

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

Кафедра екології

ГЛОБАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ: ПРАКТИКУМ

Навчальний посібник для студентів
освітньої програми „Економіка довкілля і природних ресурсів”



Львів, 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

Кафедра екології

ГЛОБАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ: ПРАКТИКУМ

Навчальний посібник для студентів
освітньої програми „Економіка довкілля і природних ресурсів”

Львів 2021

УДК 572.79:574.4

Укладач: Буцяк А.А.

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, кафедра екології

Рецензенти:

Соловодзінська І., к.б.н., доцент кафедри екології ЛНАУ.

Півторак Я.І., доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри годівлі тварин та технології кормів ЛНУВМБ імені С.З.Гжицького

У навчальному посібнику подаються основи і методика проведення практичних занять з дисципліни „Глобальна екологія”.

Посібник підготовлено у відповідності з програмою. З метою перевірки засвоєння матеріалу до кожної теми включені запитання для контролю знань, що охоплюють також відповідні відомості лекцій та самостійного опрацювання навчальної літератури. Посібник містить теми самостійної роботи та їхній зміст, термінологічний словник, тестові завдання, рекомендовані основні та додаткові літературні джерела.

Схвалено і рекомендовано до друку кафедрою екології ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького (протокол № від 2021р) та методичною комісією факультету ветеринарної гігієни, екології та права ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького (протокол № від 2021р.).

© Буцяк А.А., 2021

Вступ

Діяльність людини та природні катастрофи спричинюють руйнування навколишнього середовища. Антропогенна міграція хімічних елементів стала основним чинником змін у навколишньому середовищі. Природне надходження хімічних елементів з надр ледве досягає 1% від антропогенних надходжень.

В історичному плані виділяють кілька етапів впливу людини на навколишнє середовище:

- вплив людини на довкілля як звичайного біологічно виду;
- зміна довкілля через такі процеси як розорювання земельна значних територіях, вирубування лісів і т. д.;
- зміна довкілля через інтенсивне використання природних ресурсів, в тому числі корисних копалин;
- глобальна зміна всіх екологічних компонентів біосфери.

Життєво важливим завданням, що стоїть перед людством і безпосередньо взаємопов'язане з можливістю подальшого науково-технічного розвитку є регулювання якості навколишнього середовища і підтримання його в оптимальному для життя і діяльності людини стані.

Предметом вивчення навчальної дисципліни *«Глобальна екологія»* є мінімальна (максимальна) кількість підсистем, яка дає змогу системі вищого ієрархічного рівня існувати і функціонувати зі здійсненням саморегуляції і самовідновлення в межах свого характерного часу.

Метою навчальної дисципліни є вивчення загальних закономірностей впливу антропогенної діяльності на навколишнє природне середовище (біосферу, Всесвіт), зокрема промисловості, сільського господарства, транспорту, комунального господарства; забезпечення споживання природних ресурсів людською спільнотою в межах, що сприяють екологічній безпеці як окремих екосистем, так і біосфери загалом, не порушуючи при цьому стійкості динамічної рівноваги в природі.

Завдання навчальної дисципліни

Основні завдання навчальної дисципліни такі:

- усвідомлення надзвичайного біотичного і соціального значення півки життя на планеті, тендітності її будови, її глибокої трансформованості під впливом різних видів господарювання;
- крайньої необхідності міжнародного співробітництва з питань її раціональної експлуатації;
- розумного управління глобальними демографічними, соціально-економічними, технологічними та екологічними процесами.

2.3. Програмні результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен бути здатним продемонструвати такі результати навчання:

знати:

- на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання;
- правові та етичні норми для оцінки професійної діяльності, розробки та реалізації соціально значущих екологічних проектів в умовах суперечливих вимог;
- знати принципи управління персоналом та ресурсами, основні підходи до прийняття рішень в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог

вміти:

- трактувати сучасні масштаби антропогенного впливу на природу; - розрізняти джерела, види забруднень;
- обґрунтувати потребу міжнародного співробітництва з питань раціональної експлуатації та охорони біосфери;
- розумно управляти глобальними процесами з метою підтримання життєво важливих функцій біосфери.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у здобувачів вищої освіти необхідних компетентностей:

- загальні компетентності:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу та встановлення взаємозв'язків між явищами та процесами (ЗК₂);
- здатність свідомо та соціально-відповідально діяти на основі етичних міркувань і принципів академічної доброчесності (ЗК₇).

- фахові компетентності:

- здатність розуміти ключові тренди соціально-економічного, демографічного та економіко-екологічного розвитку. (ФК₄);

- програмні результати навчання (ПРН):

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен бути здатним продемонструвати такі результати навчання:

- оцінювати результати власної роботи і нести відповідальність за особистий професійний розвиток. (ПРН₆);
- застосовувати сучасні інформаційні технології у соціально-економічних дослідженнях (ПРН₁₀).

Розділ I

Тематика і зміст лекцій

Лекція №1.

Тема. Еволюція біосфери. Сучасне уявлення про біосферу: теорії, концепції, принципи і методи глобальної екології. Міжнародну стратегію сталого розвитку.

Поняття про біосферу. Внесок В.І. Вернадського у вчення про біосферу. Еволюція біосфери. Межі біосфери, її структура, властивості. Алогенні та автогенні процеси еволюції біосфери. Перші живі організми біосфери. Спряжена еволюція. Наукові уявлення вчених про біосферу як „живу” оболонку Землі.

Лекція №2.

Тема. Структура біосфери

Поняття про біосферу та її межі. Етапи еволюції біосфери. Основні властивості біосфери. Структура та розподіл життя в біосфері. Жива речовина біосфери, її основні властивості та функції. Біогеохімічна робота живої речовини. Класифікація організмів в біосфері (продуценти, консументи, редуценти). Принципи формування ієрархії біосфери. Просторова структура екосистеми (вертикальна та горизонтальна). Основні екосистеми біосфери: лісові, прісноводні, екосистеми Світового океану

Лекція №3.

Тема. Динаміка біосфери

Становлення біосфери та її характеристики. Склад і межі біосфери. Жива речовина біосфери. Властивості та функції живої речовини біосфери. Колообіг речовини в біосфері. Геологічний і біологічний колообіги. Біогеохімічний цикл. Енергетика біосфери. Жива речовина та її енергія. Потоки енергії й енергетична класифікація екосистем.

Лекція №4.

Тема. Колообіг речовин і хімічних елементів у біосфері

Великий та малий гідрологічний колообіг води. Біологічний колообіг (великий та малий). Колообіг основних хімічних елементів у біосфері. Колообіг карбону, нітрогену, фосфору, сульфуру, кисню. Ємність та швидкість біологічного колообігу. Стабільність біосфери. Геохімічне середовище і геохімія живих організмів.

Лекція №5.

Тема. Ноосфера й управління біосферою

Поняття про ноосферу. Місце людини у біосфері. Загальні уявлення про ноосферу. Закон ноосфери В.І.Вернадського. Діалектична взаємодія суспільства і біосфери. Ноосферна економіка як основа регіонального розвитку. Ноосферна концепція сталого розвитку. Ноосферна парадигма соціогуманітарної політики держави.

Лекція №6.

Тема. Плівка життя і проблеми сталого розвитку.

Історія розвитку плівки життя та її основні функції в біосфері. Концепція сталого розвитку. Плівка життя і проблеми сталого розвитку. Підтримання біотичних і соціальних функцій плівки життя – передумова сталого розвитку. Плівка життя і соціосфера. Комплексний моніторинг саморегульованої геосоціосистеми. Антропогенні зміни та сучасний стан плівки життя.

Розділ II
Практичне заняття № 1
Тема. Визначення точних координат екосистеми за допомогою
персонального навігатора GPS -12.

Мета і завдання: визначення координат досліджуваної екосистеми, напрямку та швидкості руху дослідника та прокладання дослідницьких і туристичних маршрутів та порівняння можливостей флористичного аналізу для встановлення етапів саморозвитку екосистем і їхньої порушеності із класичними синфітоіндикаційними прийомами.

Обладнання: фотографії, картини, таблиці, технічні засоби для демонстрації.

Короткі теоретичні відомості.

Погіршення стану екологічних середовищ, як результат техногенезу, викликає неадекватні зміни в рослинних і тваринних організмах, включаючи й людину, порушення екологічного гомеостазу, що веде до руйнування і деградації біосфери. З метою керування функціями елементів екосистем, підтримки екологічної рівноваги, збереження біосфери від деградації і руйнування необхідно проводити точковий контроль екосистем як один із методів моніторингу, що дасть можливість приймати управлінські рішення, спрямовані на забезпечення підтримки функціонування екосистем.

Всебічне вивчення середовища існування рослин і тварин потрібне не лише для розуміння життя взагалі і еволюції організмів зокрема. Це важливо для підтримки життя, для керування продукційним процесом, інтродукції рослин і тварин. Основа цього вивчення полягає у розумінні закономірностей тісного зв'язку біологічних параметрів організмів і екологічних умов середовища життя організмів.

В сучасних умовах діджиталізації всі сфери економічної діяльності прямують до оптимізації процесу виробництва. Кожен суб'єкт господарювання намагається за мінімальних капіталовкладень отримати максимальний прибуток. Наразі в сільському господарстві інструментом підвищення ефективності всіх етапів здійснення агротехнічних операцій як на полі, так і на фермі є впровадження інформаційного забезпечення на основі сучасних комп'ютерних технологій.

Інформація, яка використовується у процесі господарювання, за своєю природою є просторовою. Найбільш ефективним інструментом її збору, обробки, аналізу, систематизації є географічні інформаційні системи (ГІС) та метод дистанційного зондування землі (ДЗЗ) з використанням космічних та авіаційних засобів. Широке застосування ДЗЗ в аграрному виробництві обмежується рівнем імплементації таких технологій у виробничий процес малих та середніх агровиробників та необхідністю адаптації методик обробки даних ДЗЗ до регіональних природно-кліматичних особливостей.

Система Глобального Позиціонування (GPS або Global Positioning System) є супутниковою і працює під управлінням Міністерства Оборони США. Система GPS використовується для визначення місцеположення об'єктів на всій поверхні Землі з дуже високою координатною точністю і часом, за допомогою декількох супутників, розташованих на проміжній орбіті навколо Землі.

Система є глобальною, всепогодною і забезпечує можливість отримання точних координат і часу 24 години на доба. Супутники оберталися уздовж відомих орбіт і передавали сигнали на відомій частоті. Частота, на якій велася передача, відрізнялася від частоти, на якій працював прийом унаслідок руху супутника відносно приймача. Одержавши різницю в частоті і знаючи орбіту супутника, приймач міг визначити своє приблизне місцеположення. Супутник випромінював сигнал на двох частотах: $L_1=150$ і $L_2=400$ МГц, середньоквадратична погрішність визначення місця об'єкту на земній поверхні складала 100 метрів. У 2000 році система була виведена з експлуатації.

Базовий розрахунок проводиться для пошуку найкоротшої лінії чотирьох сферичних комірок. Постійно на орбіті близько 20000 км від Землі з ухилом в 55° знаходяться від 24 до 27 супутників, оскільки старі весь час замінюються на нові. Функціонування системи GPS можна розбити на п'ять основних підпунктів:

1. Супутникова трилатерація – визначення наявності об'єкту на поверхні Землі (основа системи);
2. Супутникова дальнометрія – вимірювання відстаней до супутників;
3. Точна часова прив'язка – навіщо потрібно погоджувати годинник в приймачі і на супутнику і для чого потрібен 4-й космічний апарат;
4. Розміщення супутників – визначення точного місцезнаходження супутників в космосі (угруповання супутників);
5. Корекція помилок – врахування помилок, які вносяться затримками в тропосфері і іоносфері.

Вибір устаткування напряму залежить від точності, яку необхідно одержати. Всі GPS приймачі можна розділити на дві категорії ґрунтуючись на тому, як вони обробляють GPS сигнал:

- C/A кодові приймачі (цивільного вживання), які використовують інформацію, що міститься в супутниковому сигналі для обчислення місцеположення об'єкту;
- фазові приймачі, які використовують сам радіосигнал для обчислення місцеположення об'єкту.

Ці два методи обробки не є взаємно виключними. Деякі C/A кодові приймачі можуть виконувати обмежену обробку фази, і всі фазові приймачі можуть обчислювати положення, засновані на кодових вимірюваннях. Без диференціальної обробки, обидва типи приймачів можуть обчислювати тільки положення, засновані на кодових вимірюваннях. Якщо Міністерство Оборони США не запускає в дію програму виборчого доступу (Selective Availability або S/A), то точність визначення місцеположення складає від 2-х до 5 метрів.

GPS приймачі, які застосовуються для картографування і ГІС додатків використовують метод вимірювання сигналу заснованого на C/A

(Coarse/Acquisition) коді. Точність цих приймачів знаходиться в діапазоні від дециметрового до 5 метрів (з диференціальною корекцією). Кодовим приймачам не потрібно здійснювати безперервне захоплення сигналу з супутників для обчислення місцеположення. Це дозволяє обладнанні працювати на територіях з сильною забудовою і в місцях з обмеженою видимістю, наприклад, під деревами

Тому виникає гостра необхідність інтегрування державних, наукових та освітніх установ у систему господарювання на основі використання аерокосмічних інформаційних технологій та, зокрема, персонального навігатора GPS -12.



Рис. 1. Персональний навігатор GPS -12.

Хід роботи

Традиційно, дослідники вивчають лише ранні стадії заростання перелогів, вважаючи, що більш пізні стадії розвиваються незалежно від процесу, який запустив вторинну сукцесію. Однак, на сьогодні достовірно невідомо чи зберігається цей вплив. З цієї причини, крім чотирьох класичних стадій (бур'янова, кореневищна, кореневищно-нещільнокущова та щільнодернинна), ми додали чагарничкову, чагарниково-лісову та лісову, обумовлених присутністю домінуючих біоморф спроможних акумулювати більшу кількість фітомаси.

Дослідження проводять маршрутно-експедиційним, напівстаціонарним та стаціонарним методами (Григора І. М., Соломаха В. А. Основи фітоценології: уч. пос. Київ: Фітосоціоцентр, 2000. 239 с). Створити ряд геоботанічних описів, із яких відібрати 50-200 визначених як перелоги на різних стадіях сукцесії, у відмінних едафічних умовах, під антропогенним впливом неоднакового ступеня. Описи здійснити за стандартною методикою. Рослини та їхня належність до певних родин визначалися за «Определителем высших растений Украины» (1987).

Класифікація рослинності проводилася за еколого-флористичними методами Браун-Бланке. Діагностичні види основних синтаксонів визначалися продромусом наведеним в «Синтаксономії рослинності України».

Контрольні запитання:

1. Освоєння сучасних методичних підходів до оцінки екосистеми.
2. Які з фізико-хімічними методами досліджень екосистеми Ви знаєте?
3. Які негативні зміни відбулись у екосистемах в результаті господарської діяльності людини?
4. Які причини виникнення необхідності у проведенні екологічного моніторингу?
5. Які основні закони екології можна вважати теоретичною основою екологічного моніторингу?
6. Поясніть суть (ГІС) та (ДЗЗ) як методів дослідження екосистеми.
7. Як відбувається визначення координат досліджуваної екосистеми за допомогою персонального навігатора GPS -12.
8. Як функціонує система GPS.

Практичне заняття № 2

Тема. Визначення біомаси продуктивності лісової екосистеми.

Мета і завдання: розкрити закономірності структури і формування фітоценозів як угруповань ценопопуляцій різних видів рослин, їх основні ознаки і властивості; особливості структури і методики дослідження лісових фітоценозів.

Обладнання: фотографії, картини, таблиці, технічні засоби для демонстрації.

Короткі теоретичні відомості.

Фітоценоз, або **рослинне угруповання** вжиття різних видів рослинних організмів на території з однаковими умовами. Найчастіше фітоценоз об'єднує групи рослин з відмінними екологічними вимогами, між ними встановлюються складні взаємозв'язки, що зумовлюють інтенсивний ріст і розвиток одних видів та пригнічують інші.

Формування фітоценозів, їх розвиток і зміни зумовлені зовнішніми і внутрішніми факторами середовища. Фітоценози разом із тваринами, що населяють їх, складають **біоценоз**.

Рослинний покрив Землі складається з дуже великої кількості фітоценозів, які відрізняються між собою морфологічними ознаками, видовим складом та структурою. Межі окремих фітоценозів не завжди чітко виражені.

Основою фітоценозів є їх видовий склад. До складу фітоценозів, залежно від умов середовища, входить різна кількість видів. Розрізняють **моноценозні** рослинні угруповання (зарості очерету) і **поліценозні** (з багатьох видів рослин). Серед видів фітоценозу виділяють види *едифікатори*, *субедифікатори*, *асектатори* й *антропофіти*.

Едифікатори- це види рослин, що створюють певне середовище для інших видів (в дубових лісах – дуб; на пшеничному полі – пшениця тощо).

Субедифікатори- це другорядні елементи фітоценозів (у сосновому лісі осика, береза бородавчаста).

Асектатори-малозначні сталі види фітоценозу (у дібровах черешня, крушина).

Антропофіти- рослини, наявність яких у фітоценозах пов'язана з діяльністю людини (у фітоценозах 'водойм-елодея канадська).

Види, що є найчисленнішими, називають доміантними, вони є панівними у відповідних ярусах фітоценозу.

Ярусність- одна із важливих морфологічних ознак фітоценозу.

Яруси – це частина фітоценозу, шар, в якому розташовані асиміляційні органи рослини та органи мінерального живлення. Розрізняють надземні та підземні яруси, що є пристосуванням до умов сумісного проживання на спільній території. В основі їх формування лежать різні екологічні вимоги рослин до окремих життєво необхідних факторів та до їх використання.

Залежно від кількості ярусів фітоценози бувають одноярусні (сосново-чорничний ліс); багатоярусні (діброва). Добре виражені кілька ярусів і в травостої лук. У лісі розрізняють яруси дерев, чагарників (підлісок), трав'яно-моховий приземний ярус. На луках - це ярус високорослих злаків і деяких видів дводольних, середньорослі та низові трави. Такою є вертикальна ярусність.

Горизонтальна неоднорідність фітоценозу називається *аспектністю*. Вона проявляється у зміні зовнішнього вигляду – аспекту, що зумовлено груповим поширенням окремих видів, періодичністю цвітіння різних видів та іншими факторами. Це означає, що аспектність поділяють на *фенологічну й хронологічну*.

Рясність – це ступінь участі кожного виду рослин у фітоценозі. Найпростішим методом її визначення є суб'єктивний, окомірний. Дістають при цьому лише наближені дані. Оцінку ступеня рясності за шкалою Друде записують такими позначеннями:

Soc - дуже рясно, рослини утворюють фон;

cop³ – дуже велика кількість, рослини покривають значну частину площі;

cop² - велика кількість, рослини покривають близько половини площі;

cop¹ – площа покриття даним видом менша 1/5 території ділянки;

sp – рослини даного виду зустрічаються розпорошено, зрідка;

sol – рослини зустрічаються поодинокими екземплярами.

Покриття визначається горизонтальною проекцією надземних органів окремих видів рослин чи всіма видами угруповання на поверхню ґрунту території.

Під час маршрутного дослідження рослинних угруповань покриття визначають окомірно у відсотках. У лісах окремо відмічають покриття стовбурами дерев та їх проекційне покриття кронами (зімкнутість крон). Дуже важливою ознакою фітоценозу є *життєвість ценопопуляцій*, відома вам як віталітетна структура.

Чим більше умови відповідають вимогам виду, тим вища життєвість особин його ценопопуляцій. Вивчаючи стан виду в тому чи іншому біоценозі, відмічають, чи проходить він повний цикл розвитку, чи лише вегетує, його стійкість до уражень хворобами і шкідниками, ефективність адаптації до режиму середовища тощо. Л. Раменський (1935) ділить види за життєвістю і адаптацією до конкретного середовища і видового оточення на 3 групи:

1. **Віоленти** – найбільш перспективні види, здатні до інтенсивного росту і розвитку, швидко завойовують територію.

2. **Патієнти** – група видів, що мають перевагу у витривалості до несприятливих умов.

3. **Експлеренти** – відзначаються низькою конкурентністю, поступаються перед іншими, здатні заселити вільну територію. Вони непостійні, швидко зникають.

Продуктивність фітоценозу – це біомаса рослин, що входять до складу фітоценозу.

Первинна продукція – це вся маса органічної речовини, утворена в процесі фотосинтезу рослинами фітоценозу за певний період часу.

Урожайність – це кількість корисної продукції, одержана з певної площі за одиницю часу.

Фітоценози, зокрема їх стан, видовий склад та інші показники є динамічними в просторі й часі. Такі послідовні зміни їх називаються **сукцесіями**.

Розрізняють сукцесії:

аутогенні – зміни, зумовлені внутрішніми взаємодіями внаслідок змін середовища самими рослинами;

аллогенні – зміни рослинних угруповань, спричинені зовнішніми впливами.

Погіршення стану, стійкості угруповання називають **дигресією**.

Завдання 1. Ознайомлення з методикою опису конкретного типу лісу за загальноприйнятою схемою. Основним об'єктом дослідження є тип лісу, що об'єднує його ділянки, однакові за видовим складом, ярусами, умовами середовища тощо.

Для вивчення і детального опису типу лісу закладають пробні ділянки: у молодих лісах розміром від 0,1 до 0,25 га, у лісах середнього віку – від 0,25 до 0,5 га і в старих насадженнях – до 1,0 га. Закладають пробну ділянку у найбільш типовому місці. Опис пробної ділянки проводять за таким планом: тип лісу; географічне місцезнаходження; рельєф; ґрунт; покриття; розмір пробної ділянки і опис рослинності.

В описі рослинності зустрічаються такі спеціальні терміни, як деревостан і бонітет. **Деревостаном** називають сукупність дерев, які ростуть на певній конкретній території. **Бонітетом** у лісівництві називають продуктивність лісу в певних екологічних умовах. Його визначають за висотою домінуючих лісових порід у певному віці. Існує сім класів бонітету (Ia, I, II, III, IV, V, Va). Найвищим є бонітет класу Ia, а найнижчий – Va.

Опис рослинності пробних ділянок лісу проводять за ярусами і в такому порядку: деревний, чагарниковий, трав'яний. Назви порід записують латинською мовою.

Деревний ярус описують за схемою (табл. 1).

Таблиця 1.

Назва порід	Ярус	Діаметр стовбура	Вік	Покриття
Сосна лісова	I	30 см	40	70%

--	--	--	--	--

Склад *чагарникового ярусу* лісу на пробній ділянці описують так, як деревний ярус.

Щодо ярусу *трав'янистих рослин*, то опис його проводять за схемою опису рослинності пробних ділянок лук. В ньому подається список видового складу трав'янистих рослин, їх життєва форма, фенофаза, життєвість, рясність. Для визначення відновлення лісових порід на території пробної ділянки підраховують (на 6-12 ділянках розміром 1м²) кількість екземплярів підросту кожної породи, їх висоту, вік.

Важливе значення має також лісова підстилка для збереження ґрунтової вологи, захисту ґрунту від ерозії. Мінералізація її збагачує ґрунт поживними речовинами. У лісовій підстилці знаходяться плоди і насіння, різні види комах тощо.

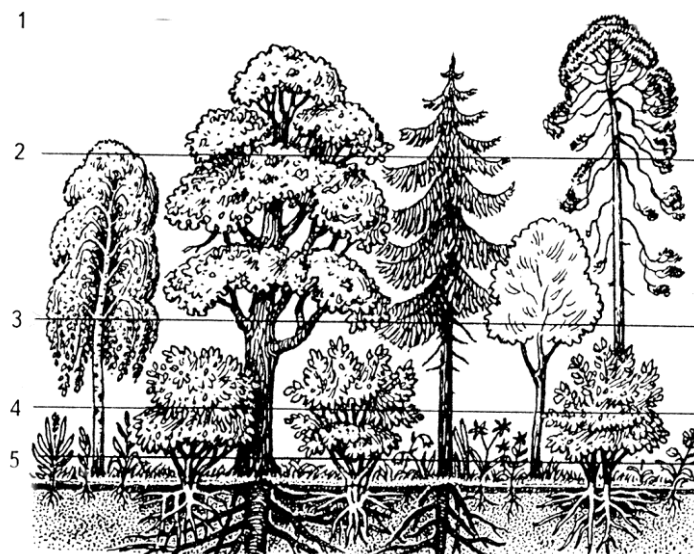


Рис.1. Ярусність у змішаному лісі (цифрами позначено відповідні яруси).

Назвіть яруси лісу, позначені відповідними цифрами.

Завдання 2. Розмістіть у відповідних ярусах дібровного лісу запропоновані види рослин: дуб, ясен, клен гостролистий, липа, ліщина, глід, шипшина, яглиця звичайна, грястиця збірна, зірочник лісовий, анемона дібровна, мохи.

Контрольні запитання:

1. Дайте визначення фітоценозу.
2. Як поділяють види фітоценозу за кількісним вмістом і значенням?

3. Види доміанти – це...
4. Едифікаторами називають види ...
5. Що таке ярусність?
6. Ярус – це ...
7. У лісі виділяють такі яруси: ...
8. Особливості структури і методики досліджень лісових фітоценозів.

Практичне заняття № 3

Тема. Визначення величини біомаси та продуктивності лучної екосистеми.

Мета і завдання: розкрити закономірності структури і формування фітоценозів як угруповань ценопопуляцій різних видів рослин, їх основні ознаки і властивості; особливості структури і методики дослідження лучної екосистеми (виділення пробних ділянок, висушування трав'яної рослинності та її дослідження).

Обладнання: фотографії, картини, таблиці, технічні засоби для демонстрації.

Короткі теоретичні відомості.

Луками називають угіддя, на яких формуються природні або антропогенні формації багаторічних трав. Вони використовуються як сінокоси і пасовища. Залежно від розташування на різних елементах рельєфу, ґрунтово-кліматичних умов та характеру рослинності розроблена типологія й класифікація лук (низинні, заплавні, суходільні, гірські).

Переважаючий тип біоморф лучних видів – гемікриптофіти-полікарпіки (85 %), але є однорічники та малорічники. Хоча у гемікриптофітів бруньки відновлення на поверхні, однак у багатьох рослин є підземні бруньки відновлення на кореневищах і коренях. Підземні органи у лучних видів найбільш довговічні, характеризуються великим різноманіттям.

За будовою кореневої системи вони стрижневі, мичкуваті, цибулинні, бульбо-клубневі. У багатьох видів характерне вегетативне розмноження як надземних пагонів – короткі, довгі, столони, так і підземні (короткі, довгі кореневища, кореневі виводки), що пояснюється рихлим ґрунтом, доброю аерацією. Багато видів – мікотрофів, що мають мікоризу, у тому числі у злаків, що покращує мінеральне живлення.

Ґрунти можуть бути кислуватими, нейтральними, лужними, інколи засолені. У ґрунтах переважає дерновий процес, формується дерновий горизонт, де концентрується коренева система. Великий вплив на урожайність луків мають хімічні властивості ґрунту. Зокрема, традиційними є показники Нітрогену, Флюорів та Калію, які вносяться у вигляді добрив. Доступність елементів живлення залежить від вологості, температурного режиму ґрунту, забезпечення їх киснем, рН.

Луки класифікують за місцем розташування (заплавні, позазаплавні), водним режимом (болотні, справжні, степові, пустищні) та трофністю ґрунтів (торфовищні, засолені). У лучних ценозах домінують злаковники (злакові, осокові, ситникові). За кількістю видів переважають родини *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Cyperaceae*, *Ranunculaceae*, *Scrophulariaceae*, *Apiaceae*, *Rosaceae*, *Caryophyllaceae*, *Lamiaceae*. На відміну від степів, процеси видоутворення набагато слабкіші, але вони проявляються в окремих таксонах

(*Ranunculus, Pilosella*). В основному, в лучних угрупованнях нараховується по 30-40 видів трав.

Луки мають вищу продуктивність надземної біомаси, ніж степи, яка коливається від 0,1-0,9 т/га (пустощі), 2,0-3,0 (остепенені), 1,2-3,5 (справжні), 2,5-5,0 і навіть до 15,0 т/га (болотні). Зокрема дуже бідні карпатські луки з *Nardus stricta, Festuca rubra*, характеризуються біомасою 3 т/га. Підземна частина в лучних угрупованнях відносно надземної складової становить 1,0:2,3 - 5,0, тому в середньому показник загальної біомаси можна прийняти за 12 т/га. Підземні органи в окремих видів мають вагу від 2,7 (конюшина) до 10,0 т/га у злаків (тонконіг, райграс).

Приріст лучних угруповань відносно високий, оскільки частина фітомаси поїдається консументами, хоча в кінцевому розрахунку фітомаса вирівнюється. У цілому сумарний приріст становить 150% надземної біомаси (6 т/га), а підземної — оновлюється на 40% (4,8 т/га). Швидкість розкладу невеликого шару підстилки нижча, ніж у степах, і становить один рік.

Сезонна динаміка на луках сильно виражена й досить різноманітна, що впливає на зміну їх продуктивності. Крім того, значними є флуктуаційні зміни, які відбуваються в різні роки і відрізняються від сукцесій різною орієнтованістю та циклічністю. При цьому річна продуктивність луків змінюється в 1-5 разів.

Завдання 1. Вивчення методики дослідження лучних фітоценозів.



Рис. 1. Ярусність лучної (трав'яної) рослинності.

Назвіть яруси позначені цифрами.

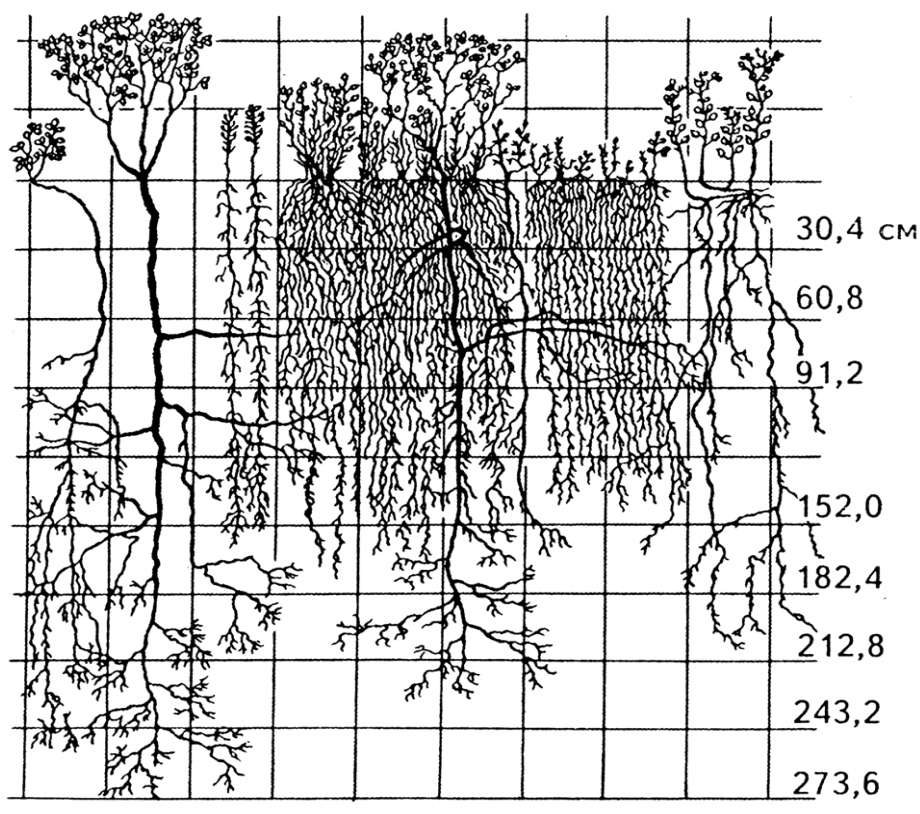


Рис.2. Підземна ярусність.

Вивчення структури травостою природних лучних угідь проводять на типових пробних ділянках. Найчастіше закладають ділянки площею від 1м² і більше, залежно від загальної площі фітоценозу.

У бланку опису подають відомості про мікро- і нанорельєф пробної ділянки; відмічають, які види створюють аспект; загальне проекційне покриття; ярусне розміщення видів та список флористичного складу фітоценозу за схемою (табл.1):

Таблиця 1.

Назва видів	Покриття в %	Висота в см	Рясність	Фенофази

--	--	--	--	--

На основі опису видового складу травостою визначають види-домінанти і едифікатори.

Контрольні запитання:

1. Фітоценоз як закономірне угруповання популяцій різних видів рослин.
2. Основні ознаки і властивості фітоценозів, їх суть і значення.
3. Особливості структури і дослідження лучних фітоценозів
4. Аспект – це ...
5. Рясність означає ...
- 6 За шкалою Друде розподіл видів у фітоценозі позначають так: ...
7. В процесі вивчення певних типів лісу визначають: ...
8. Вивчення рослинності лук проводять за таким планом:

Практичне заняття № 4

Тема 4. Визначення вмісту органічної речовини в ґрунті методом І.В. Тюріна.

Мета роботи: навчитися визначати вміст гумусу візуальним методом; вивчити розподіл гумусу по профілю ґрунтів (на монолітах); засвоїти закономірності розподілу гумусу у різних типах зональних ґрунтів; дослідити властивості гумусових кислот та їх солей.

Обладнання та реактиви:

1. Зразки ґрунту;
2. Трикутник кольорів С.О. Захарова;
3. Конічні колби місткістю 100 та 250 см³, мірні коли об'ємом 50 мл, паперові фільтри, воронки, фарфорові ступки;
4. Ваги, електроплитка;
5. Реактиви: 0,1 н розчин NaOH, 1 н розчин H₂SO₄. Гумусний стан ґрунтів

Короткі теоретичні відомості

Гумусний стан ґрунтів – сукупність морфологічних ознак, загальних запасів, властивостей органічної речовини й процесів її утворення, трансформації та міграції в ґрунтовому профілі. Система оцінок гумусового стану ґрунтів охоплює вміст і запаси в них гумусу, його профільний розподіл, збагаченість азотом, ступінь гуміфікації, типи та специфіку гумусових речовин (у тому числі їх груповий та фракційний склад). Вона інформує про вплив гумусоутворення на генезис ґрунтів, надаючи можливість зробити висновок про роль гумусових речовин у формування забарвлення, структури, стабілізації або руйнування глинистих мінералів і міграції по профілю органо-мінеральних речовин.

Якісні особливості гумусу характеризує його фракційно-груповий склад (співвідношення найважливіших компонентів). Груповий склад гумусу (за І.В. Тюріним) – це набір і кількісний вміст у ньому специфічних і неспецифічних сполук, а група – сукупність споріднених за будовою і властивостями речовин, передусім гумінові кислоти, фульвокислоти, гумін, неспецифічні сполуки.

Фракційний склад характеризує розподіл речовин, які входять до різних груп гумусових сполук, за формами їх зв'язку з мінеральними компонентами ґрунту, як функція вмісту та складу солей, мінералогії та умов гуміфікації, серед яких найважливішими виявляються ступінь кислотності, лужності, нейтральності ґрунтів та насиченість основами. У різних природних умовах характер і швидкість гумусоутворення неоднакові і залежать від низки взаємопов'язаних умов ґрунтоутворення: водно-повітряного і теплового режиму ґрунтів, складу та характеру надходження рослинних решток, видового складу та інтенсивності життєдіяльності мікроорганізмів, гранулометричного складу та фізико-хімічних властивостей ґрунту.

Залежно від водно-повітряного режиму гумусоутворення протікає в аеробних або анаеробних умовах. В аеробних умовах, при вмісті вологи, що складає 60-80% від повної вологоємності, а також за сприятливих температурних умов (25-30°C) процес розкладу органічних решток розвивається інтенсивно. В цих умовах активно проходить мінералізація як гумусових речовин, так і проміжних продуктів розкладу рослинних решток.

У ґрунті накопичується відносно мало гумусу, але багато елементів зольного й азотного живлення рослин. За постійної і різкої нестачі вологи в ґрунт надходить мало рослинних решток, сповільнюються процеси розкладу і гуміфікації та накопичується мало гумусу. В анаеробних умовах, тобто при постійному надлишку вологи, а також при низьких температурах процес гумусоутворення сповільнюється.

Найбільш сприятливе для накопичення гумусу в ґрунті чергування періодів з оптимальним водно-повітряним режимом і посушливим. У таких умовах проходить постійний розклад органічних решток, їх гуміфікація та закріплення утворених гумусових речовин мінеральною частиною ґрунту. Такі умови характерні для чорноземів.

Різні типи ґрунтів дуже різняться за своїм гумусним станом. Наприклад, гумусний стан підзолистих лісових ґрунтів характеризується наявністю потужної підстилки, яка складається з трьох підгоризонтів, середнього ступеня гуміфікації органічної речовини, середньої збагаченості азотом, фульватним і гуматнофульватним типом гумусу, великим вмістом вільних гумусових кислот та низьким - фракцій, зв'язаних із кальцієм.

Загальноприйнятим лабораторним методом визначення вмісту гумусу (загального вмісту органічного вуглецю) є метод І.В. Тюрина, який полягає в окиснюванні органічної речовини ґрунтів розчином двохромовоокислого калію ($K_2Cr_2O_7$) в сірчаній кислоті (хромовою сумішшю) з подальшим визначанням вмісту органічного вуглецю через визначання двохромовоокислого калію після окиснення методами титрометрії, або спектрофотометрії.

Одним з основних показників гумусового стану ґрунту є загальний вміст гумусу у верхньому горизонті (%), у зв'язку з чим саме цей параметр найчастіше використовують для оцінки рівня родючості ґрунтів. Наявність в ґрунті гумусових речовин обумовлює чорне, темно-сіре та сіре забарвлення, за яким орієнтовно можна визначити вміст органічних речовин (табл. 1)

Таблиця 1 – Шкала для візуального (орієнтовного) визначення вмісту гумусу та категорії ґрунту

Забарвлення ґрунту	Вміст гумусу, %	Категорії
Дуже чорна	>10	Високогумусна, високородюча
Чорна	7-10	Гумусна, родюча
Темно-сіра	4-7	Середньогумусна, середньородюча
Сіра	2-4	Малогумусна, середньородюча
Ясно-сіра	1-2	Малогумусна, низькородюча
Біляста, бура	0,5-1	Дуже малогумусна, дуже низькородюча

Завдання 1. Визначити орієнтовний вміст гумусу за кольором та інтенсивністю забарвлення, користуючись табл. 1 та заповнити табл 2.

Таблиця 2 – Вміст гумусу в зразках ґрунту

№ зразка	Візуальне визначення гумусу, %	Фактичне визначення гумусу за ДСТУ 4289:2004*

Порівняти візуальне визначення вмісту гумусу з фактичним його вмістом в зразках ґрунту, зробити відповідні висновки.

Завдання 2. Вивчення властивостей гумусових речовин ґрунту.

В роботі необхідно приготувати водну та лужну витяжки органічної речовини з шару ґрунту 0–20 см. В основу метода, що застосовується для виділення гумусових речовин з ґрунту та розподіл їх на групи, покладено різні за розчинністю в воді, лугах та кислотах властивості гумінових та фульвокислот, а також їх солей. Методика роботи (записати в робочий зошит)

Дослід 1. Вивчення розчинності гумусових кислот та їх солей у воді У конічну колбу об'ємом 250 см³ поміщають наважку в 20 г подрібненого ґрунту, додати 100 мл дистильованої води. Збовтують суспензію упродовж 5 хвилин, а потім фільтрують крізь паперовий фільтр у конічні колби на 100 мл. За забарвленням субстрату роблять висновок по відносному вмісті водорозчинної фракції органічної речовини ґрунту.

Фільтрати (в колбі на 100 мл) не виливати!!!

Дослід 2. Вивчення розчинності гумусових кислот в лугах та кислотах У конічну колбу об'ємом 250 см³ поміщають наважку в 20 г подрібненого ґрунту. Наливають в колбу 100 мл 0,1 N NaOH. Збовтують вміст колби впродовж 5 хвилин, а потім фільтрують крізь паперовий фільтр у конічні колби на 100 мл. Звернути увагу на інтенсивність забарвлення субстрату в колбі, порівняти з водною витяжкою (після чого можна вилити водну витяжку), зробити висновки, записати до робочого зошиту.

Фільтрати (в колбі на 100 мл) не виливати!!!

Дослід 3. Розділення гумусових кислот Фільтрат, отриманий в результаті дослідів 2, представляє собою суміш гумітів і фульватів натрію у розчині. Якщо додати в фільтрат надлишок 1 n H₂SO₄, то гумати натрію перейдуть у гумінову кислоту: Гумат Na + H₂SO₄ → гумінова кислота ↓ + Na₂SO₄

Гумінова кислота при цьому випаде в осад, а в розчині залишаться фульвокислоти та Na₂SO₄. Хід дослідів. У колбі на 100 мл відбирають мірним циліндром 30 мл лужної витяжки (фільтрат дослідів № 2) та додають з піпетки по каплям 1 N розчин H₂SO₄ до появи мутності. Для кращого осадження гумінових кислот колбу нагрівають при помішуванні. Після отримання осаду відфільтрувати його через паперовий фільтр в колбу на 100 мл. На фільтрі залишаться гумінові кислоти, в фільтраті – фульвокислоти (не виливати!!!).

Перенести лійку з осадом на фільтрі на чисту колбу 100 мл. Розчинити осад гарячим розчином 0,1 N NaOH. Порівнюють забарвлення розчину

гумінових кислот з забарвленням розчину фульвокислот, що отримано у попередньому досліді.

Зробити висновки про властивості і склад гумусових речовин у ґрунті.

Контрольні запитання:

1. Важливість відбору зразків ґрунту. Від чого залежить методика відбору зразків?
2. На яку глибину відбирають зразки ґрунту? Що таке змішаний зразок ґрунту?
3. Які бури служать для відбору зразків? Як етикують зразок?
4. Гумус, головні поняття та його складові.
5. Які джерела утворення гумусу?
6. Які процеси призводять до утворення гумусу?
7. Суть та принципи визначення гумусу в ґрунтах?
8. Для яких ґрунтів метод І.В.Тюріна в модифікації В.Н. Симакова не підходить?

Практичне заняття № 5

Тема Визначення вмісту фосфору в рослинному або тваринному матеріалі.

Мета роботи: визначити неорганічний фосфор у солянокислому розчині золи. Побудувати калібрувальну криву.

Матеріали та реактиви. М'язи, 10%-й розчин трихлороцтової кислоти (ТХО), 0,1%-й розчин аскорбінової кислоти, розчин молібдату амонію (0,5 г чистого молібдату амонію розчиняють у 100 мл води, фільтрують, змішують із 100 мл 10 моль/л розчину сірчаної кислоти).

Обладнання.

Центрифуга,
фотоелектроколориметр,
колби об'ємом 50 мл,
фарфорова ступка,
пробірки, піпетки, фільтри.

Короткі теоретичні відомості

У рослинах і тілі тварин фосфор перебуває у вигляді як неорганічних, так і органічних сполук. Але незалежно від форми, він використовується організмом для побудови тканин і органів, забезпечуючи їхню нормальну функцію. Фосфор використовується мікроорганізмами рубця при розщепленні целюлози і синтезі мікробіального білка.

Хоча фосфор є найбільш розповсюдженим елементом у природі, проте у раціонах сільськогосподарських тварин спостерігається його дефіцит. У більшості компонентів комбікормів концентрація фосфору недостатня для задоволення потреби тварин у ньому. Вміст фосфору в кормах навіть одного виду значно коливається і залежить від стадії вегетації та вмісту елемента в ґрунті.

Потреба тварин у фосфорі залежить від їх фізіологічного стану та рівня продуктивності. Так, потреба корів у фосфорі при лактації дорівнює одноденній продукції молока, помноженій на вміст його в молоці. У середньому його вміст становить 0,083–0,085 %

У рослинній сировині фосфор міститься в основному у вигляді органічних сполук — солей фітинової кислоти, фосфоліпідів, нуклеїнових кислот. В насінні олійних і зерні хлібних злаків фосфор на 45–75 % знаходиться у формі фітатів, що знижує його засвоюваність.

При нестачі фосфору в кормах у тварин в першу чергу спостерігається зниження приросту маси тіла, потім зменшується споживання корму, що зумовлює появу вторинних змін обміну. Симптомами нестачі фосфору слід вважати рахіт, остеомаліцію або остеопороз. Більшість авторів вважають, що нестача фосфору викликає порушення репродуктивної функції тварин та підвищує їх захворюваність. Тому регулярний лабораторний аналіз кормів на

вміст загального фосфору має велике значення для оцінки кормів як джерела мінеральних елементів.

Метод заснований на здатності неорганічного фосфору, який можна виявити в безбілковому екстракті м'язової тканини, утворювати з розчином молібдату амонію в кислому середовищі амонійну сіль фосфорномолібденової кислоти – $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \times 12\text{MoO}_3 \times 6\text{H}_2\text{O}$.

Ця кислота внаслідок відновлення аскорбіною кислотою (або іншими відновниками) перетворюється на фосфорномолібденову синь, інтенсивність забарвлення якої пропорційна вмісту фосфору в досліджувальному матеріалі.

Хід роботи. Подрібнену на холоді м'язову тканину (2,5 г) розтирають у ступці з 10 мл розчину ТХО. Утворену суспензію переносять у колбу, ополіскуючи ступку 20 мл розчину ТХО і потім 10 мл води. Об'єм рідини у колбі доводять водою до риски. Після старанного перемішування вміст колби центрифугують упродовж 10 хв за 600 г або фільтрують.

В одну пробірку об'ємом 10 мл (досліджувана проба) наливають 2 мл фільтрату, у другу пробірку (контроль) – 2 мл води. Потім у пробірки додають по 0,5 мл розчину молібдату амонію та по 1 мл розчину аскорбінової кислоти. Вміст пробірок добре перемішують і через 10 хв фотометрують із червоним світлофільтром. Вміст неорганічного фосфору, мг, розраховують за такою формулою:

$$C = x \times 50 \times 100/a \times 2 \times 1000, \text{ де}$$

x – концентрація фосфору в досліджувальному розчині, знайдена за калібрувальною кривою;

50 – об'єм суспензії м'язової тканини, мл;

2 – об'єм фільтрату, взятого для визначення, мл;

a – наважка м'язів, г.

Вміст фосфору визначають за допомогою калібрувальної кривої. Для побудови калібрувальної кривої готують стандартні розчини, що містять 2 – 25 мкг фосфору. Для цього зважують 0,1099 г KH_2PO_4 , висушеного в ексікаторі, і розчиняють у 100 мл води. 1 мл такого розчину містить 250 мкг неорганічного фосфору.

Розливають розчин у пробірки таким чином, щоб у 1 мл містилося (у мкг) 2,5; 5; 7,5; 10; 15; 20; 25. Надалі у мірні пробірки об'ємом 10 мл наливають по 2 мл стандартних розчинів й додають всі потрібні для кольорової реакції реактиви. Одночасно готують контрольну пробу. Вміст пробірок перемішують і через 10 хв фотометрують проти контролю.

Потім будують калібрувальну криву залежності екстинцій від концентрації фосфору в стандартних розчинах (рис. 1).

Розрахунок вмісту фосфору в м'язовій тканині та отриманий результат записують у зошит.

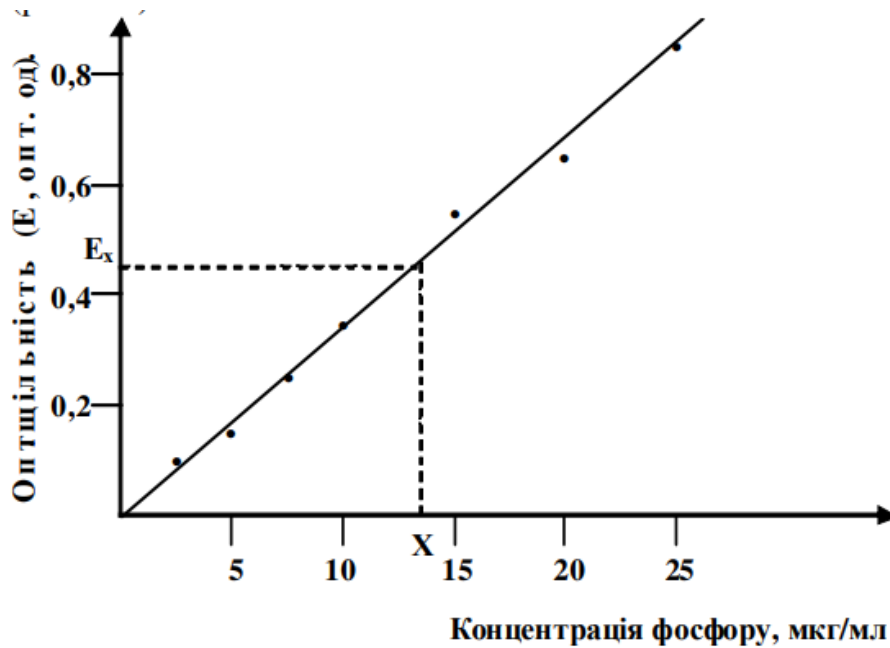


Рис. 1. Схематичне зображення калібрувального графіку для визначення вмісту фосфору в м'язовій тканині

Контрольні запитання:

1. Міграція речовин.
2. Типи міграції (механічна, фізико-хімічна).
3. Фактори фізико-хімічної міграції.
4. Інтенсивність міграції, класифікація елементів за особливостями міграції.
5. Особливості біогенної міграції.
6. Фракціонування стабільних ізотопів та його індикативна роль.
7. Біогеохімічний цикл Фосфору, його відмінність від біогеохімічних циклів інших елементів
8. Принципи та одиниці біогеохімічного районування; оцінка території за вмістом елементів; види районування. Ендемічні захворювання та місця прояву ендемій.

Практичне заняття № 6

Тема. Визначення Сульфуру у водній витяжці ґрунту.

Мета роботи: визначити йони Сульфуру у водній витяжці ґрунту за його здатністю утворювати з йонами Ba^{2+} нерозчинний сірчано-кислого осад сульфату барію.

Матеріали та реактиви. Досліджуваний ґрунт у кількості 100 г., дистильована вода, солі барію хлориду.

Обладнання.

Центрифуга,
фотоелектроколориметр,
колби об'ємом 50 мл,
фарфорова ступка,
пробірки, піпетки, фільтри.

Короткі теоретичні відомості

У зв'язку з тим, що для визначення тих або інших іонів застосовуються різні методи, які мають різну точність, а звідси і помилки, отримані результати аналізу водної витяжки потребують перевірки.

Існує декілька шляхів перевірки імовірності результатів:

1. Співставленням суми солей (аніонів та катіонів), виражене у процентах, з величиною сухого залишку (в ґрунтах, де багато водорозчинних органічних речовин, краще з величиною мінерального залишку).

Сума солей (катіонів та аніонів) у процентах повинна дорівнювати сухому залишку (також у процентах), тобто

$(CO_3^{2-} + HCO_3^- + Cl^- + SO_4^{2-}) + (Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^+ + K^+) =$ сухий залишок, %:

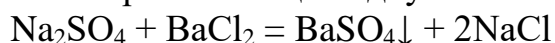
Коли підсумовується процент аніонів, HCO_3^- береться у половинній кількості, бо при випаровуванні в процесі одержання сухого залишку половина CO_2 бікарбонатів випаровується:



Звичайно величина сухого залишку більша суми іонів. Це може бути пов'язано з наявністю кристалізаційної води в солях сухого залишку, а також з присутністю в сухому залишку водорозчинних органічних сполук.

Аналіз водної витяжки вважається виконаним вірно при умові, що розходження між величинами сухого залишку і сумою аніонів та катіонів не перевищує 5%.

Суть методу визначення іона SO_4^{2-} у водній витяжці оснований на здатності його утворювати з іоном Ba^{2+} нерозчинний осад сірчано-кислого барію ($BaSO_4$). За масою осаду судять про кількість сульфат-іонів. Осаджують їх хлористим барієм. Реакція відбувається за рівнянням:



Хід аналізу. Об'єм витяжки, необхідної для аналізу, встановлюють попередньою пробю на сульфат-іон. За величиною осаду і ступенем помутніння визначають об'єм витяжки для аналізу. До уваги беруть такі показники:

а) якщо помутніння відсутнє, SO_4^{2-} в розчині немає і аналіз не проводиться;

б) при помутнінні розчину, яке вказує на малий вміст SO_4^{2-} , для аналізу беруть 50 мл витяжки;

в) при випаданні осаду при кількісному визначенні SO_4^{2-} беруть від 5 до 20 мл витяжки;

г) якщо осад дуже великий, витяжку беруть в об'ємі 5–10 мл і розбавляють до 50 мл дистильованою водою.

Витяжку певного об'єму вміщують у термостійкий хімічний стакан місткістю 100 мл. Фільтрат нейтралізують 10%-ним розчином аміаку, підкислюють 10%-ним розчином HCl до яскраво-рожевого забарвлення метилового червоного, після чого додають ще 1 мл HCl .

Підкислений фільтрат нагрівають до кипіння і осаджують SO_4^{2-} гарячим 10%-ним розчином BaCl_2 , прибавляючи його по краплях з піпетки у кількості 1–5 мл, ретельно розмішуючи.

Закривши стакан з осадом годинниковим склом, кип'ятять 2-3 хв. і лишають на 2-3 години в теплому місці, після чого осад відфільтровують крізь маленьку лійку зі щільним беззольним фільтром, переносячи осад на фільтр лише в кінці фільтрації. Осад на фільтрі та стакан ретельно промивають гарячою дистильованою водою, злегка підкисленою 10%-ною HCl , до повного зникнення реакції на барій (проба з 10%-ною H_2SO_4).

Фільтрат з осадом просушують на лійці і фільтр переносять у прожарений і зважений на аналітичних терезах фарфоровий тигель, обвуглюють під тягою на газовому пальнику, а потім ставлять у муфельну піч і прожарюють при температурі не вище 600–700°C протягом 20–25 хв. При температурі понад 800°C осад розкладається.

Виймають тигель з муфельної печі, охолоджують в ексикаторі, зважують на аналітичних терезах, потім повторно його прожарюють до сталої маси 30 хв за різницею між масою осаду з тиглем і масою порожнього тигля визначають масу прожареного BaSO_4 . Кількість SO_4^{2-} розраховують за формулою у мг-екв на 100 г сухого ґрунту:

$$\text{SO}_4^{2-} = \frac{a \times V \times 0.4114 \times 100 \times K_{\text{H}_2\text{O}}}{V_1 \times p}$$

де a – маса осаду BaSO_4 , г;

V – загальна кількість води, яку взято для приготування водної витяжки, мл;

0,4114 – коефіцієнт переводу BaSO_4 у SO_4^{2-} ;

100 – коефіцієнт перерахунку на 100 г ґрунту;

K_{H_2O} – коефіцієнт гігроскопічності;

V_1 – об'єм витяжки, взятої для визначення SO_4^{2-} , мл;

p – наважка повітряно-сухого ґрунту, г.

Вміст сульфат-іонів у відсотках розраховують за формулою:

$$SO_4^{2-} = \frac{SO_4^{2-} \text{ мг-екв} / 100 \text{ г} \times 48,03}{1000}$$

де 48,03 – еквівалентна маса SO_4^{2-} ;

1000 – коефіцієнт для перерахунку у відсотки.

Отримані дані заносять до таблиці 1.

Таблиця 1. Форма запису результатів аналізу визначення сульфат-іонів

№ ґрунтового зразка	Маса повітряно-сухого зразку ґрунту, г	Об'єм води, взятої для приготування водної витяжки, мл	Об'єм витяжки, взятої для визначення SO_4^{2-} , мл	Маса осаду, г	Вміст сульфат-іонів (SO_4^{2-})	
					мг-екв на 100 г ґрунту	%
	p	V	V_1	a		

Контрольні запитання:

1. Біогеохімічні функції живої речовини.
2. Основні функції живих організмів; маса і хімічний склад живої речовини; енергія живої речовини.
3. Фізіолого-біохімічна роль макро- і мікроелементів у живих організмах.
4. Основні групи біогеохімічних функцій живої речовини: газові, концентраційні, окислювально-відновні, біохімічні, біогеохімічні.
5. Організми – концентратори.
6. Біогеохімічний цикл Сульфуру, його стадійність.
7. Геохімічні бар'єри: механічні, фізико-хімічні, біологічні. Характеристики геохімічних бар'єрів, їх види.
8. Біогеохімічні провінції. Роль елементів в прояві ендемій.

Розділ III

Тематична самостійна робота

Тема 1. Охорона і раціональне використання природних ресурсів.

Поняття про прикладні аспекти екології: охорона природи (довкілля); природокористування та екотехнології, економіка природокористування, соціоекологія тощо. Поняття про екологічну безпеку і безпеку життєдіяльності, екологічний ризик. Сучасні наукові підходи і обґрунтування концепцій екологоекономічного збалансованого розвитку людства. Ідеї В. Вернадського про ноосферу. Поняття ноосфера – розумне управління її розвитком, передбачене ощадливим, раціональним використанням природних ресурсів. Концепція сталого розвитку. Концепція біотичної регуляції навколишнього середовища. Ідея коеволюційного розвитку суспільства і природи. Концепція “неотехнооптимізму”. Основні екологічні закони.

Тема 2. Екологічні основи інтродукції.

Переселення видів рослин і тварин у місця, де вони раніше не жили. Теоретичні аспекти інтродукції рослин, методи теоретичного прогнозування інтродукції, основні стадії та етапи інтродукції рослин, історія інтродукції деревних рослин в Україні та світі, методи оцінки успішності інтродукції та акліматизації рослин, інтродукційні районування України, з результатами інтродукції деревних рослин в Україну. Оцінка успішності акліматизації деревних рослин, оцінка перспективності інтродукції деревних рослин методом інтегральної числової оцінки, визначення інтродукційної ємності району інтродукції.

Тема 3 Екологічна діагностика.

Відбиття живими організмами умов середовища, в яких вони розвиваються і на зміну яких вони відповідно реагують. Найбільші стихійні лиха й катастрофи: локалізація і поширення наслідків. Моніторинг шляхів поширення поллютантів у навколишньому середовищі. Правила поведінки людини в умовах природної небезпеки. Виробнича діяльність і стійкість екологічних систем. Пріоритети політики держави у сфері соціальної і екологічної безпеки. Правовий режим зони надзвичайної екологічної ситуації. Методи та засоби зниження негативного впливу підприємства на об’єкти навколишнього середовища. Збалансоване природокористування як основа сталого розвитку держави. Природно-заповідний фонд України. Ризик як показник екологічної безпеки. Імовірнісна сутність показників процесів і явищ. Екологічні характеристики об’єктів ризику. Алгоритм визначення екологічної безпеки з урахуванням ризиків. Екосистемне правило безпеки і ризику. Екологічний ризик аграрного виробництва. Екологічний ризик ЖКГ. Екологічний ризик від

надзвичайних явищ.. Ерозійні процеси в Україні і шляхи запобігання. Впровадження системи розподільного збору твердих побутових відходів на території громади, населеного пункту. Рекультивація земельної ділянки стихійного сміттєзвалища на території села, міста.. Заходи щодо відновлення і підтримання сприятливого гідрологічного режиму та санітарного стану малої річки.

Тема 4. Штучні екосистеми – екосфери.

Поняття про екосистему та біоценоз. Класифікація екосистем. Характеристика наземної екосистеми. Характеристика прісноводної екосистеми. Характеристика морських екосистем. Синтез первинної органічної речовини. Поняття про трофічний ланцюг, трофічний рівень. Еволюція екосистеми. Агроценози і природні екосистеми. Штучні екосистеми – екосфери. Розробка принципів та технологій конструювання штучних екосистем..

Тема 5. Науково-технічний прогрес та екологія.

Екологічна проблема, її наукові, соціально-філософські та етико-гуманістичні аспекти. Науково-технічний прогрес, розвиток цивілізації та екологія. Комплексний аналіз і оцінка екологічної і природно-техногенної безпеки України. Аналіз екологічної безпеки України та її регіонів. Основні шляхи підвищення рівня екологічної та природно-техногенної безпеки на регіональному рівні. Питання забезпечення гармонії промислового виробництва і природного середовища.

Тема 6. Конфліктні ситуації промислового природокористування.

Екологічні принципи раціонального використання природних ресурсів. Основні форми впливу промислового виробництва на біосферу. „Технократична парадигма”. Раціональне використання природних ресурсів. Використання мінеральних ресурсів. Раціональне використання водних ресурсів. Раціональне використання ґрунтових ресурсів. Раціональне використання лісових ресурсів. Реутилізації, як одне з найважливіших напрямків виробництва по скороченню витрат первинних ресурсів. Ресурсозберігаючі технології. Комплексне використання сировини.

Тема 7. Стратегія і тактика збереження та стабільного розвитку життя на Землі.

Стратегія і тактика виживання людства. Екологічна освіта і виховання. Поняття формальної і неформальної екологічної освіти. Сфери діяльності людини щодо забезпечення стабільного розвитку життя на Землі. Екологічні проблеми, які постають перед розвиненими країнами та країнами, котрі розвиваються. Міжнародне співробітництво у сфері охорони навколишнього природного середовища. Шляхи щодо реалізації нового підходу об'єднання дій відомств, які керують економікою і природоохоронних відомств.

Тема 8. Перспективи екологічної конверсії промислового та сільськогосподарського виробництва.

Екологічна конверсія – актуальна проблема цивілізованого людства. Суть екологічної конверсії. Класифікацію сировини та методи конверсії рослинної сировини: фізичні, хімічні, біологічні, комбіновані. Екологічна експертиза нових проектів підприємств і технологій. Екологічні паспорти. Програма екологічної конверсії сільського господарства України. Екологічна конверсія в землеробстві. Екологічна конверсія у тваринництві. Напрямки екологічної конверсії с.-г. виробництва. Екологічна конверсія твердих побутових відходів.

Розділ IV

Тестові завдання

1. Екологія – це наука...
 - 1) про охорону навколишнього природного середовища;
 - 2) що вивчає взаємозв'язки живих організмів між собою і навколишнім середовищем;
 - 3) основним завданням якої є вивчити вплив людини на стан навколишнього середовища;
 - 4) про раціональне використання природних ресурсів.
2. Яка природнича наука була базовою для зародження екології як науки?
 - 1) хімія;
 - 2) зоологія;
 - 3) охорона природи;
 - 4) біологія.
3. Що вивчає синекологія?
 - 1) індивідуальні зв'язки окремого організму (виду, особини) з навколишнім середовищем;
 - 2) структуру і динаміку популяцій окремих видів;
 - 3) взаємовідносини популяцій, угруповань і екосистем з середовищем;
 - 4) великі геосистеми, географічні процеси, що відбуваються за участі живих організмів і середовища їх проживання;
 - 5) екологічні проблеми Землі.
4. Що розкриває теоретична екологія?
 - 1) механізми руйнування біосфери людиною, способи запобігання цьому процесу, розробляє принципи раціонального використання природних ресурсів;
 - 2) загальні закономірності організації життя на Землі;
 - 3) механізми збереження та відтворення природних ресурсів;
 - 4) оптимізаційні заходи та організаційно-правові, соціальні рішення для забезпечення екологічно безпечного сталого розвитку.
5. Як називається праця, в якій Арістотель описав понад 500 відомих йому тварин, розповів про їхню поведінку?
 - 1) «Екологія тварин»;
 - 2) «Історії тварин»;
 - 3) «Книга про тварин»;
 - 4) «Життя тварин».
6. Яка праця була головним джерелом знань про природу до часів Середньовіччя?
 - 1) «Природна історія»;
 - 2) «Історії тварин»;
 - 3) «Дзерцало природи»;
 - 4) «Природа і людина».
7. У якій праці вперше було введено термін «екологія»?

- 1) «Основи екології»;
 - 2) «Екологія»;
 - 3) «Загальна морфологія організмів»;
 - 4) «Природна історія».
8. Кого з вчених вважають «батьком» екології?
- 1) А. Тенслі;
 - 2) Е. Геккеля;
 - 3) В. Вернадського;
 - 4) Ю. Одума;
 - 5) Й. Вармінга.
9. Хто із вчених вперше вжив термін «біоценоз»?
- 1) А. Тенслі;
 - 2) Е. Геккель;
 - 3) В. Вернадський;
 - 4) К. Мебіус;
 - 5) В. Сукачов.
10. У якому році екологія сформувалася як самостійна наука?
- 1) 1900;
 - 2) 1866;
 - 3) 1832;
 - 4) 1935.
11. Екосистема – це...
- 1) сукупність взаємопов'язаних організмів що населяють один біотоп;
 - 2) сукупність історично сформованих живих організмів (тварин, рослин, мікроорганізмів), які взаємодіють між собою і з'єднані єдиною системою кругообігу енергії та речовин;
 - 3) природний комплекс, утворений живими організмами, які пов'язані між собою обміном речовини й енергії;
 - 4) певний комплекс екологічних чинників на ділянці земної поверхні.
12. Хто з вчених першим запропонував термін «екологія»?
- 1) А. Тенслі;
 - 2) Е. Геккель;
 - 3) В. Вернадський;
 - 4) Ю. Одум;
 - 5) Й. Вармінг.
13. Які рівні біологічної організації живих організмів вивчає екологія?
- 1) клітинний;
 - 2) органний;
 - 3) організмівий;
 - 4) популяційний;
 - 5) угруповань.
14. Про що говорить закон Коммонера «усе пов'язане з усім»?
- 1) будь-яке втручання в роботу збалансованого механізму біосфери викликає відповідну реакцію;

2) відходи самі собою не зникають: вони накопичуються, знову беручи участь в кругообігу речовин і призводять до непередбачених наслідків;

3) штучне введення органічних речовин, які не існують у природі, а створені людиною і беруть участь у живій системі, швидше завдають їй шкоди;

4) природні ресурси не є нескінченні, тому потрібно їх раціонально використовувати, щоб компенсувати їх нестачу, яка потребуватиме великих затрат.

15. Який із названих чинників належить до абіотичних?

1) вологість;

2) конкуренція;

3) паразитизм;

4) взаємозв'язки між особинами в популяції.

16. Біотичні чинники – це...

1) сукупність умов зовнішнього неорганічного середовища, що впливають на організми;

2) сукупність впливів життєдіяльності одних організмів на інші;

3) внесені в природу людською діяльністю зміни, що впливають на органічний світ.

17. Як називаються види, що здатні існувати при великих відхиленнях від оптимальної величини фактора?

1) еврибіонтні;

2) стенобіонтні;

3) космополіти;

4) монофаги;

5) гігрофіти.

18. Орографічні чинники – це...

1) зміна прозорості й освітлення, тиску з глибиною, мутності водної товщі тощо;

2) вплив експозиції, крутизни схилів, висоти над рівнем моря, рельєфу на особливості циркуляції атмосфери, ходу температур тощо;

3) фізичні, хімічні й механічні особливості ґрунтів і земель тощо;

4) вологість повітря, кількість опадів, сонячна радіація, температура повітря, кількість світла тощо.

19. Стенобіонти – це...

1) організми, які витримують широкі коливання якогось фактора;

2) організми, які витримують середні коливання якогось фактора;

3) організми, які існують у вузьких межах коливання якогось фактора.

20. Пойкілотермні організми – це...

1) організми, температура тіла яких залежить від температури довкілля;

2) організми, температура тіла яких не залежить від температури довкілля, вони підтримують свою температуру тіла на сталому рівні;

3) організми, які в несприятливий період впадають у сплячку.

21. Як називається тип біотичних відносин між організмами, коли птахи живляться комахами-паразитами на шкірі носорога?

1) паразитизм;

- 2) мутуалізм;
- 3) конкуренція;
- 4) алелопатія;
- 5) мімікрія.

22. Природне середовище – це...

1) частина природи, що оточує живі організми і створює на них прямий або непрямий вплив;

2) сукупність необхідних для організму елементів середовища, з якими він перебуває в нерозривній єдності і без яких існувати не може;

3) окремі властивості або елементи середовища, які впливають на організми;

4) територія на якій проживають живі організми і перебувають у постійній взаємодії між собою.

23. Хто з вчених сформулював закон толерантності?

- 1) В. Шелфорд;
- 2) Ю. Лібіх;
- 3) Б. Коммонер;
- 4) Е. Геккель;
- 5) В. Вернадський.

24. Залежно від здатності утримувати вологу або витримувати без води рослини поділяються на...

- 1) оліготрофи, мезотрофи, еутрофи;
- 2) ксерофіти, мезофіти, гігрофіти;
- 3) монофаги, олігофаги, поліфаги;
- 4) геліофіти, сциофіти, сциогеліофіти.

25. Коменсалізм – це форма біотичної взаємодії...

1) при якій спільне співіснування є вигідним для обидвох видів, але не є обов'язковим для них, тобто не є необхідною умовою для виживання видів;

2) двох видів, за якої один із них чинить шкоду іншому і не отримує при цьому відчутної користі для себе;

3) різних видів, від якого вони отримують взаємну користь;

4) різних видів, при якій одні види застосовують різні ядовиті речовини в конкурентній боротьбі за ресурси;

5) різних видів, при якій один з них постійно живе за рахунок другого, не завдаючи йому шкоди.

26. Як називаються рослиноїдні тварини, які харчуються лише певними рослинами?

- 1) олігофаги;
- 2) поліфаги;
- 3) монофаги;
- 4) фітофаги;
- 5) зоофаги.

27. Про що говорить закон мінімуму?

1) життєдіяльність будь-яких організмів на певній ділянці території залежить від комплексу екологічних чинників, до кожного з яких у них існує певний діапазон витривалості;

2) відносна дія окремого екологічного чинника на будь-який організм тим сильніша, чим більше він наближається, порівняно з іншими екологічними чинниками, до мінімуму;

3) відносна дія окремого екологічного чинника на будь-який організм тим сильніша, чим більше він наближається, порівняно з іншими екологічними чинниками, до максимуму;

4) речовини, що знаходяться в максимальній кількості, відповідають за врожайність і визначають величину і стійкість в часі.

28. Що таке «біосфера»?

1) оболонка земної кулі, в якій існує або існувало життя;

2) повітряна оболонка Землі, що складається з суміші різних газів, пилу та водяної пари;

3) водяна оболонка Землі, що складається з материкових (глибинних, ґрунтових, поверхневих), океанічних та атмосферних вод;

4) верхня тверда, міцна оболонка планети, що включає земну кору і тверду частину верхньої мантії.

29. Хто з вчених сформулював перші уявлення про біосферу як «зону життя»?

1) Ж.-Б. Ламарк;

2) Е. Зюсс;

3) В.І. Вернадський;

4) Т. де Шарден.

30. Хто з вчених вперше ввів у наукову літературу термін «ноосфера»?

1) Ж.-Б. Ламарк;

2) Е. Зюсс;

3) В.І. Вернадський;

4) Т. де Шарден.

30. До якої висоти в атмосфері простягається біосфера над усією поверхнею Землі?

1) 1–3 км;

2) 5–8 км;

3) 20–25 км;

4) 60–75 км;

5) 100–115 км.

31. Потужність біосфери по вертикалі в океані становить:

1) 12 м;

2) 1022 м;

3) 11002 м;

4) 11022 м;

5) 110022 м.

32. Скільки приблизно млрд років тому утворилася наша Галактика?

1) 20;

- 2) 10;
- 3) 8;
- 4) 4,6;
- 5) 3,8;
- 6) 1,2.

33. Скільки приблизно млрд років тому виникла перша еукаріотична клітина?

- 1) 20;
- 2) 10;
- 3) 8;
- 4) 4,6;
- 5) 3,8;
- 6) 1,2.

34. Як Ви розумієте фразу «Біосфера – централізована система»?

- 1) головним рушійним елементом її функціонування є жива речовина (людина);
- 2) її існування не можливе без надходження енергії з космосу;
- 3) здатність біосфери підтримувати рівновагу і повертатися в початкове положення;
- 4) біосфера перебуває під постійним впливом чинників (середовища проживання, різних природних зон, геохімічних провінцій тощо).

35. Що означає термін «біострома»?

- 1) це невеликий прошарок біосфери, де зосереджується основна маса живих організмів;
- 2) сукупність різноманітних груп організмів і середовища їх життя в певних ландшафтно-географічних зонах;
- 3) сукупність видів рослин, що зростають або зростали в минулі геологічні епохи на певній території;
- 4) усі живі організми, що населяють Землю і нерозривно пов'язані з біосферою.

36. Що таке «жива речовина»?

- 1) це невеликий прошарок біосфери, де зосереджується основна маса живих організмів;
- 2) сукупність видів тварин, що зростають або зростали в минулі геологічні епохи на певній території;
- 3) сукупність видів рослин, що зростають або зростали в минулі геологічні епохи на певній території;
- 4) усі живі організми, що населяють землю і нерозривно пов'язані з біосферою.

37. Яка з названих речовин створюється і переробляється сукупністю живих організмів?

- 1) біогенна;
- 2) косна;
- 3) біокосна;
- 4) радіоактивна;

5) космічна.

38. До якої з вказаних речовин належить ґрунт?

- 1) біогенної;
- 2) косної;
- 3) біокосної;
- 4) радіоактивної;
- 5) космічної.

39. Яка з перерахованих корисних копалин не належить до косної речовини?

- 1) гірські породи;
- 2) мінерали;
- 3) пісок;
- 4) нафта;
- 5) галька.

40. Автотрофи – це...

1) організми, що створюють органічну речовину з води, вуглекислого газу й мінеральних солей, використовуючи для цього сонячну енергію;

2) організми, що отримують життєву енергію, харчуючись рослинами та іншими тваринами;

3) організми, що розкладають органічну речовину продуцентів і консументів до простих сполук – води, вуглекислого газу й мінеральних солей, замикаючи кругообіг речовин у біосфері. 1

41. Ланцюг живлення – це...

1) послідовність груп організмів, кожна з яких (ланка живлення) є їжею для наступної ланки, тобто пов'язана відношенням їжа-споживач (хижак-жертва, паразит-хазяїн тощо);

2) безперервно повторюваний під впливом енергії сонця процес взаємозв'язаного переміщення речовин у природі, який має більш чи менш циклічний характер;

3) кругообіг хімічних речовин із неорганічної природи через рослинні і тваринні організми в неорганічне середовище.

42. Природні ресурси – це...

1) природні об'єкти і явища, що впливають на життєдіяльність і функціонування географічної оболонки, проте не залучаються у виробничу і невиробничу діяльність суспільства;

2) компоненти природи, що використовуються людиною з часу її існування, сприяють створенню матеріальних благ, відтворенню трудових ресурсів;

3) сукупність природних умов існування людського суспільства, на які внаслідок своєї господарської діяльності людство впливає прямо чи опосередковано та задовольняє свої потреби;

4) сукупність природних ресурсів та природних умов для життя суспільства, що використовуються сьогодні чи можуть бути використані в майбутньому.

43. Які з поданих природних ресурсів належать до невідновлюваних?

- 1) енергія сонця;
- 2) підземні води;
- 3) повітря;
- 4) вугілля;
- 5) прісна вода.

44. Яка країна є світовим лідером за запасами нафти?

- 1) Канада;
- 2) Саудівська Аравія;
- 3) Росія;
- 4) Ірак;
- 5) Іран;
- 6) Венесуела.

44. Яке місце у світі посідає Україна за розвіданими запасами природного газу?

- 1) 8;
- 2) 27;
- 3) 31;
- 4) 7;
- 5) 44.

45. До альтернативних джерел енергії не належить:

- 1) геотермальна енергетика;
- 2) геліоенергетика;
- 3) біоенергетика;
- 4) ядерна енергетика;
- 5) гідроенергетика.

46. Інгредиентне забруднення пов'язане з...

1) зміною структурних параметрів популяцій (спрямована інтродукція та акліматизація видів);

2) надходженням у природне середовище речовин ворожих природним біогеоценозам (побутові стоки, отрутохімікати, продукти згорання);

3) деструктивним впливом на місця існування популяцій в результаті використання природних ресурсів (зарегулювання водотоків, урбанізація, вирубка лісових насаджень тощо);

4) зміною якісних параметрів навколишнього середовища (теплове, шумове, радіаційне, електромагнітне).

47. Як називається забруднення, що пов'язане з надходженням твердих, газоподібних чи рідких речовин штучного походження, які порушують процеси кругообігу речовин і енергії?

- 1) термічне;
- 2) біологічне;
- 3) механічне;
- 4) хімічне;
- 5) радіоактивне.

48. Як називають у країнах Європейського Союзу відходи, що належать до категорії «шкідливі»?

- 1) жовті;
- 2) зелені;
- 3) оранжеві;
- 4) червоні;
- 5) фіолетові.

49. До яких екологічних показників належать показники естетичного стану, що характеризують ступінь комфортності суб'єкта в середовищі існування?

- 1) показники еколого-ресурсного потенціалу об'єкта;
- 2) стану і структури об'єкта;
- 3) показники дії на об'єкт.

50. Гранично допустимий скид (ГДС) – це...

1) максимальна кількість забруднювальних речовин в громадських системах водопостачання, яка дозволена законодавством;

2) встановлений рівень концентрації забруднювальної речовини у воді, повітрі, ґрунті вище якого ці ресурси вважаються непридатними для використання;

3) максимальна кількість шкідливої речовини, проникнення або дія якої не спричиняє згубних наслідків у організмі або екосистемі;

4) маса забруднювальних речовин у стічній воді, що є максимально допустимою для відведення за встановленим режимом цього пункту водного об'єкта за одиницю часу.

51. Як називається територія навколо підприємства, чи його окремих споруд, які є джерелом впливу на середовище перебування людини, що відділяє їх від житлової забудови, ландшафтно-рекреаційної зони, зон відпочинку, курорт?

- 1) рекреаційна зона;
- 2) санітарно захисна зона;
- 3) заповідна зона;
- 4) технологічна зона;
- 5) захисна зона.

52. Який із біосферних заповідників був створений першим в Україні?

- 1) Карпатський;
- 2) Дунайський;
- 3) Асканія-Нова;
- 4) Чорноморський.

53. Яка категорія ПЗФ України займає перше місце за кількістю об'єктів?

- 1) пам'ятки природи;
- 2) заказники;
- 3) природні заповідники;
- 4) національні природні парки.

54. До природних територій і об'єктів ПЗФ належать...

- 1) дендрологічні парки;
- 2) заказники;
- 3) зоологічні парки;

- 4) парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва.
55. До штучних територій і об'єктів ПЗФ належать...
- 1) біосферні заповідники;
 - 2) заказники;
 - 3) дендрологічні парки;
 - 4) національні природні парки.
56. Хто є автором ідеї про створення Червоної книги?
- 1) В. Вернадський;
 - 2) П. Скотт;
 - 3) Ю. Одум.
57. Яка категорія ПЗФ України займає найбільшу частку від загальної площі природно-заповідного фонду?
- 1) пам'ятки природи;
 - 2) заказники;
 - 3) природні заповідники;
 - 4) національні природні парки.
58. Дендрологічні парки – це...
- 1) природні території, де охороняють тварин;
 - 2) природні території, де охороняють рослин;
 - 3) штучні об'єкти, де охороняють різноманітні види дерев та чагарників;
 - 4) штучні об'єкти, де охороняють найбільш визначні та цінні зразки паркового будівництва.
59. У якій із поданих категорій ПЗФ України проводять функціональне зонування території?
- 1) природні заповідники;
 - 2) національні природні парки;
 - 3) заказники;
 - 4) заповідні урочища.
60. Яке першочергове завдання ставлять перед собою природні заповідники?
- 1) проведення фонових моніторингу за станом екосистем;
 - 2) проведення рекреації та екологічних видів туризму;
 - 3) збереження типових або унікальних природних комплексів;
 - 4) проведення наукових досліджень.
61. Зелена книги Україна охороняє ...
- 1) рідкісні та типові тваринні угруповання, що перебувають під загрозою зникнення;
 - 2) рідкісні та типові рослинні угруповання, що перебувають під загрозою зникнення;
 - 3) види тварин, які зникають;
 - 4) види рослин, які зникають.
62. Яка кількість біосферних заповідників є в Україні?
- 1) 10;
 - 2) 8;
 - 3) 4;

4) 11.

63. Коли був прийнятий Закон України «Про природно-заповідний фонд України»?

1) 1990 р.;

2) 1991 р.;

3) 1992 р.

64. Скільки категорій природоохоронних територій і об'єктів нараховує ПЗФ України?

1) 9;

2) 10;

3) 11;

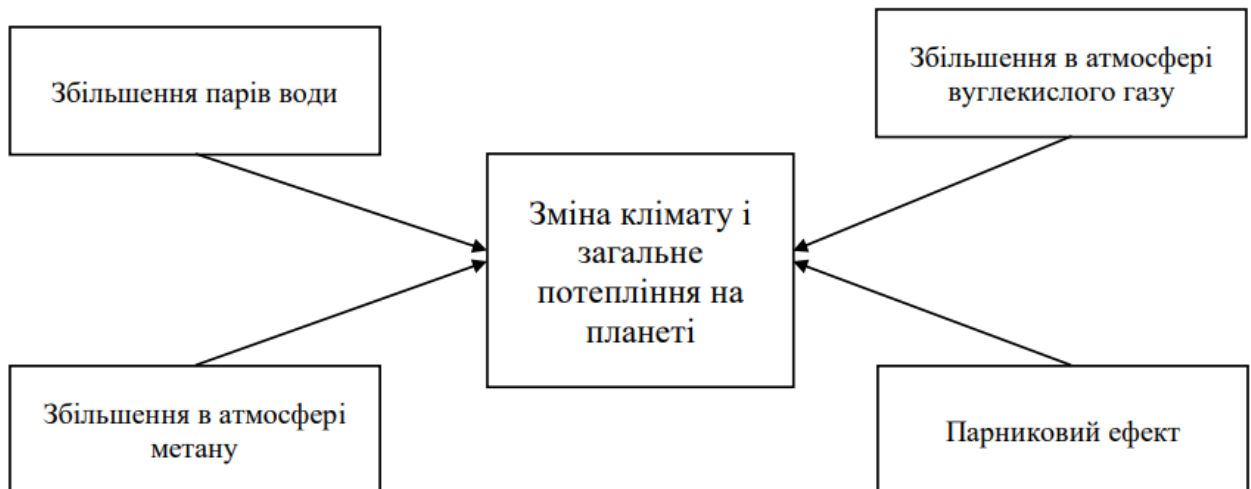
4) 12.

65. З яких структурних елементів складається екомережа?

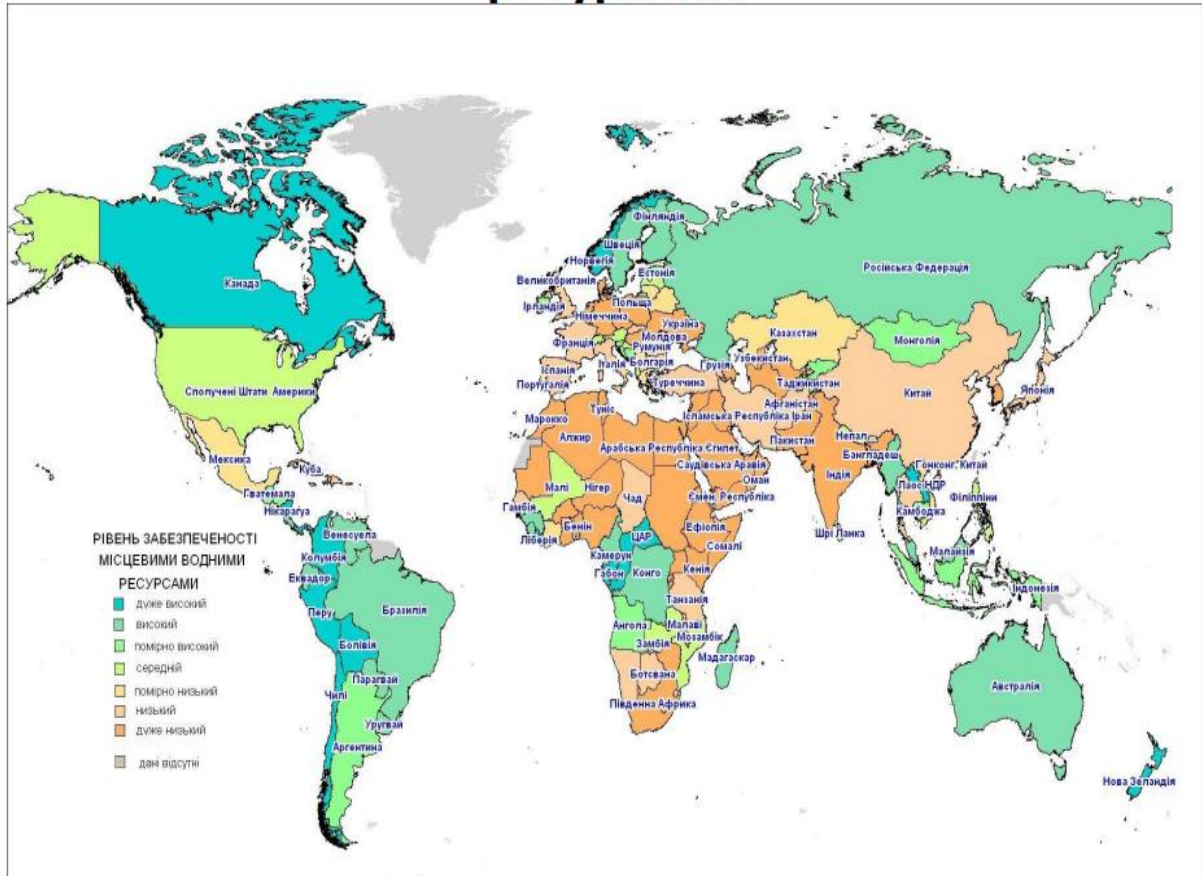
1) заповідної зони, зони рекреації та господарської зони;

2) санітарно-захисної зони та буферної зони;

3) ключової території, сполучних територій, буферних та відновлювальних територій. 1



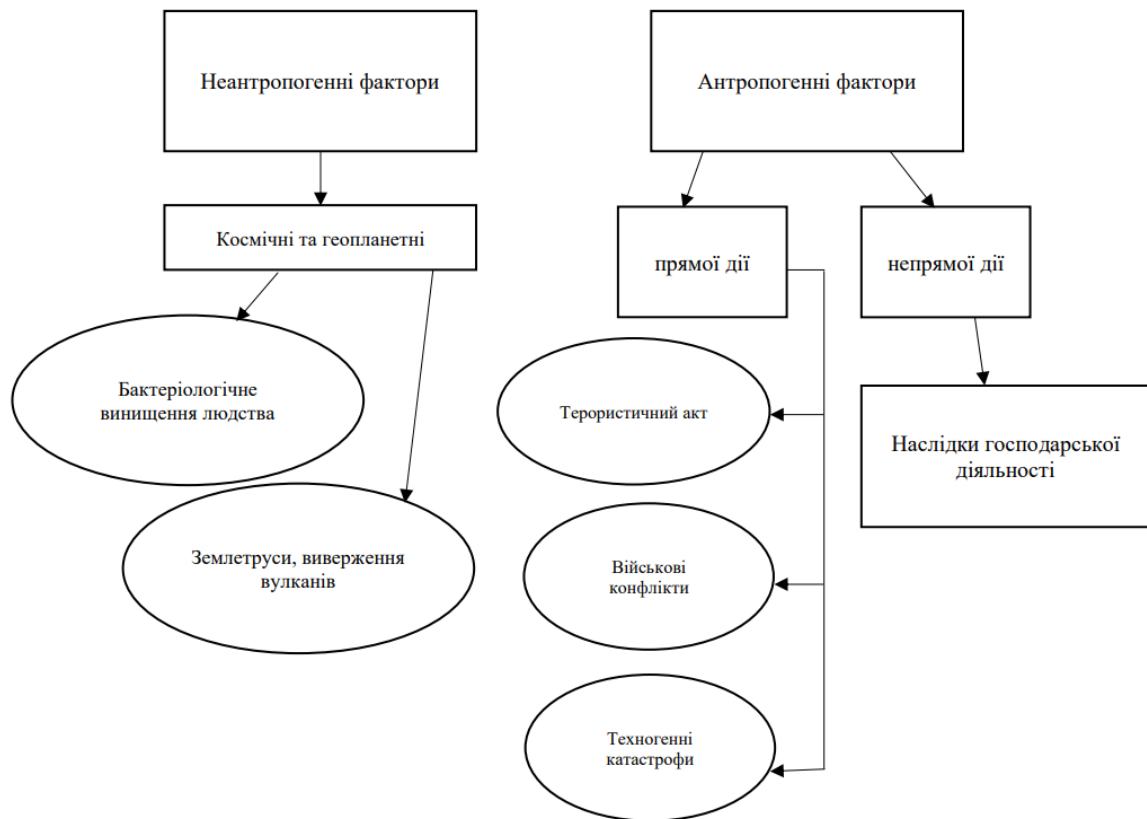
Індекс забезпеченості населення світу водними ресурсами



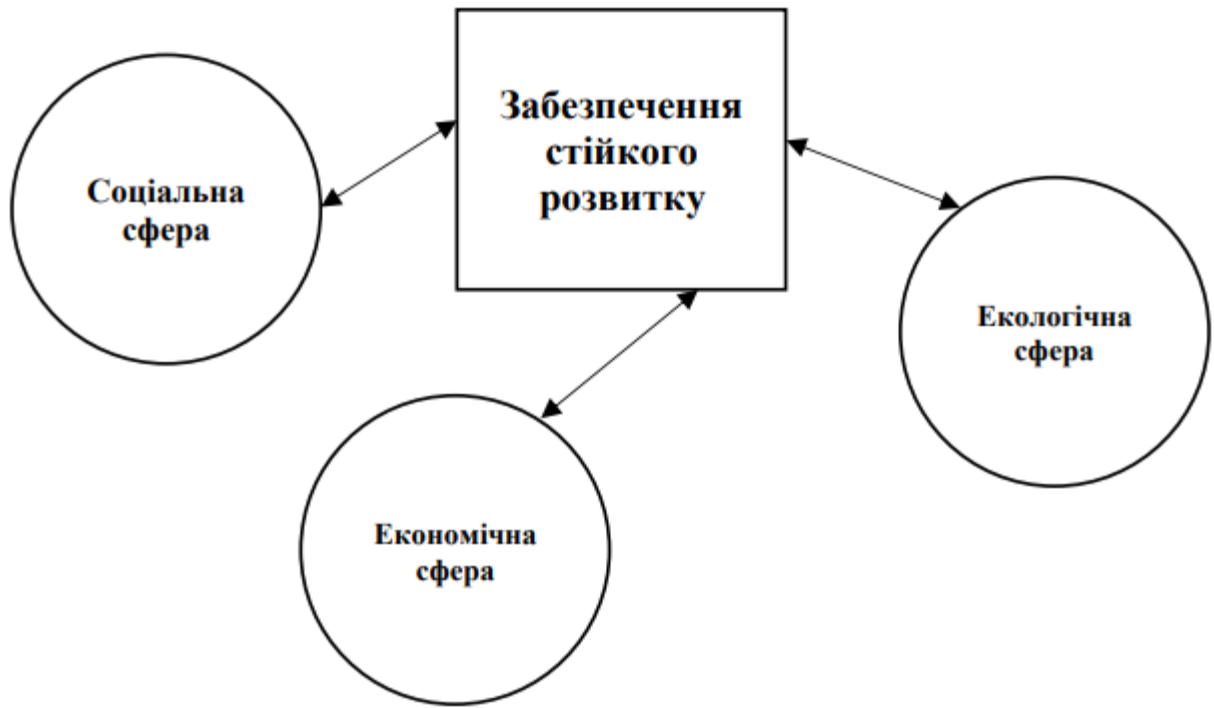
Заповідники на карті України



Фактори ризику для стратегії сталого розвитку



Базові сфери розв'язання проблем сталого розвитку



Глосарій

АБІОТИЧНІ ЧИННИКИ – сукупність кліматичних, ґрунтових (едафічних), а також топографічних чинників. Сюди також належать потоки, хвилі тощо або великі угруповання, які утворюються під впливом регіонального клімату, що взаємодіє з регіональною біотою та субстратом.

АБРАЗИЯ (від лат. abrasio – зіскоблюю) – це процес руйнування берегів озер і морів під дією хвиль, течій, приливів і відливів, який приводить до зміни контурів берегової лінії та до її переміщення у бік суші.

АВТОТРОФИ – організми, які синтезують з неорганічних сполук органічні речовини під впливом енергії сонця (фототрофи) або енергії, що звільняється під час хімічних реакцій (хемотрофи). До автотрофів належать усі зелені наземні і водні рослини та деякі групи водних і ґрунтових бактерій.

АГЛОМЕРАЦІЯ – це територіально-економічна інтеграція груп щільно розташованих і функціонально пов'язаних населених місць, різних за величиною і народногосподарською спеціалізацією, що мають розвинені виробничі, культурні, рекреаційні зв'язки.

АГРОКЛІМАТИЧНІ РЕСУРСИ – кліматичні умови, що враховуються в господарстві: кількість опадів у вегетаційний період, річна сума опадів, сума температур за вегетаційний період, тривалість безморозного періоду тощо.

АЕРОБИ – організми, здатні жити лише в середовищі, де є вільний молекулярний кисень, одержують енергію для життєдіяльності в результаті окиснювальних процесів, переважно за рахунок клітинного дихання.

АЕРОБІОСФЕРА – приземний шар біосфери, в якому існують живі організми, що здатні нормально жити та розмножуватися у відповідних субстратах.

АКЛІМАТИЗАЦІЯ – пристосування тваринних і рослинних організмів до нових умов існування, що, зазвичай, пов'язано зі штучним або природним розселенням їх поза межами історичних ареалів. Акліматизація буває природною, випадковою і штучною. Унаслідок акліматизації місцева фауна і флора збагачується новими цінними видами, завезеними з інших територій.

АНТИБІОЗ – форма взаємовідносин у біоценозі популяцій або окремих особин, при яких один із партнерів виділяє речовину, що шкідливо впливає на конкурентів.

АНТРОПОГЕННИЙ ЛАНДШАФТ – географічний ландшафт, створений внаслідок цілеспрямованої діяльності людини, який займає майже половину площі суходолу планети.

АНТРОПОГЕННІ ЧИННИКИ виникають в результаті людської діяльності, які можуть і змінюють умови існування та функціонування екосистем.

АСІДІФІКАЦІЯ – це природний процес, що виникає внаслідок антропогенної діяльності та приводить до підвищення кислотної реакції

атмосфери, гідросфери та педосфери. Природні води вважаються асидіфікованими при показнику кислотності (рН) рівному чи меншому ніж 5.

АТМОСФЕРА (гр. *atmos* – пар+ *sphaira* – куля) – газоподібна оболонка землі. Маса її – $5,15 \cdot 10^{15}$ т (одна мільйонна частина від маси землі). Майже 75% маси атмосфери зосереджено у нижньому 10-кілометровому шарі, тобто у межах біосфери.

АТРОПОГЕННЕ НАВАНТАЖЕННЯ – рівень прямого чи опосередкованого впливу діяльності людини на природу загалом чи на її компоненти (ландшафти, природні ресурси, живу природу).

АУТЕКОЛОГІЯ (термін увів 1896 р. Шретер) вивчає взаємозв'язки представників виду і його ставлення до різних екологічних чинників – тепла, світла, вологи, родючості, а також досліджує дію середовища на морфологію, фізіологію і поведінку організму, розкриває загальні особливості дії чинників середовища на живі організми.

БЕНТАЛЬ – дно водойми, заселене мікроорганізмами, рослинами, тваринами, які живуть і на його поверхні, і в товщі ґрунту.

БЕНТОС – сукупність організмів, що живуть на дні і в ґрунті водойм (водорості: морська капуста, філофора; омари, краби, устриці, креветки).

БЮГЕННА РЕЧОВИНА – речовина, що утворюється в процесі життєдіяльності живих організмів і складає осадові породи органічного походження (наприклад, крейда, вапняк тощо).

БЮГЕОХІМІЧНИЙ КРУГООБІГ – обмін хімічних елементів між живими організмами і неорганічним середовищем, різні стадії якого проходять всередині екосистеми.

БЮГЕОЦЕНОЗ – еволюційно спрямована, територіально однорідна природна система живих організмів й абіотичних компонентів, пов'язаних між собою обміном речовин, енергії та інформації.

БЮМ – сукупність різноманітних груп організмів і середовища їх життя в певних ландшафтно-географічних зонах (наприклад, тундрі, хвойних лісах, аридній області тощо).

БЮМАСА – кількість речовини живих організмів, нагромаджена в популяції, біоценозі або біосфері на будь-який момент часу. Виражається в одиницях сирової або сухої маси, іноді в одиницях енергетичного еквівалента на одиницю площі поверхні або об'єму (кг/га; г/м³; Дж/м³).

БЮСФЕРА – це шар активного життя, глибина якого на суші становить близько 12 км, а в межах океану – 17 км. Ця відстань значно менша, ніж передбачалося (20–22 і навіть більше). У середньому шар планетарного життя сягає всього близько 20 км. Якщо зіставити розміри космосу і земної антропосфери, це нагадує целофанову плівку, яку так легко пошкодити.

БЮСФЕРНІ ЗАПОВІДНИКИ є природоохоронними, науково-дослідними установами міжнародного значення, які створюються з метою збереження в природному стані найбільш типових природних комплексів біосфери, здійснення фонового моніторингу, вивчення навколишнього природного середовища, його змін під дією антропогенних чинників.

БІОХІМІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ – вид біотичного очищення, що ґрунтується на біохімічних реакціях, які відбуваються в процесі очищення забруднених вод у штучних очисних спорудах. Вирішальна роль належить гетеротрофним бактеріям, яким властива висока швидкість розмноження, біохімічна активність і пластичність метаболізму.

БІСТРОМА лежить на поверхні суходолу та охоплює верхні шари водойм. У цій зоні перебуває 98% всієї живої речовини планети.

БІЧНА ТА ДОННА ЕРОЗІЯ – це процеси, які спостерігаються у всіх долинах річок і впливають на природне середовище як опосередковано, через зміну ландшафту в межах річкових долин, так прямою дією – руйнуванням заплавно-терасових комплексів.

ВИЧЕРПНІ ПРИРОДНІ РЕСУРСИ – ресурси, що мають кількісні обмеження. Одні з них можуть відновлюватися за сприятливих природних умов або допомоги людини (штучна очистка води, повітря, підвищення родючості ґрунтів, відновлення поголів'я диких тварин тощо).

ВІБРАЦІЙНЕ ЗАБРУДНЕННЯ – форма фізичного забруднення, зумовленого підвищеним рівнем низькочастотних механічних коливань (вібрацій), що виникають під час роботи різних технічних пристроїв, вузлів, агрегатів, транспорту.

ВОДОСПОЖИВАННЯ – це використання води, пов'язане з вилученням її з місць природної локалізації з частковим або повним безповоротним витраченням або поверненням до джерел водозабору в зміненому (забрудненому) стані.

ВОДОСХОВИЩЕ – водойми штучного походження об'ємом понад 1 млн м³, створені, як правило, у долинах рік для регулювання стоку і подальшого використання в економіці держави.

ГАЛОФІЛИ – організми, які існують лише в умовах високої солоності середовища.

ГАЛОФІТИ – рослини, що ростуть на засолених ґрунтах.

ГАЛОФОБИ – організми, які живуть у прісному або слабосолоному середовищі.

ГАМЕРОФІЛИ – організми, які розширюють свій ареал завдяки діяльності людини через збільшення площ трансформованого екотопу.

ГЕЛІОБІОНТИ – організми, що пристосувалися до проживання в болотах (наприклад, рис, очерет, деякі молюски тощо).

ГЕЛІОФІТИ – рослини, що потребують для свого розвитку багато світла й пристосовані до життя при повному сонячному освітленні (наприклад, злакові).

ГЕМІКРИПТОФІТИ – багаторічні трави з бруньками поновлення на рівні ґрунту.

ГЕОГРАФІЧНА ОБОЛОНКА – комплексна оболонка Землі, що утворилася внаслідок взаємопроникнення і взаємодії речовин окремих геосфер – літосфери, гідросфери, атмосфери і біосфери.

ГЕОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ – вплив материнської породи на живі організми.

ГЕТЕРОТЕРМНІ ОРГАНІЗМИ – різновидність гомойотермії. У несприятливий період ці організми впадають у сплячку, оціпеніння. У них гальмується обмін речовин. Це їжаки, ховрахи, колібрі, сови, кажани.

ГЕТЕРОТИПІЧНІ РЕАКЦІЇ – взаємовідносини між особинами різних видів.

ГІГІЄНИЧНИЙ НОРМАТИВ – це чітко визначений діапазон параметрів фактора середовища, який є оптимальним або принаймні не є небезпечним з точки зору збереження нормальної життєдіяльності і здоров'я людини, людської популяції і майбутніх поколінь.

ГІДРОМЕЛІОРАЦІЯ – поліпшення водного балансу земель шляхом осушення чи обводнення їх.

ГІДРОФІТИ – організми, які не можуть витримувати без води і вода для них є основним лімітувальним чинником.

ГРАНИЧНО ДОПУСТИМА ДОЗА (ГДД) – максимальна кількість шкідливої речовини, проникнення або дія якої не спричиняє згубних наслідків у організмі або екосистемі.

ГРАНИЧНО ДОПУСТИМА КОНЦЕНТРАЦІЯ (ГДК) – максимальний вміст забруднювальної хімічної речовини (у воді, повітрі, ґрунті), яка не спричиняє прямого або опосередкованого негативного впливу на довкілля і здоров'я людини.

ГРАНИЧНО ДОПУСТИМЕ ЕКОЛОГІЧНЕ НАВАНТАЖЕННЯ (ГДЕН) – максимальне значення господарського чи рекреаційного навантаження на природне середовище, що встановлюється з урахуванням ємності середовища, його ресурсного потенціалу, здатності до саморегуляції та відтворення з метою охорони довкілля від забруднення, виснаження й руйнування.

ГРАНИЧНО ДОПУСТИМИЙ СКИД (ГДС) – маса забруднювальних речовин у стічній воді, що є максимально допустимою для відведення за встановленим режимом цього пункту водного об'єкта за одиницю часу.

ГРАНИЧНО ДОПУСТИМІ ВИКИДИ (ГДВ) – це кількість шкідливих речовин, яка не повинна перевищуватися під час викиду в повітря за одиницю часу, щоб концентрація забруднювачів на межі санітарної зони не була вищою від ГДК.

ДЕНДРОЛОГІЧНІ ПАРКИ створюються з метою збереження і вивчення у спеціально створених умовах різноманітних видів дерев і чагарників та їх композицій для найбільш ефективного наукового, культурного, рекреаційного та іншого використання.

ДЕРЖАВНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ – це система спостережень, збирання, оброблення, передачі, зберігання й аналізування інформації про стан навколишнього природного середовища, прогнозування його змін і розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень про запобігання негативним змінам довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки.

ДЕТРИТОФАГИ – гетеротрофні організми водних і наземних екосистем, що живляться детритом і мікроорганізмами, які його розкладають. У наземних

екосистемах до детритофагів належать переважно ґрунтові безхребетні; у водних – планктонні організми.

ДЕУРБАНИЗАЦІЯ – зменшення кількості міського населення і їх відносного виробничого потенціалу.

ДІАПАЗОН СТІЙКОСТІ (ТОЛЕРАНТНОСТІ) – весь інтервал впливу певного екологічного чинника від мінімального до максимального його значення, які організм витримує.

ДОМІНАНТИ – види, що переважають (кількісно або за біомасою) в угрупованнях (фітоценозах), відрізняються енергією росту й розвитку, значно змінюють умови зростання, обмежуючи тим самим існування в угрупованні багатьох організмів.

ЕВРИБІОНТИ – це організми, які витримують широкі коливання якогось чинника.

ЕВРИФАГИ – тварини, які здатні споживати різноманітну їжу рослинного і тваринного походження.

ЕВТРОФІКАЦІЯ ВОДИ – заростання у водоймах кількості водоростей, особливо синьо-зелених, гниття яких спричиняє захворювання і загибель риби.

ЕДАФІЧНІ ЧИННИКИ – ґрунтові умови і чинники зростання рослин, від яких залежать стан і структура ценозу.

ЕКЗОСФЕРА (від давньо-гр. ἐξω – «зовні» та σφαῖρα – куля) – це останній шар атмосфери, що починається з висоти понад 800 км.

ЕКОКОРИДОР ЕКОМЕРЕЖІ – видовжена суцільна чи перервна природна територія, що забезпечує поширення популяцій 65 в їх природних ареалах, міграційні і сезонні переміщення з метою підтримання процесів розмноження, пошуку їжі тощо.

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА (ЕБ) – допустимий рівень негативного впливу природних і антропогенних чинників екологічної небезпеки на навколишнє середовище і людину.

ЕКОЛОГІЧНА КРИЗА – напружені відносини людини й природи, які характеризуються невідповідністю розвитку продуктивних відносин і ресурсоекологічними можливостями біосфери. Це криза, пов'язана з надмірним промислом великих хребетних тварин (50– 100 тис. років тому) і сучасна криза, яка пов'язана з інтенсифікацією виробництва та порушенням рівноваги в екосистемах і відносинах людського суспільства з природою.

ЕКОЛОГІЧНА ПЛАСТИЧНІСТЬ – ступінь витривалості організмів або їх угруповань до дії чинників середовища, пристосованості їх до різноманітних умов середовища без морфологічних змін.

ЕКОЛОГІЧНА ПОЛІТИКА ДЕРЖАВИ – це заява держави про свої наміри і принципи, пов'язані із загальною екологічною результативністю, що є основою для подальших дій та встановлення екологічних цілей і завдань.

ЕКОЛОГІЧНА КРИЗА – ситуація, яка виникає в екологічних системах внаслідок порушення рівноваги під впливом стихійних, природних явищ, або ж внаслідок впливу атмосферних чинників, що проявляється в різкому

загостренні протиріч між людиною і природою, порушення природних процесів.

ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ – безперервне дослідження компонентів природних систем, обробка отриманих фактичних матеріалів, одержання і оцінювання інформації.

ЕКОЛОГІЧНИЙ ПОКАЗНИК – будь-яка кількісна величина, що характеризує екологічний стан об'єкта.

ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК – ймовірність виникнення негативних змін у навколишньому природньому середовищі, або віддалених несприятливих наслідків цих змін, які виникають внаслідок негативного впливу на навколишнє середовище.

ЕКОМЕРЕЖА – цілісна територіальна система природних осередків (ядер), екологічних коридорів між ними та буферних зон між природними осередками та територіями господарського використання, яка організовується з метою покращання умов збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, забезпечення міграції тварин і рослин.

ЕЛЕКТРОМАГНІТНЕ ЗАБРУДНЕННЯ – забруднення внаслідок електромагнітних коливань хвиль, що поширюються зі швидкістю світла. Відповідно до зростання енергії коливань визначають радіохвилі, інфрачервоне світло, видиме світло, рентгенівське та гамма-випромінювання. Е. з. шкідливе для здоров'я людини, призводить до негативних соматичних ефектів.

ЕНДЕМІКИ – види організмів, а також таксони вищих рангів, поширені лише на окремій території. Залежно від розміру такої території розрізняють ендеміки локальні, вузькорегіональні, широкорегіональні, плурирегіональні тощо. Ті ендеміки, які поширені лише в межах однієї країни, називаються національними.

ЕНЕРГЕТИЧНІ РЕСУРСИ – це матеріальні об'єкти, в яких зосереджена енергія, придатна для практичного використання людиною. Сюди належить органічне паливо, ядерне паливо, геотермальна енергія, вітроенергія, сонячна енергія, енергія морських припливів і відпливів, гідроенергія і енергія, вироблена іншими нетрадиційними джерелами.

ЕПІФІТИ – рослини, що оселяються на інших видах рослин, проте не використовують їх як джерело живлення.

ЕРОЗІЯ ҐРУНТІВ – це руйнування і знесення ґрунтового покриву потоками води, повітря, льоду.

ЕУТРОФИ (гр. eu – справжній і trope – харчування) – рослини, вимогливі до наявності в ґрунті поживних речовин. До них належить переважна більшість рослин заплавних лук і широколистяних лісів.

ЗАБОЛОЧУВАННЯ – це процес довготривалого перезволоження ділянок земної поверхні, на яких упродовж більшої частини року спостерігається надлишок вологи, що скупчується на поверхні землі або насичує ґрунт рослинного шару і підґрунтові горизонти.

ЗАГАЛЬНИЙ (СТАНДАРТНИЙ) МОНІТОРИНГ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА – це оптимальні за кількістю параметрів

спостереження в пунктах, об'єднаних в єдину інформаційно-технологічну мережу, що дають змогу розробляти управлінські рішення на всіх рівнях.

ЗАКАЗНИКИ – це природні території (акваторії), створені з метою збереження і відтворення природних комплексів чи їх окремих компонентів. Вони виконують функції збереження та відтворення природних комплексів, видів чи природних ресурсів, підтримання загального екологічного балансу. Залежно від своєї природоохоронної, екологічної, наукової й іншої цінності, заказники можуть бути загальнодержавного чи місцевого значення.

ЗАПОВІДНІ УРОЧИЩА – це лісові, степові, болотні та інші відокремлені цілісні природні територіальні комплекси, що мають важливе наукове, природоохоронне й естетичне значення.

ЗАСОЛЕННЯ ҐРУНТІВ – процес накопичення у верхніх горизонтах ґрунту надлишку шкідливих для рослин солей.

ЗЕЛЕНА ЗОНА – територія за межами границі міста, зайнята лісами і лісопарками, яка виконує захисні, санітарно-гігієнічні і рекреаційні функції.

ЗОНА ЕКОЛОГІЧНОГО ЛИХА – це територія, де в результаті господарської чи іншої діяльності відбулися глибокі необоротні негативні зміни в навколишньому природному середовищі, що загрожують здоров'ю населення, стану природних екологічних систем, генетичних фондів рослинного чи тваринного світу.

ЗООГЕННІ ЧИННИКИ – вплив представників тваринного світу на рослини, який супроводжується споживанням рослинної маси для харчування (фітофагія).

ЗООЛОГІЧНІ ПАРКИ створюють з метою організації екологічної освітньо-виховної роботи, створення експозицій рідкісних, екзотичних та місцевих видів тварин, збереження їх генофонду, вивчення дикої фауни і розробки наукових основ її розведення у неволі.

ЗСУВИ – це зміщення на схилах гірських порід різного складу, будови й об'єму з переважанням механізму ковзання по наявній поверхні чи зоні (або той, що виникає в процесі руху), коли зсувні зусилля переважають міцність порід.

ІНТЕНСИВНЕ СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО – сільськогосподарська виробнича система, що характеризується високими затратами праці на одиницю зайнятої площі (як протилежність екстенсивному сільському господарству). Його зазвичай засновують на використанні значної кількості хімічних добрив, гербіцидів, фунгіцидів, інсектицидів, регуляторів росту рослин, пестицидів, а також воно часто залучає використання методів автоматизації.

ІНТРОДУКЦІЯ – переселення особин окремих видів рослин і тварин за межі їх ареалів і адаптація їх до нового середовища життя, початковий етап акліматизації.

ІОНОСФЕРА – атмосферний шар, що характеризується високим ступенем іонізації повітря, починається з висоти 60 км та простягається до 1000 км.

ІРИГАЦІЯ – штучне зрошення агроценозів на полях і городах.

КАНЦЕРОГЕНИ, або канцерогенні речовини – сполуки різної хімічної природи, які під час дії на організм зумовлюють розвиток пухлин або збільшення частоти і прискорення їх появи.

КАРСТ – розмивання гірських порід та утворення в них порожнин, а також виникнення своєрідних форм рельєфу в місцевостях, складених розчинними породами.

КАТАСТРОФІЧНА ЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ – природна аномалія, що нерідко виникає в результаті прямого чи опосередкованого впливу господарської діяльності людини на природні процеси, що спричинює несприятливі екологічні та економічні наслідки або навіть загибель населення певного регіону.

КАТАСТРОФІЧНІ ПРОЦЕСИ – це процеси, які становлять безпосередню загрозу для життя людини і характеризуються невизначеністю моменту виникнення й інтенсивністю прояву; атмосферні вихори, урагани та смерчі; пилові бурі; повені; землетруси; виверження вулканів; снігопади; цунамі; зсуви, селі, снігові лавини, обвали; провали; космічні катастрофи, що пов'язані з

КОСМОПОЛІТИ – види, роди та інші таксономічні категорії рослин і тварин, які поширені в усіх частинах земної кулі.

КОСНА РЕЧОВИНА – речовина, в утворенні якої живі організми не брали участі. Це, наприклад, гірські породи та мінерали.

КРИЗИСНА ЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ – це ситуація, що виникає в екосистемах у результаті порушення рівноваги під дією стихійних природних явищ або антропогенних чинників.

КРИПТОФІТИ – багаторічні трави з бруньками поновлення захованими у ґрунті (цибулини, бульбо-цибулини, кореневища).

КСЕРОФІТИ – організми, які здатні довший час витримувати без води.

ЛІСИСТІСТЬ – відношення вкритої лісом площі до загальної площі території (району, області, країни тощо).

ЛІТОФІТИ – рослини, що ростуть безпосередньо на камінні, скелях. Це судинні рослини, лишайники, мохи, деякі види синьо-зелених водоростей, вони спричинюють механічне і хімічне руйнування гірських порід.

МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМИЙ РІВЕНЬ ЗАБРУДНЕННЯ (МДРЗ) – стандарт, встановлений для контролю якості питної води. МДРЗ становить собою максимальну кількість забруднювальних речовин в громадських системах водопостачання, яка дозволена законодавством. МДРЗ зазвичай виражається як концентрація в мг або мкг на літр води.

МЕГАПОЛІСИ – найбільші сучасні міста з населенням один і більше мільйонів осіб (Мехіко, Бомбей, Нью-Йорк, Філадельфія, Вашингтон, Токіо та тощо).

МЕЗОСФЕРА (від грец. μέσος – середній і σφαίρα – куля) – шар атмосфери між стратосферою та термосферою, що простягається до висоти 80 км. Характеризується зниженням температури від 0° до -90 °С.

МЕЗОФІТИ – організми із середньою витривалістю без води.

МЕЛІОРАЦІЯ – це система організаційно-господарських, технічних та біологічних заходів, спрямованих на тривале та докорінне поліпшення

природних властивостей і режимів ґрунтів з метою отримання стійких високих врожаїв всіх сільськогосподарських і лісових культур.

МОНОФАГИ – рослиноїдні тварини, які харчуються лише певними рослинами (коларадський жук, тутовий шовкопряд тощо).

МУТУАЛІЗМ – симбіотичні взаємовідносини, коли для обох видів вони корисні і обов'язкові. ,

НАПРУЖЕНА ЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ характеризується значними змінами ландшафтів, які слабо компенсуються, відбувається швидке наростання загрози виснаження або втрати природних ресурсів, погіршення умов проживання населення.

НАЦІОНАЛЬНІ ПРИРОДНІ ПАРКИ є природоохоронними, рекреаційними, культурно-освітніми, науково-дослідними установами загальнодержавного значення, що створюються з метою збереження, відтворення й ефективного використання природних комплексів та об'єктів, які мають особливу природоохоронну, оздоровчу, історико-культурну, наукову, освітню та естетичну цінність. Національний парк є однією з найстаріших категорій природоохоронних територій.

НЕБЕЗПЕЧНІ ПРОЦЕСИ – процеси, що надають безпосередню дію (механічну, хімічну тощо) на абіотичну складову екосистеми і лише опосередковано, через її зміну або руйнування, на флору, живі організми та людину. До них належать посухи; опустелювання; зміна рівня водоймищ; яружна й вітрова ерозія; водна ерозія ґрунтів; карст та абразія.

НЕВИЧЕРПНІ ПРИРОДНІ РЕСУРСИ – це ресурси, яких є «необмежена» кількість: космічні (сонячна енергія і викликані нею природні сили – морські припливи і відпливи тощо), кліматичні (атмосферне повітря, тепло і волога атмосфери, енергія вітру), водні.

НЕКРОФАГИ – організми, що живляться мертвими тваринами. До них належать птахи (грифи, марабу), ссавці (гієни, шакали), а також деякі комахи (жуки-мертвоїди, личинки двокрилих).

НЕКТОН – організми (більшість риб, головоногих моллюсків, китоподібні), які здатні активно пересуватися у товщі води, незалежно від напрямку течії. Вони мають обтічну форму тіла і добре розвинені органи руху.

ОБВАЛ – це обвалення окремих брил, блоків і крупних уламків гірських порід із крутих і прямовисних схилів, що долають свій шлях до місця падіння по повітрю (це найчастіше вивалення) або шляхом скачування по схилу, перекидання й розколювання (власне обвали).

ОЗОНОВА ДІРА – явище різкого зниження зонального вмісту озону над певною територією.

ОЗОНОВИЙ ЕКРАН – явище поглинання ультрафіолетового випромінювання сонця озоновим шаром Землі.

ОЗОНОВИЙ ШАР – концентрація озону в стратосфері на висоті від 10 до 50 км над рівнем моря. Озоновий шар захищає Землю від сонячної ультрафіолетової радіації (саме надмірне ультрафіолетове випромінювання є причиною зростання захворювань на рак шкіри і катаракту).

ОЛІГОФАГИ споживають для харчування групу близьких видів рослин (горіхотворки галові, пильшики, попелиця тощо).

ОПЕРАТИВНИЙ (КРИЗОВИЙ) МОНІТОРИНГ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА – це моніторинг сутність якого полягає у спостереженнях за спеціальними показниками на цільовій мережі пунктів у реальному масштабі часу за окремими об'єктами та джерелами підвищеного екологічного ризику в окремих регіонах, котрі 74 визначено як зони надзвичайної екологічної ситуації, а також у районах аварій із шкідливими екологічними наслідками з метою забезпечення оперативного реагування на кризові ситуації та прийняття рішень щодо їх ліквідації, створення безпечних умов життєдіяльності.

ОРОГРАФІЧНІ ЧИННИКИ – це вплив рельєфу (висоти) на життєдіяльність організмів. З висотою знижується середня температура, збільшується добовий перепад температур, збільшується кількість опадів, швидкість вітру й інтенсивність радіації, знижується атмосферний тиск і концентрація газів.

ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ – це окремі унікальні природні утворення, що мають особливе природоохоронне, наукове, естетичне та пізнавальне значення.

ПАРКИ-ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА – це найбільш визначні та цінні зразки паркового будівництва з метою охорони їх і використання в естетичних, виховних, наукових, природоохоронних та оздоровчих цілях.

ПЕДОСФЕРА – ґрунтовий покрив Землі, що забезпечує акумуляцію поживних речовин, енергії та води, які сприяють розвитку рослин, більшості ґрунтових тварин і мікроорганізмів, що призводить 75 до накопичення органічних речовин як джерела хімічної енергії, регулювання хімічного складу гідро- й атмосфери, формування кругообігу хімічних елементів і речовин, відтворення родючості ґрунту.

ПЕРЕСУВНІ ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ – усі види транспорту, що використовують двигуни реактивні та внутрішнього згорання.

ПЛАНКТОН – угруповання організмів, що населяють товщу води морів, океанів і поверхневих водних об'єктів суходолу і не можуть протидіяти течії води через відсутність або недорозвиненість органів руху (деякі бактерії, ціанобактерії, водорості, найпростіші, медузи, дрібні ракоподібні, личинки риб тощо).

ПОЛІФАГИ – організми, що з'їдають рослинну масу багатьох видів (копитні, мишоподібні гризуни, гриби-паразити тощо).

ПРИРОДНІ ЗАПОВІДНИКИ – це природоохоронні, науково-дослідні установи загальнодержавного значення, що створюються з метою збереження в природному стані типових або унікальних 76 для цієї ландшафтної зони природних комплексів з усією сукупністю їх компонентів, вивчення природних процесів і явищ, що відбуваються в них, розробки наукових засад охорони навколишнього природного середовища, ефективного використання природних ресурсів та екологічної безпеки.

ПРИРОДНІ РЕСУРСИ – це компоненти природи, які використовує людина з часу її існування, сприяють створенню матеріальних благ, відтворенню трудових ресурсів. До природних ресурсів належать корисні копалини, ґрунт, рослинний і тваринний світ, атмосферне повітря, вода, клімат, сонячна і космічна радіація.

ПРИРОДНІ ТЕРИТОРІЇ ТА ОБ'ЄКТИ ПРИРОДНО ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ (ПЗФ) – це природні заповідники, біосферні заповідники, національні природні парки, регіональні ландшафтні парки, заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища.

ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИЙ ФОНД УКРАЇНИ – це ділянки суші і водного простору, природні комплекси яких мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність.

ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ – сукупність усіх форм експлуатації природно-ресурсного потенціалу із заходів щодо його збереження.

ПРОТОКОПЕРАЦІЯ – простий тип симбіотичних зв'язків. При цій формі взаємодія корисна для обох видів, але не обов'язкова.

РАДІОАКТИВНЕ ЗАБРУДНЕННЯ – попадання радіоактивних ізотопів у довкілля, що виникає внаслідок розробки радіоактивних руд, ядерних вибухів, аварій на атомних підприємствах, поховання радіоактивних відходів тощо і супроводжується перевищенням природного рівня радіоактивності.

РЕГІОНАЛЬНІ ЛАНДШАФТНІ ПАРКИ є природоохоронними рекреаційними установами місцевого чи регіонального значення, що створюються з метою збереження в природному стані типових або унікальних природних комплексів та об'єктів, а також забезпечення умов для організованого відпочинку населення. Особливістю РЛП та їх основною відмінністю від НПП є те, що вони більшою мірою, ніж національні парки, поєднують в собі природоохоронні та суто соціальні функції.

РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ – це відновлення порушених господарською діяльністю земельних площ з метою раціонального їх використання.

РЕЛІКТ – явище, істота, які збереглися з минулого часу, минулих геологічних чи історичних епох.

РУРБАНІЗАЦІЯ – процес стирання межі між містом і селом, сільсько-міський континуум.

САНІТАРНО-ЗАХИСНА ЗОНА – територія між промисловим підприємством або іншим виробничим об'єктом, що є джерелом забруднення навколишнього природного середовища, і найближчою житловою забудовою або прирівнювальними до неї об'єктами, призначена для зменшення залишкового впливу забруднювальних чинників до рівня гігієнічних нормативів з метою захисту населення від їх несприятливого впливу.

СЕЛІ (від арабського слова, що означає «бурхливий потік») – це тимчасові грязекам'яні гірські руслові потоки, що характеризуються високим умістом твердого матеріалу (не менш ніж 100–150 кг на 1 м³) і різким підняттям свого рівня. Відрізняються раптовим виникненням і швидким рухом (від 2 до 10 м/с).

СИНЕКОЛОГІЯ (термін увів 1902 р. Шретер) – розділ екології, що вивчає угруповання різних видів рослин, тварин, мікроорганізмів, їхніх трофічних груп, шляхи їх формування та біологічні взаємодії.

СМОГ – токсичний туман, що становить собою аерозоль, який утворився зі складної суміші диму, туману, пилу. Спостерігається в атмосферному повітрі великих міст і промислових центрів за відповідних метеорологічних умов (незначна турбулентність повітря, стійкий розподіл температури по висоті, слабкий вітер або штиль).

СМОГ ЛОНДОНСЬКОГО ТИПУ (ВОЛОГИЙ) – це поєднання газоподібних забруднювачів (переважно сірчистого ангідриду), частинок пилу й туману, джерелом забруднення повітря яких переважно є продукти спалювання вугілля і мазуту.

СМОГ ЛЬОДЯНИЙ – сукупність газоподібних забрудників, пилу та кристалів льоду, які виникають під час замерзання крапель туману та випаровувань.

СМОГ ФОТОХІМІЧНИЙ – вторинне забруднення повітря, що виникає внаслідок фотохімічного розкладання забруднювальних 79 речовин, особливо УФ-випромінюванням. Основним шкідливим компонентом є озон, а також чадний газ та сполуки азоту.

СОЗОЛОГІЯ – комплексна наука про охорону природи, що розробляє загальні методи й принципи збереження біологічного і ландшафтного різноманіття та відновлення природних ресурсів.

СТАЦІОНАРНІ ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ – це підприємства, цехи, агрегати, установки або інші нерухомі об'єкти, що зберігають свої просторові координати впродовж певного часу і здійснюють викиди та скиди забруднювальних речовин в навколишнє середовище.

СТАЛИЙ РОЗВИТОК – це модель економічного зростання, в якій використання ресурсів спрямовано на задоволення потреб людини при збереженні навколишнього середовища, таким чином, щоб ці потреби в розвитку людства могли бути задоволені не тільки в сьогоденні, але й для майбутніх поколінь.

СТЕНОБІОНТИ – організми, які існують у вузьких межах коливання якогось фактора.

СТІЧНІ ВОДИ – будь-які води та атмосферні опади, що відводяться у водні об'єкти з територій промислових підприємств та населених місць, через систему каналізації або самопливом, властивості яких є погіршеними в результаті діяльності людини.

СУФОЗІЯ (від лат. suffossio – підкопування) – це процес хімічного і механічного руйнування та виносу потоками підземних вод окремих компонентів і крупних мас дисперсних й зцементованих уламкових порід, у тому числі тих, що складають структурні елементи скельних масивів.

СЦІОГЕЛІОФІТИ – тіньовитривалі організми, які здатні рости в затінених місцях і при недостатньому сонячному освітленні.

СЦИОФІТИ – тіньлюбні організми, що звикли жити в умовах тривалого затемнення і не витримують сильного сонячного сяйва. Це рослини печер, скель, водних глибин тощо.

ТЕРИКОН – відділ шахтових гірських порід або відходів збагачення, насипаний у формі конуса. Об'єм терикону досягає кількох мільйонів м³, висота – 100 м і більше, складається терикон з токсичних речовин. Терикони завдають великої шкоди навколишньому середовищу.

ТЕРМОСФЕРА (грец. θερμη – тепло та σφαίρα – куля) – це верхня частина атмосфери над мезосферою, що характеризується дуже високими температурами.

ТЕРМОФІЛИ – організми, які живуть при високих температурах середовища (у гарячих джерелах, шарах ґрунту, що дуже нагріваються). До термофілів належать ціанобактерії, мікроорганізми, гриби, личинки комах, ракоподібні, це мешканці теплих кліматичних зон (тропіків), а також сапрофіти і паразити, що живуть у тілі теплокровних тварин.

ТЕРОФІТИ – однорічники, що переживають несприятливий час року у вигляді насіння.

ТЕХНОГЕНЕЗ – процес зміни природних комплексів під впливом виробничої діяльності людини, проявляється в перетворенні біосфери, що викликається сукупністю геохімічних процесів, які пов'язані з технічною та технологічною діяльністю людей по вилученню з навколишнього середовища, концентрації та перегрупованні ряду хімічних елементів, їх мінеральних і органічних сполук.

ТЕХНОГЕННІ ҐРУНТИ – штучні ґрунти, які утворилися в результаті гірничотехнічних, інженерно-будівельних, сільськогосподарських та інших видів людської діяльності.

ТЕХНОСФЕРА – частина біосфери, а за деякими уявленнями вся біосфера, перетворена людьми прямими або опосередкованими діями за допомогою технічних засобів з метою найкращої відповідності соціально-економічним потребам людини.

УГРУПОВАННЯ – сукупність організмів різних видів, об'єднаних певними взаємовідносинами, територією проживання і впливом комплексу зовнішніх умов існування, система певного рівня організації живої речовини.

УМОВИ ЖИТТЯ, АБО УМОВИ ІСНУВАННЯ – це сукупність необхідних для організму елементів середовища, з якими він перебуває в нерозривній єдності і без яких існувати не може.

УРБАНІЗАЦІЯ (від лат. urbanus – міський) – виникнення і постійне збільшення площі і чисельності населення міст, придбання сільськими поселеннями міських ознак, підвищення ролі міст у соціально-економічному розвитку суспільства, формування міського населення, а також «міських» популяцій рослин і тварин.

УРБОНОЗЕМИ – штучно створені в процесі формування міського середовища ґрунти, що функціонують під впливом тих же чинників ґрунтоутворення, що і природні ґрунти, але з додаванням специфічного в міському середовищі антропогенного чинника.

ФАНЕРОФІТИ – деревні рослини, у котрих бруньки поновлення знаходяться високо над поверхнею ґрунту і повністю відкриті для впливу атмосфери.

ФЕНОЛОГІЯ – система знань про сезонні явища в живій природі, строки їх настання та причини, які визначають ці строки.

ФІЗИЧНІ ЗАБРУДНЕННЯ – це зміни теплових, електричних, радіаційних, світлових полів у природному середовищі, шуми, вібрації, гравітаційні сили, спричинені людиною.

ФІТОГЕННІ ЧИННИКИ – вплив одних рослин на життєдіяльність інших.

ФІТОФАГИ – гетеротрофні тварини, що живляться рослинами (рослиноїдні тварини).

ФОНОВИЙ (НАУКОВИЙ) МОНІТОРИНГ НПС – спеціальні високоточні спостереження за всіма компонентами природного довкілля, а також за характером, складом, кругообігом та міграцією забруднювальних речовин, за реакціями організмів на забруднення на рівні окремих популяцій, геосистем і біосфери загалом.

ФОТОАВТОТРОФИ – організми, які використовують як джерело енергії сонячне випромінювання.

ФУНГІЦИДИ – хімічні речовини, які використовують для боротьби з грибами-збудниками хвороб рослин.

ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ЗОНУВАННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ передбачає розподіл їх земель на території з різними режимами охорони і використання за визначеними критеріями для розроблення програми дій для цих територій, спрямованої на охорону відтворення, формування, використання природних комплексів і об'єктів відповідно до завдань, що покладаються на ці установи Законом України “Про природно-заповідний фонд України”.

ХАМЕФІТИ – різні рослини з бруньками поновлення, розміщеними вище від поверхні землі, але нижче за 25 см.

ХЕМОАВТОТРОФИ – організми, які на додаток до отримання енергії за рахунок хімічних реакцій, синтезують всі необхідні органічні сполуки з вуглекислоти.

ХІМІЧНІ ЗАБРУДНЕННЯ – тверді, газоподібні й рідкі речовини, хімічні елементи й сполуки штучного походження, які надходять в біосферу, порушуючи встановлені природою процеси кругообігу речовини й енергії.

ШТУЧНО СТВОРЕНІ ОБ'ЄКТИ ПЗФ – ботанічні сади, дендрологічні парки, зоологічні парки, пам'ятки природи, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва.

ШУМОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ – перевищення природного рівня шумового фону або зміна звукових характеристик: періодичності, сили звуку тощо, при інтенсивності шумового забруднення (тиску) 85 і більше дБ (децибел), що призводять до підвищеної стомлюваності людини і тварин, зниження продуктивності праці, фізичних і нервових захворювань.

ЯКІСТЬ ВОДИ – характеристика складу і властивостей води як компонента водної екосистеми і життєвого середовища гідробіонтів, а також у контексті придатності її для конкретних цілей водокористування.

ЯКІСТЬ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА – це стан екологічної рівноваги природного середовища, при якому живі організми і людство загалом може розвиватись як біологічна істота.

Рекомендована література

Базова

1. Руденко С.С., Костишин С.С., Ситнікова І.Щ. Штучні системи в екології: навч. посіб. Чернівці: Рута, 2006. 236 с.
2. Сільськогосподарська екологія: навч. посіб. / М'якушко В.К. та ін. Київ: Знання, 2006. 328 с.
3. Потіш Л.А. Екологія: навч. посіб. Київ: Знання, 2008. 271 с.
4. Никаноров А.М., Хоружая Т.А. Глобальная экология: Учеб. пос. Москва: ПРИОР, 2001. 286 с.
5. Царик Л.П., Лісова Н.О. Глобальні і регіональні екологічні проблеми: навч. посіб. Тернопіль: відділ ТНПУ, 2018. 168 с.
6. Олійник Я. Б., Шищенко П. Г., Гавриленко О. П. Основи екології : підручник. Київ: Знання, 2012. 558 с.
7. Юрченко Л.І. Екологія: навч. посіб. Київ: Професіонал, 2009. 304 с
1. Буцяк А.А. Глобальна екологія: практикум: навч.-метод. посіб. Львів : ТеРус, 2021. 86 с.

Допоміжна

1. Батлук В.А. Основи екології: Підручник. Київ: Знання, 2007. 519 с.
2. Назарук М.М. Основи екології та соціоекології: навч. посіб. Львів: Афіша, 2000. 256 с.
3. Клименко М.О., Пилипенко Ю.В., Мороз О.С. Екологія міських систем: Підручник. Херсон: Олді-плюс, 2012. 294 с.
4. Кучерявий В.П. Урбоекологія: Підручник. Львів: Світ, 2001. 440 с.
5. Гнатів П.С., Хірівський П.Р., Зинюк О.Д. Природні ресурси України: навч. посіб. Львів: Камула, 2012. 216 с.
6. Царенко О. М., Несветов О.О., Кадацький М.О. Основи екології та економіка природокористування: навч. посіб. Суми: „Університетська книга”, 2007. 592 с.

ЗМІСТ

Вступ	4
Розділ I. Тематика і зміст лекцій	6
Розділ II. Практичне заняття № 1. Визначення точних координат екосистеми за допомогою персонального навігатора GPS -12.	8
Практичне заняття № 2. Визначення біомаси продуктивності лісової екосистеми.	12
Практичне заняття № 3. Визначення величини біомаси та продуктивності лучної екосистеми.	16
Практичне заняття № 4. Визначення вмісту органічної речовини в ґрунті методом І.В. Тюріна.	20
Практичне заняття № 5. визначення вмісту фосфору в рослинному або тваринному матеріалі.	24
Практичне заняття № 6. Визначення Сульфуру у водній витяжці ґрунту.	27
Розділ III. Тематична самостійна робота	30
Розділ IV. Тестові завдання	33
Додатки	44
Глосарій	48
Рекомендована література	69