекты. - М.: Наука, 1990.-160с.
35. Статистичний щорічник України за 2002 р. - К.: Техніка. - 2002.
36. Трофімова В.В. Основи екології. – К., 1996.
37. Хачатуров Т.С. Экономика природопользования. - М.: Наука, 1987. - 255 с.
38. Швиндлерман С.П. Основы общей экологии. – Донецк: Кассиопея, 1999. – 168с.
39. Шевчук В.Я., Саталкін Ю.М., Навроцький В.М. Екологічний аудит. – К.: Вища шк., 2000. -
40. Экологические очерки о природе и человеке. / Под ред. Б.Гржимека. - М.: Прогресс, 1988. – 435с.
41. Экологические системы. Адаптивная оценка и управление. /Под ред. К.С. Холинга. Пер. с англ. - М.: Мир, 1981. - 397 с.
42. Экология и экономика: Справочник / Под ред. акад. К.М.Сытника. – К., 1986.
43. Яншин А.Л., Мелуа А.П. Уроки экологических просчетов. – М.: Мысль, 1991. – 430с.
44. Яремчук І.Г. Економіка природокористування: Навч. посібн. – К.: Просвіта, 2000. – 430с.

ЗМІСТ

1. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ	2
2. МЕТОДИЧНІ ПОРАДИ ПО ВИВЧЕННЮ ДИСЦИПЛІНИ.....	8
3. ПЛАНИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ	80
4. НАВЧАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ	83
5. ТЕМАТИКА РЕФЕРАТІВ	110
6. ЗАДАЧІ ПО КУРСУ	111
7. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДО ЗАЛІКУ.....	115
8. ЛІТЕРАТУРА	117
ЗМІСТ.....	120