

Лекція № 42

з навчальної дисципліни Біологія і екологія

Тема Предмет вивчення екології, її завдання та методи. Зв'язки екології з іншими науками. Екологічні закони

Мета заняття сформулювати в студентів знання про предмет, завдання та методи екології, а також розширити їх кругозір про зв'язки екології з іншими науками та екологічні закони

Матеріально-технічне забезпечення та дидактичні засоби, ТЗН
роздавальний матеріал, підручник, таблиця

Час – 2 години

План проведення лекції

Структура лекції	Відведений час	Методичні вказівки
1 Організаційна частина	3хв.	Привітання. Визначення присутності студентів на занятті. Повідомлення теми та плану заняття.
2 Актуалізація опорних знань, перевірка вивченого матеріалу та мотивація навчальної діяльності студентів	15хв.	Вступне зауваження; мотивація актуальності теми; перевірка попереднього матеріалу: 1. Що таке інфекційні захворювання? 2. Які захворювання передаються статевим шляхом? 3. Наведіть приклади класифікації захворювань, які передаються статевим шляхом. 4. Які ознаки та різноманітність інфекційних захворювань? 5. Наведіть приклади профілактичних заходів щодо інфекційних захворювань. Формулювання мети лекції
3 Основна частина (викладення навчальних питань лекції)	50 хв.	Головні питання: 1. Поняття про екологію, її предмет та завдання. 2. Методи та функції екології. 3. Зв'язок екології з іншими науками. 4. Екологічні закони.

4 Заключна частина Домашнє завдання: (відповідно до робочої програми)	12 хв.	Узагальнення: Закріплення вивченого матеріалу: (проблемні запитання)

Література

1. Соболев В.І. Біологія і екологія [Текст]: підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти / В.І. Соболев. - . Кам'янець – Подільський: Абетка, 2019.- 256с.

Навчальні матеріали лекції

ВСТУП

Екологія як окремий розділ біологічної науки склалася наприкінці ХІХ ст. і розвивається швидкими темпами. Особливо значний інтерес до екології людське суспільство почало виявляти в середині ХХ ст. після Другої світової війни, що було зумовлено надзвичайно високими темпами зростання чисельності населення планети та відчутними негативними наслідками антропогенної діяльності — нераціональним надмірним споживанням природних ресурсів та утворенням величезної кількості неутилізованих і розсіюваних відходів, що призводить до забруднення води, повітря й ґрунтів та виснаження всіх природних ресурсів, необхідних для нормального функціонування як окремих природних екосистем, так і біосфери загалом.

1. Поняття про екологію, її предмет та завдання

Екологія (грец. ойкос - оселя, логос - наука) - це наука про взаємозв'язки живого між ним та з навколишнім середовищем. Термін «екологія» вперше ввів німецький зоолог Е. Геккель ще в 1866 р. Екологія виникла як суто біологічна наука, але нині є самостійною фундаментальною наукою про взаємовідносини живої й неживої природи.

Об'єкти досліджень екології - це живі організми та надорганізмові біосистеми (популяції, види, екосистеми, біосфера) у своїх взаємозв'язках із середовищем. На сьогодні основним об'єктом екологічних досліджень є екосистеми на різних рівнях організації.

Предметом екології є різноманітність взаємозв'язків між організмами, їхніми угрупованнями та середовищем існування, а також закономірності функціонування надорганізмових біосистем.

Завдання екології: розкрити закономірності екологічних зв'язків. У рамках цього завдання вивчають: екологічні закономірності взаємодії біосистем між собою та із природним середовищем; екологічну сутність, тобто особливості внутрішньої структури та функціонування надорганізмових біологічних систем, екологічні явища, що виявляються у властивостях, функціях, адаптації до змін середовища. Основні завдання екології у XXI століття: вивчення загального екологічного стану біосфери, причин його зміни під дією різних чинників, прогнозування динаміки стану екосистем і біосфери в просторі й часі, розроблення шляхів гармонізації суспільства й природи.

У межах загальної екології виокремлюють чотири розділи:

1. **Аутекологія** (екологія видів, факторіальна екологія) вивчає організм та умови його існування, онтогенез, розмноження, інші життєві функції в певних умовах природного або штучно створеного середовища.
2. **Демекологія** (екологія популяцій) досліджує властивості популяцій у конкретних умовах їх існування, динаміки, адаптації до природного середовища, внутрішньо- і міжвидові взаємовідносини.
3. **Синекологія** (екологія біоценозів, біогеоценологія) вивчає різноманітні угруповання рослин, тварин, грибів, мікроорганізмів, трофічні зв'язки між ними, форми співіснування.
4. **Екосистемологія** (екологія екосистем) - вивчає екосистеми всіх розмірів і ступенів складності, їх розвиток, особливості, еволюцію та динаміку.

2.Методи та функції екології

Методи екології - це шляхи й способи організації пізнавальної діяльності про характеристики (структуру, функціонування, розвиток тощо) екологічних об'єктів дослідження. Різноманітність і складність взаємозв'язків біосистем із навколишнім середовищем зумовлюють застосування різноманітних методів екологічних досліджень.

Найважливішою групою екологічних методів є методи дослідження впливу чинників середовища на функціонування біосистем. Ці методи поділяють на

польові (маршрутні, стаціонарні, описові, експериментальні) та лабораторні. Вони здійснюються за допомогою спостережень та експериментів у природних чи лабораторних умовах. Спостереження - вивчення біосистеми шляхом фіксації певних її ознак. Експеримент передбачає свідоме внесення змін і зіставлення результатів спостережень в експериментальній та контрольній групах або ділянках біосистем. Експериментальне визначення впливу чинників за допомогою живих тест-об'єктів має назву біотестування. Найчастіше як тест-об'єкти використовують крес-салат, цибулю, дафній, циклопів, інфузорій.

Оцінювання стану навколишнього середовища є необхідною частиною будь-якого екологічного дослідження. Для цього застосовують вимірювання (отримання кількісних характеристик об'єктів і явищ), екологічний моніторинг (організоване періодичне або безперервне спостереження за станом екологічних об'єктів), екологічну індикацію (оцінювання стану середовища за допомогою живих об'єктів, наприклад, ліхено- або бріоіндикацію).

Для кількісного обліку організмів, оцінювання біомаси та продуктивності рослин і тварин застосовують метод аерокосмічної реєстрації (наприклад, чисельності стад, скупчень риби). Через складність надорганізованих біосистем щодо їхнього вивчення часто використовують метод екологічного моделювання, що уможливорює прогнозування динаміки розвитку біосистем.

Функції науки екології підпорядковані потребам суспільства. Екологія пізнає фундаментальні рівні й властивості життя та пояснює сутність закономірностей розвитку природи, екологічних явищ і процесів (пізнавальна функція). Екологія дає людині знання для того, щоб розумно та раціонально користуватися природними ресурсами, усвідомити роль природного середовища для життя й здоров'я людини, сформувати уміння й навички здорового способу життя (освітня функція). Екологічні знання формують узагальнену систему ідей та поглядів на світ, людину, її місце в світі (світоглядна функція). Екологія є теоретичним фундаментом для прикладних галузей діяльності людини (медицини, сільського господарства, селекції).

3. Зв'язок екології з іншими науками

Екологічні зв'язки - це закономірні взаємовідносини, що виникають між об'єктами неживої природи й організмами та надорганізованими біосистемами. Вони можуть бути дуже різними: структурними й функціональними, випадковими й необхідними, прямими й опосередкованими. Їх класифікують за різними критеріями. За походженням розрізняють внутрішні й зовнішні зв'язки. Внутрішні зв'язки - це зв'язки між елементами біосистеми, сукупність яких утворює її структуру й сутність. Зовнішні зв'язки являють собою відносини між даним явищем і навколишніми об'єктами або процесами. Екологічні зв'язки існують на всіх рівнях організації життя: організмові,

популяційні, видові, біоценотичні (трофічні, топічні, фабричні, форичні), екосистемні (біогеоценотичні), біосферні. Оскільки біологічні системи є відкритими й обмінюються із середовищем речовинами, енергією та інформацією, тому можна виокремлювати речовинні, енергетичні та інформаційні зв'язки.

Екологічні зв'язки визначають екологічну сутність і явища будь-якої біосистеми, оскільки вони відкриті для середовища. Поняття екологічна сутність виражає головне в біосистемі, що зумовлене внутрішніми зв'язками між складовими структурними компонентами. Так, у біогеоценозах головними зв'язками є взаємозв'язки між біотопом і біоценозом або трофічні відносини між популяціями. Категорія екологічні явища відображає зовнішні властивості, процеси, зв'язки біосистеми з навколишнім середовищем, що доступні для дослідження за допомогою екологічних методів. До екологічних явищ належать екологічний стан біосистеми та екологічні процеси, що в ній відбуваються, а також екологічні механізми саморегуляції, самооновлення та самовідтворення.

4. Екологічні закони

Екологічний закон - це об'єктивний, постійний і необхідний взаємозв'язок між біосистемами та навколишнім середовищем, що впливає з їх внутрішньої екологічної сутності. Більшість екологічних законів вдало узагальнив американський еколог Б. Коммонер у 1974 р., звівши їх до чотирьох законів: «Усе пов'язане з усім», «Усе має кудись подітися», «Природа “знає” краще» і «Ніщо не дається дарма». Згідно з основними напрямками біоекології екологічні закони поділяють на аутекологічні, демекологічні, синекологічні, екосистемологічні та біосферологічні.

Аутекологічні закони відображають закономірності дії екологічних чинників на структуру, функції і розвиток організмів. До найвідоміших законів цієї групи окрім закону обмежувального чинника відносять ще закон єдності середовища та організмів, закон оптимуму та закон взаємокомпенсації екологічних чинників.

Демекологічні закони - це закономірності екологічних явищ на рівні популяцій та видів. Закон обмеженого росту, закон Гаузе, правило Бергмана, правило Алена є прикладами законів популяційної екології, що вивчає динаміку розвитку популяцій, їхні механізми саморегуляції, формування адаптацій та ін.

Синекологічні закони, або закономірності функціонування біоценозів й угруповань. Це закон обмеженості (вичерпності) природних ресурсів, правило екологічного дублювання, правило «метаболізм і розміри особин» (правило Ю. Одума).

Екосистемологічні закони є закономірностями взаємозв'язків екосистем з довкіллям та між собою в складі біосфери. До цієї групи відносять правило екологічної піраміди, закон односпрямованості потоку енергії, закон внутрішньої динамічної рівноваги.

Біосферологічні закони мають найвищий статус серед екологічних закономірностей. Більшість із них сформулював В. І. Вернадський. Це закон біогенної міграції хімічних елементів, закон єдності живої речовини, закон ноосфери.

Висновки

Екологія як наука виникла у процесі розвитку біологічних наук і сформувалася в самостійну науку з притаманними їй закономірностями й завданнями. Отже, екологія є фундаментальною наукою з розвинутими міжгалузевими зв'язками, що й забезпечує реалізацію її основних функцій.

Предметом екології є вся різноманітність досліджуваних екологічних зв'язків у відносинах живого з неживим. Головне завдання екології полягає в тому, щоб досягнути закономірності досліджуваних екологічних зв'язків, зрозуміти сутність й явища, характерні для надорганізованих систем. Отже, розуміння екологічних закономірностей та принципів їхнього застосування є необхідною умовою збереження природи та розвитку суспільства.

Питання та завдання до контролю знань студентів

I. Для актуалізації опорних знань та перевірки попереднього матеріалу:

1. Що ви розумієте під поняттям інфекційні захворювання людини?
2. Наведіть приклади інфекційних захворювань.
3. Що таке шляхи зараження?
4. Назвіть основні механізми зараження.
5. Які основні заходи профілактики інфекційних захворювань?

II Для узагальнення та перевірки засвоєного матеріалу лекції (проблемні запитання):

1. Обґрунтуйте твердження про необхідність знань екологічних закономірностей для розуміння природи й сучасних технологій.
2. Висловіть свої судження щодо ролі та значення екології у сучасному світі.

Лекція № 43

з навчальної дисципліни Біологія і екологія

Тема Екологічні чинники та їхня класифікація. Закономірності впливу екологічних чинників на організми та їх угруповання

Мета заняття сформулювати в студентів знання про екологічні чинники та їх класифікацію, а також ознайомити їх з закономірностями впливу екофакторів на живі організми

Матеріально-технічне забезпечення та дидактичні засоби, ТЗН
роздавальний матеріал, підручник, таблиця

Час – 2 години

План проведення лекції

Структура лекції	Відведений час	Методичні вказівки
1 Організаційна частина	3хв.	Привітання. Визначення присутності студентів на занятті. Повідомлення теми та плану заняття.
2 Актуалізація опорних знань, перевірка вивченого матеріалу та мотивація навчальної діяльності студентів	12хв.	Вступне зауваження; мотивація актуальності теми; перевірка попереднього матеріалу: 1. Що вивчає наука екологія? 2. Який вчений запропонував термін екологія? 3. Що є предметом екології? 4. Назвіть основні функції екології. 5. Які екологічні закони ви знаєте? Охарактеризуйте їх. Формулювання мети лекції
3 Основна частина (викладення навчальних питань лекції)	55 хв.	Головні питання: 1.Значення екологічних чинників. 2. Класифікація екологічних чинників. 3. Закономірності впливу екологічних чинників на живі організми

4 Заключна частина Домашнє завдання: (відповідно до робочої програми)	10хв.	Узагальнення: Закріплення вивченого матеріалу: (опитування ланцюгом)

Література

1. Соболев В.І. Біологія і екологія [Текст]: підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти / В.І. Соболев. - Кам'янець – Подільський: Абетка, 2019.- 256с.

Навчальні матеріали лекції

ВСТУП

Аутекологія - розділ екології, що вивчає видові особливості реакцій організмів на чинники середовища. Цей термін запропонував швейцарський ботанік К. Шретер в 1896 році.

Основними завданнями аутекології є вивчення екологічних зв'язків організму із середовищем, типів середовища життя, різноманіття екологічних чинників і закономірностей їхнього впливу, різноманітності адаптацій та механізмів їх формування, класифікації екологічних груп організмів, життєвих форм.

У ХХ столітті аутекологія доповнилась розділами про функціональну роль організмів у екосистемах, їхні життєві стратегії, екологічні ніші, різні види біоіндикації (фіто-, бріо-, ліхеноіндикація) й біотестування. Останніми роками в аутекології формуються нові напрями досліджень, що зумовлені зростанням впливу антропогенних чинників на живі організми. Так, велика кількість досліджень стосується вивчення механізмів адаптації організмів до різних видів забруднення середовища, явищ заселення організмами нових територій, небезпеки біологічного забруднення та негативного впливу на аборигенні види. Отже, основними завданнями аутекологічних досліджень є вивчення впливу екологічних чинників на організми та формування в них адаптацій на такий вплив.

1. Значення екологічних чинників

Екологічні чинники - це усі природні компоненти й явища навколишнього середовища, що впливають на живі організми. Ці чинники є причиною,

рушійною силою процесів у взаємовідносинах організмів і середовища. Пригадаємо, що чинники середовища називають екологічними лише в тому разі, якщо вони для організмів мають певне значення. Під дією чинників середовища відбувається формування пристосувань на різних рівнях організації життя (адаптаційне значення) та зміни дії інших чинників і пристосувань у відповідь на зміни середовища (модифікаційне значення). Світловий, звуковий, хімічний, механічний вплив чинників сприймається рецепторами живих організмів і є для них джерелом інформації про стан середовища (сигнальне значення), магнітний вплив забезпечує визначення місцезнаходження або напрямків переміщення у просторі (біонавігаційне значення). Дія чинників різної інтенсивності може сприяти життєдіяльності (вітальне значення), обмежувати (лімітуюче значення) або спричиняти загибель (летальне значення) організмів. Таким чином, екологічні чинники середовища чинять різний прямий та опосередкований, позитивний чи негативний вплив і можуть бути для живих організмів подразниками, обмежувачами, модифікаторами, сигналами.

Екологічні чинники можуть мати фізичну (світлові промені, магнітні поля), хімічну (сольовий склад води, вміст кисню) або біологічну (віруси, бактерії, рослини) природу. Між ними існують тісні взаємозв'язки; їхній вплив має комплексний характер.

Ще однією особливістю більшості екологічних чинників є їхня мінливість. Так, на дні Світового океану температура води є сталою $+4^{\circ}\text{C}$, а температура повітря в пустелі Сахара вдень сягає $+50^{\circ}\text{C}$, а вночі різко спадає, іноді до 0°C . Організми сприймають не статичні незмінні чинники, а їх режими - послідовності змін за певний проміжок. Через те для характеристики середовищ життя застосовують поняття світлового, температурного, водного режимів впливу чинників.

Серед екологічних чинників є такі, що змінюються під дією живих організмів, а є й такі, що не змінюються. Ресурси навколишнього середовища - це ті чинники, що їх організми використовують, споживають, тим самим зменшуючи їхню кількість. Це вода, їжа, кисень або вуглекислий газ повітря, схованки, місця для розмноження. Умови існування - це чинники, до яких організми змушені пристосовуватися, але вплинути на них зазвичай не можуть. Так, світло для бджоли є умовою зорової орієнтації.

2.Класифікація екологічних чинників

В екології виокремлюють близько десяти груп екологічних чинників, що класифікують: за походженням (космічні, геологічні, техногенні), за середовищем виникнення (атмосферні, гідрологічні, едафічні), за характером впливу (фізичні, хімічні, біологічні), за об'єктом впливу (індивідуальні, групові, видові, соціальні), за ступенем впливу (летальні, екстремальні,

обмежувальні) та ін. Залежно від мінливості екологічні чинники поділяють на: періодичні (наприклад, добові зміни температури), неперіодичні (наприклад, виверження вулканів) і стабільні (наприклад, земне тяжіння).

Найпоширенішою й найзагальнішою є класифікація екологічних чинників за природою впливу, згідно з якою виокремлюють: абіотичні (вплив чинників неживої природи), біотичні (вплив чинників живої природи) та антропічні (прямий та опосередкований вплив діяльності людини).

Екологічні чинники:

1.Абіотичні: кліматичні (вплив світла, температури, вологості); атмосферні (вплив повітря); едафічні (вплив ґрунту); гідрологічні (вплив води); топографічні (вплив рельєфу).

2. Біотичні: симбіотичні, нейтральні та антагоністичні; вірусогенні, мікробіогенні, фітогенні, мікогенні й зоогенні; внутрішньовидові й міжвидові.

3. Антропічні: (опосередкований вплив людини).

Екологічні чинники відрізняються значною мінливістю в часі й просторі. Так, в історії Землі виокремлюють періоди потепління й похолодання, температура змінюється упродовж доби чи сезону або має різне значення на поверхні суходолу й у глибинах Світового океану.

3. Закономірності впливу екологічних чинників на живі організми

Прояв впливу факторів виражається у зміні життєдіяльності організмів. Це призводить до зміни чисельності популяції. При цьому слід зазначити такі закономірності:

- 1) за певних значень фактора складаються найсприятливіші умови для життєдіяльності організмів. Такі умови називаються **оптимальними**, а значення фактора – **оптимумом**;
- 2) чим більше значення фактора відхиляється від оптимальних, тим сильніше пригнічується життєдіяльність особин, тому виділяють **зону нормальної життєдіяльності**;
- 3) діапазон значень фактора, за межами якого нормальна життєдіяльність стає неможливою, називають **межею витривалості**, яка буває верхньою і нижньою;
- 4) діапазон значень фактора, за межами якого організм почувається пригнічено, називають **зоною пригнічення (песимуму)**.

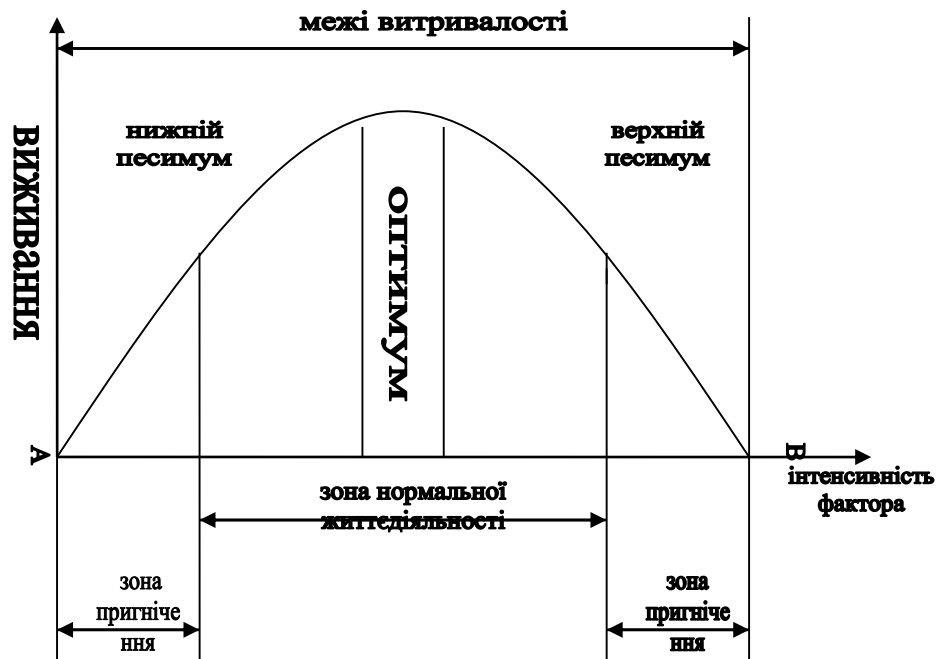


Рис. 1 Вплив інтенсивності дії фактора на виживання організмів

Діапазон значень оптимуму і песимуму є критерієм для визначення **екологічної валентності (толерантності)** – це здатність організму пристосовуватись до змін умов середовища.

Закон екологічної валентності (Шелфорд, 1913):

Діапазон значень зміни фактора верхнього і нижнього песимумів, за яких організми здатні пристосовуватись до змін умов середовища, визначають межу витривалості.

За екологічною валентністю організми поділяються на:

- 1) стенобіонти** – організми, що можуть жити за дуже незначної зміни факторів (орхідеї, далекосхідний рябчик, форель);
- 2) еврибіонти** – організми, що можуть жити за значних змін факторів (колорадський жук, пацюки, вовки, таргани, очерет).

Закон обмежувального фактора (правило мінімуму Лібіха):

в комплексі факторів сильніше діє той, який ближче до межі витривалості.

Правило взаємодії факторів:

одні фактори можуть підсилювати або пом'якшувати силу дії інших факторів. Наприклад, надлишок теплоти пом'якшує зниження вологості повітря.

Морфо-географічні правила:

Правило Бергмана: теплокровним тваринам зі сталою високою температурою тіла в жаркому кліматі корисно випромінювати, а в холодному – утримувати теплоту.

Правило Аллена: у теплокровних тварин у напрямі до тропіків спостерігається подовження хвостів, вух, дзьобів, кінцівок і різного роду наростів – чубів, ріжків тощо.

Правило Глогера: колір хребетних тварин, що проживають у країнах з вологим кліматом, як правило, темніший і яскравіший, ніж у географічних популяціях тих самих видів, поширених у країнах із сухим кліматом.

Висновки

Екологічні чинники є компонентами навколишнього середовища, що мають різну фізико-хімічну природу, особливості та значення для живих організмів.

Різноманітність екологічних чинників пов'язана з різноманітністю умов довкілля, що впливають на існування живого та визначають біологічне різноманіття даного виду.

Екологічна валентність стено- та еврибіонтів виражається вузьким або широким діапазоном витривалості й розглядається як відносна реакція видів на деякі чинники середовища або на їх комплекс. Отже, існування організмів певного виду в певному середовищі зумовлене взаємодією з цілим комплексом екологічних чинників, що діють згідно з певними закономірностями.

Питання та завдання до контролю знань студентів

I. Для актуалізації опорних знань та перевірки попереднього матеріалу:

1. Що таке екологія?
2. Яке значення екології як науки?
3. Назвіть основні завдання екології.
4. Які методи екології ви знаєте?
5. Що таке екологічний закон?

II Для узагальнення та перевірки засвоєного матеріалу лекції (опитування ланцюгом)

Лекція № 44

з навчальної дисципліни Біологія і екологія

Тема Популяції. Класифікація популяцій. Структура та характеристики популяцій. Функціональна роль популяцій в екосистемах

Мета заняття сформулювати в студентів знання про популяцію, її основні параметри, а також ознайомити їх з структурою популяцій та їх роллю в екосистемах

Матеріально-технічне забезпечення та дидактичні засоби, ТЗН
роздавальний матеріал, підручник, таблиця

Час – 2 години

План проведення лекції

Структура лекції	Відведений час	Методичні вказівки
1 Організаційна частина	3хв.	Привітання. Визначення присутності студентів на занятті. Повідомлення теми та плану заняття.
2 Актуалізація опорних знань, перевірка вивченого матеріалу та мотивація навчальної діяльності студентів	15хв.	Вступне зауваження; мотивація актуальності теми; перевірка попереднього матеріалу: 1. Що вивчає наука аутоекологія? 2. В чому полягає значення цієї науки ? 3. Що таке екологічні чинники? 4. Наведіть приклади абіотичних та біотичних чинників. 5. Що таке екологічна валентність? Формулювання мети лекції
3 Основна частина (викладення навчальних питань лекції)	50 хв.	Головні питання: 1. Поняття про популяцію та її основні параметри. 2. Структури популяцій. 3. Класифікація популяцій

4 Заключна частина Домашнє завдання: (відповідно до робочої програми)	12хв.	Узагальнення: Закріплення вивченого матеріалу: (проблемні запитання)

Література

1. Соболев В.І. Біологія і екологія [Текст]: підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти / В.І. Соболев. - . Кам'янець – Подільський: Абетка, 2019.- 256с.

Навчальні матеріали лекції

ВСТУП

Демекологія - розділ екології, що вивчає умови формування, структуру, функціонування і динаміку розвитку популяцій окремих видів; інша назва - популяційна екологія. Її засновником вважають англійського еколога Чарльза Елтона.

Об'єктом дослідження демекології є популяція як група особин одного виду на конкретній території, що утворює самостійну генетичну систему й формує власну екологічну нішу.

Предметом демекології є онтогенез особин, структура популяцій, їх динаміка, стійкість, стабільність, самовідновлення й саморегуляція. Вивчення цих ознак пояснює функціонування як самих популяцій, так і видів й екосистем, до складу яких вони входять. Важливим розділом сучасних демекологічних досліджень є зміни параметрів популяцій за умов антропогенного впливу.

1. Поняття про популяцію та її основні параметри

Вид – сукупність особин, які мають спадкову подібність морфологічних, фізіологічних, біохімічних особливостей, вільно схрещуються, дають плодюче потомство, пристосовані до певних умов життя, займають в природі певний ареал.

Кожен біологічний вид існує у формі популяцій. Це пояснюється неоднорідністю умов існування у межах ареалу.

У самих загальних рисах **популяція** – це реально існуюча у природі група організмів одного біологічного виду, що займає певну територію (ареал) та відрізняється наявністю серед цих організмів функціональних зв'язків та спільності структур.

У генетиці популяції розглядають як структурні одиниці, що утворюють таксономічний вид. Обов'язкова умова – наявність вільного обміну генами між усіма особинами популяції, що забезпечує спільність генофонду. Такі популяції називають **менделевськими**. Вони невеликі за розмірами.

У ботаніці критеріями виділення популяції служить її розміщення в межах певного біоценозу. Такі популяції називають **ценотичними**. Розміри ценопопуляцій можуть бути різними.

В екології та зоології популяції частіше виділяють за ознаками їхнього розподілу на певній території та достатній відмежованості від популяцій того ж виду. У цьому випадку популяцію називають **локальною**.

Кожна популяція може бути охарактеризована певними ознаками – **популяційними параметрами**:

- 1) чисельність – загальна кількість особин, що входять до складу популяцій;
- 2) щільність або густота – середнє число особин, що припадає на одиницю площі чи об'єму, який займає популяція;
- 3) біомаса – маса особин популяції, що припадає на одиницю площі чи об'єму, який займає популяція;
- 4) народжуваність – число особин популяції, що народились за одиницю часу;
- 5) смертність – кількість особин, що гине у цей самий час;
- 6) приріст популяції – співвідношення між народжуваністю і смертністю.

2. Структури популяцій

Структура популяції - поділ популяції на групи особин, які різняться за певними властивостями (розміри, стать, розташування, особливості поведінки тощо). Структура популяції динамічна, тобто зміни умов середовища життя спричиняють і відповідні зміни структури популяції. Розрізняють статеву, вікову, просторову, етологічну структури популяцій.

Статева структура - співвідношення особин різних статей, тобто відношення кількості самців до кількості самок. Завдяки генетичній детермінації статі у більшості живих організмів кількість самців і самок майже однакова (1:1). Це первинне співвідношення статей, яке визначається в момент запліднення. Вторинне співвідношення статей у популяції встановлюється не за генетичними законами, а під дією умов середовища і особливостей розмноження. За останні роки отримано дані, які свідчать про можливість природного регулювання вторинного (у новонароджених) і третинного співвідношення статей (у особин, що розмножуються) внаслідок впливу несприятливих умов існування. Це є підтвердженням того, що в природних популяціях є механізми саморегуляції.

Вікова структура - розподіл особин популяції за віковими групами. Зазвичай у популяціях, які швидко зростають, значну частку становлять молоді особини, у стабільних популяціях розподіл вікових груп є більш рівномірним, а в популяціях, для яких характерне зменшення чисельності, переважають особини старшого віку. Будь-яка природна популяція прагне до встановлення стабільної вікової структури (правило стабільності вікової структури).

Просторова структура - розподіл особин популяції по території, яку вона займає. Цей розподіл залежить від різноманітності умов довкілля та біологічних особливостей виду, передусім від рухливості та поведінки. Розрізняють випадковий (наприклад, розподіл дощових черв'яків у ґрунті), рівномірний (наприклад, розподіл дерев у лісі) та груповий (наприклад, у слонів чи приматів) типи розподілу особин у популяціях. Усі організми популяції мають індивідуальний або груповий простір, що виникає внаслідок механізмів активного розмежування особин (принцип територіальності). Найчастіше в природі трапляється груповий розподіл. За такого розміщення особин простежується ефект групи, за якого зростає ймовірність виживання особин.

Етологічна структура - система взаємозв'язків між особинами, що проявляється в їхній поведінці. Так, основними формами організації популяцій тварин є поодинокий (більшість павуків, качка-крижень) та груповий спосіб життя у вигляді родин, колоній, зграй, табунів (іл. 62). Встановлено, що етологічна структура є видоспецифічною, і її порушення може призводити до загибелі усієї популяції.

3. Класифікація популяцій

Багатьом видам рослин й тварин притаманні метапопуляції, тобто популяції, що складаються із часткових популяцій, між якими наявний обмін генетичним матеріалом. Такі види менш уразливі до дії негативних чинників середовища. На практиці дослідники рідко коли мають справу зі справжніми популяціями. Найчастіше у природі досліджують сукупності особин різного ступеня згуртованості та чисельності - агрегації й деми. **Агрегація** - тимчасово просторово відокремлена група особин (наприклад, зграя мігруючої сарани, що пересувається, або вужі, що зібралися до купи на зимівлю). Агрегація в цілому сприяє виживанню популяції, але посилює антагонізм між особинами (принцип Оллі). **Дем** (локальна популяція) - відносно невелика частково відокремлена від інших група особин певного виду, які переважно схрещуються між собою.

За критерієм здатності до самовідтворення розрізняють незалежні, напівзалежні та залежні популяції. **Незалежні популяції** мають достатньо високий потенціал розмноження, завдяки якому постійно відновлюється чисельність особин без надходження їх з інших популяцій (наприклад,

острівні популяції птахів). **Напівзалежні популяції** можуть існувати тривалий час завдяки розмноженню особин, але імміграція особин відчутно впливає на її чисельність та генетичну структуру (більшість існуючих популяцій). **Залежні популяції** - це популяції, в яких народжуваність не компенсує втрат. Вони можуть існувати тільки за умови надходження особин із сусідніх популяцій.

Висновки

Для експлуатації, так і для охорони популяцій необхідними є глибокі знання структури й функціонування популяцій, здобуті внаслідок демакологічних досліджень. Статева, просторова, вікова, етологічна структури популяцій належать до головних екологічних характеристик популяцій. Отже, основними критеріями класифікації популяцій є їхня структурна організація та здатність до самовідтворення.

Питання та завдання до контролю знань студентів

I. Для актуалізації опорних знань та перевірки попереднього матеріалу:

1. Що таке екологічні чинники?
2. В чому полягає значення екологічних чинників?
3. Як класифікують екологічні чинники?
4. Які умови називаються оптимальними?
5. Сформулюйте правило Бергмана.

II Для узагальнення та перевірки засвоєного матеріалу лекції (проблемні запитання):

1. Яке значення встановлення характеристик мінімального розміру популяцій для збереження тварин? Відповідь обґрунтуйте.
2. Від чого залежить ступінь відокремлення популяцій. Відповідь підтвердіть прикладами.

Лекція № 45

з навчальної дисципліни Біологія і екологія

Тема Властивості та характеристики екосистем. Типи зв'язків між популяціями різних видів в екосистемах

Мета заняття сформулювати в студентів знання про властивості та характеристики екосистем, а також навчити їх визначати тип зв'язків між популяціями в екосистемах

Матеріально-технічне забезпечення та дидактичні засоби, ТЗН
роздавальний матеріал, підручник, таблиця

Час – 2 години

План проведення лекції

Структура лекції	Відведений час	Методичні вказівки
1 Організаційна частина	3хв.	Привітання. Визначення присутності студентів на занятті. Повідомлення теми та плану заняття.
2 Актуалізація опорних знань, перевірка вивченого матеріалу та мотивація навчальної діяльності студентів	12хв.	Вступне зауваження; мотивація актуальності теми; перевірка попереднього матеріалу: 1. Що вивчає наука демекологія? 2. В чому полягає значення цієї науки ? 3. Що ви розумієте під поняттям популяція? 4. Назвіть та охарактеризуйте популяційні параметри. 5. Дайте коротку характеристику просторовій та етологічній структурі популяції. Формулювання мети лекції
3 Основна частина (викладення навчальних питань лекції)	50 хв.	Головні питання: 1. Функції, властивості та ознаки екосистем. 2. Закономірності функціонування екосистем.

		3. Типи зв'язків між популяціями різних видів в екосистемах
4 Заключна частина Домашнє завдання: (відповідно до робочої програми)	15хв.	Узагальнення: Закріплення вивченого матеріалу: (самостійна робота)

Література

1. Соболев В.І. Біологія і екологія [Текст]: підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти / В.І. Соболев. - . Кам'янець – Подільський: Абетка, 2019.- 256с.

Навчальні матеріали лекції

ВСТУП

Сукупність екологічних процесів, що завдяки внутрішнім й зовнішнім екологічним зв'язкам забезпечують існування та розвиток екосистеми в часі. Процеси зв'язування, перетворення й накопичення сонячної енергії, поглинання й передача поживних речовин ланцюгами живлення, нагромадження й вивітрювання гірських порід - ці та багато інших важливих для біосфери явищ відбуваються в конкретних екосистемах. І саме у функціонуванні екосистем проявляється їхня головна еволюційно вихідна спільна функція - засвоєння, перетворення й передача речовин, енергії та інформації.

Функціонування екосистем відбувається завдяки структурним внутрішнім зв'язкам між компонентами та зовнішнім зв'язкам між екосистемами.

1.Функції, властивості та ознаки екосистем

Поняття «екосистема» запропонував англійський вчений еколог А. Тенслі у 1935 році, який підкреслював, що живі організми неможливо вивчати окремо від умов середовища існування. Екосистема – це сукупність організмів різних

видів, які взаємодіють між собою із фізичним середовищем існування, завдяки чому виникає потік енергії і забезпечує колообіг речовин усередині системи.

Усім екосистемам притаманні й спільні властивості, а саме:

1) цілісність - властивість, що забезпечується тісними зв'язками організмів між собою та середовищем існування; спільним і загальним інтегруючим чинником екосистем, що об'єднує їхні складники в єдину систему, є потік речовин, енергії та інформації;

2) стійкість - властивість, що є результатом тривалої та глибокої коеволюції живих організмів та їх усталених відносин з компонентами неживої природи;

3) саморегуляція - властивість відновлювати динамічну рівновагу, що проявляється в коливаннях кількісних та якісних показників біопродуктивності, способів і швидкості біогенного кругообігу речовин і потоків енергії навколо певних оптимальних значень (наприклад, масове розмноження гризунів призводить до збільшення чисельності хижаків і паразитів, які зменшують чисельність популяції, а це веде до зменшення популяції хижаків, і динамічна рівновага в біоценозі відновлюється);

4) самоорганізація системи - це властивість екосистеми впорядковувати внутрішню структуру і функціонування, що забезпечується механізмами саморегуляції.

Спільними ознаками екосистем, що зазвичай використовують для її екологічної характеристики, є:

а) видова різноманітність і склад живих організмів;

б) структура екосистеми, тобто співвідношення в екосистемі різних груп організмів;

в) біологічна продуктивність, що оцінюється за розмірами первинної та вторинної біомаси;

г) ланцюги живлення та розгалуженість трофічної мережі, що забезпечують потік енергії через екосистему та швидкість кругообігу речовин;

д) мінералізація органічних решток.

Всередині екосистеми обмін речовин та енергії здійснюється завдяки діяльності продуцентів, консументів і редуцентів, пов'язаних між собою найрізноманітнішими зв'язками, визначальними серед яких є трофічні. Наприклад, у лісі гусінь споживає листя, їх поїдають синиці, на яких полює яструб. Така послідовність називається ланцюгом живлення, а кожна його

ланка - трофічним рівнем. Ланцюг живлення (харчовий ланцюг) - це послідовний ряд живих організмів, пов'язаних харчовими зв'язками, який відображає передачу речовини та енергії в екосистемі. Першою ланкою більшості ланцюгів живлення є продуценти, якими є автотрофні організми. Наступні ланки трофічних ланцюгів посідають гетеротрофні консументи: рослиноїдні, м'ясоїдні та всеїдні тварини. Рештки організмів ще містять органічні речовини й енергію, тому можуть бути використані редуцентами. Це сапротрофні бактерії, гриби й тварини. У будь-якій екосистемі різні ланцюги живлення не існують окремо один від одного, а формують трофічну мережу.

2. Закономірності функціонування екосистем

Усім екосистемам властиві закономірності функціонування, серед яких відмітимо правило екологічної піраміди, закон односпрямованості потоку енергії та закон внутрішньої динамічної рівноваги.

Екосистеми існують завдяки закономірно організованому співвідношенню первинної (біомаса, створена за одиницю часу автотрофними організмами) і вторинної (біомаса, створена за одиницю часу гетеротрофними організмами) біопродукції, що дістало назву правила екологічної піраміди (закон піраміди енергії Р. Ліндемана, (1942):

екологічна ефективність кожної наступної ланки приблизно в 10 разів менша від попередньої внаслідок втрат енергії на кожному трофічному рівні.

Графічно це правило можна зобразити у вигляді піраміди, складеної з окремих блоків. Кожен із цих блоків відповідає продуктивності організмів на певному трофічному рівні ланцюга живлення. Отже, екологічна піраміда - це графічне відображення трофічної структури ланцюга живлення. Залежно від показника, покладеного в основу, є різні види екологічних пірамід: піраміда чисел, піраміда біомаси та піраміда енергії.

Загальну спрямованість енергетичних перетворень в екосистемах характеризує закон односпрямованості потоку енергії:

енергія, що її отримує екосистема, передається в одному напрямку від продуцентів до консументів і редуцентів.

Оскільки із зворотним потоком (від редуцентів до продуцентів) надходить мізерна кількість від вихідної енергії (не більш ніж 0,25 %), говорити про кругообіг енергії не можна. Ця закономірність ілюструє другий закон термодинаміки: будь-який вид енергії врешті-решт перетворюється на тепло.

Закономірність, що розкриває механізм екологічного балансу екосистем, називається законом внутрішньої динамічної рівноваги екосистем (закон Реймерса):

речовини, енергія, інформація та динамічні якості природних екосистем перебувають у тісному взаємозв'язку, за якого зміна одного з показників неминує призводити до змін інших за умови збереження загальних властивостей системи. Отже, подібність екосистем проявляється й підтверджується спільними закономірностями функціонування.

3. Типи зв'язків між популяціями різних видів в екосистемах

Угрупування організмів утворюють з навколишнім середовищем єдине ціле - екосистему. Структура екосистеми підтримується за рахунок різноманітних зв'язків між популяціями. Залежно від характеру потреб виділяють чотири типи зв'язків між популяціями різних видів в екосистемах: трофічні, топічні, форичні та фабричні.

Трофічні зв'язки. Ці зв'язки виникають тоді, коли організми одного виду живляться організмами іншого (живими особинами, їхніми рештками або продуктами їхньої життєдіяльності). Функціонування екосистеми пов'язане з перетворенням енергії. Основним джерелом енергії більшості екосистем є сонячне світло, яке фототрофи перетворюють на енергію хімічних зв'язків органічної речовини. Частину накопиченої енергії вони витрачають на забезпечення власних потреб, решта переходить до гетеротрофів. Отже, організми з різним типом живлення перебувають на різних трофічних рівнях.

Трофічний рівень - сукупність організмів з однаковим типом живлення. Перший рівень складають автотрофні організми або продуценти, переважна частина яких є фотосинтезуючими рослинами. На другому рівні знаходяться рослиноїдні тварини та інші організми, що живляться продуцентами, - це консументи I порядку. Хижаки і паразити формують рівень консументів II та вищих порядків. Окремо виділяють сапротрофні організми, або редуценти, що розкладають речовину мертвих організмів.

В екосистемах види, які займають різні трофічні рівні, пов'язані потоками енергії. Такий взаємозв'язок відображають трофічні ланцюги.

Трофічний ланцюг - види організмів, пов'язаних між собою трофічними зв'язками, що створює певну послідовність у передаванні речовин та енергії. Виокремлюють ланцюги виїдання (пасовищний) і розкладання (детритний).

Трофічний ланцюг, що починається з автотрофних фотосинтезуючих або хемотрофних організмів, називають пасовищним, або ланцюгом виїдання.

Приклад ланцюга виїдання - взаємовідносини між організмами на заплаві луці. Починається такий ланцюг із квіткової рослини. Наступна ланка - метелик, що живиться нектаром квітки. Метелика поїдає мешканець вологих місць існування - жаба. Її захисне забарвлення дає їй змогу підстерігати жертву,

але не рятує від іншого хижака - вужа. Чапля, упіймавши вужа, замикає цей ланцюг живлення.

Трофічний ланцюг, що починається з відмерлих залишок рослин, решток й екскрементів тварин, називається детритним, або ланцюгом розкладання. Він починається з розкладання мертвої органічної речовини й продовжується сапротрофами (членистоногі, черви, гриби та мікроорганізми), які її безпосередньо споживають. Їх, своєю чергою, поїдають консументи (наприклад комахи).

У будь-якій екосистемі різні трофічні ланцюги не існують окремо один від одного, а тісно пов'язані між собою завдяки тому, що представники того самого виду можуть бути ланками різних трофічних ланцюгів. Переплітаючись, вони формують трофічну сітку. Її існування забезпечує стійкість екосистеми: у разі зміни чисельності популяцій певних видів кормові об'єкти легко замінюються.

Топічні зв'язки. Ці зв'язки виникають тоді, коли види не пов'язані прямими трофічними зв'язками, але внаслідок життєдіяльності одних видів змінюються умови існування інших. Часто представники одних видів мешкають на поверхні тіла інших. Наприклад, ракоподібні оселяються на шкірі китів, а орхідеї - на стовбурах дерев, у пір'ї птахів мешкають блохи, кліщі, клопи.

Прикладом топічних зв'язків також слугує ярусність рослинних угруповань. У лісі створюється свій мікроклімат, який характеризується підвищеною вологістю, малою контрастністю температур, меншою освітленістю. Це сприяє росту рослин і розміщенню їх за ярусами (наведіть приклади рослин, які займають різні яруси лісу у місцевості вашого проживання).

Форичні зв'язки. Це зв'язки, за яких особини одного виду беруть участь у поширенні особин іншого виду. Вам добре відомі тварини, що переносять насіння, спори, пилок рослин. Це різноманітні ссавці, птахи та комахи. Наприклад, великі ссавці - олені, лосі - сприяють поширенню плодів і насіння рослин, розселення паразитів на тілі цих тварин. Насіння лопуха, що має гачечки, може чіплятися до шерсті ссавців і переноситися на великі відстані від місця його оселення.

Фабричні зв'язки. Це зв'язки, за яких особини одного виду використовують для своїх споруд (гнізд, схованок) продукти виділення, рештки або навіть організми іншого виду. Наприклад, птахи будують гнізда із сухих гілок, трави, пір'я інших птахів, шерсті тварин. Бобри беруть гілки дерев для будівництва своїх хаток. Личинки волохокрильців для створення своїх осель використовують уламки або навіть цілі мушлі з живими моллюсками дрібних видів.

Висновки

Функціонування екосистем відбувається завдяки структурним внутрішнім зв'язкам між компонентами та зовнішнім зв'язкам між екосистемами. Екосистеми, незважаючи на свою різноманітність, мають подібні структуру, функції, властивості й ознаки, що визначаються їх походженням та еволюційним призначенням. Функціонування екосистем забезпечується трофічними зв'язками, що поєднують продуцентів, консументів й редуцентів у ланцюги й мережі живлення.

Між популяціями різних видів, що входять до складу екосистеми, виникають складні та різноманітні взаємозв'язки. Їхня сукупність забезпечує функціонування екосистеми як цілісної системи та її саморегуляцію. Стабільність екосистеми, безумовно, залежить від різноманітності зв'язків у ній.

Питання та завдання до контролю знань студентів

I. Для актуалізації опорних знань та перевірки попереднього матеріалу:

1. Що таке популяція?
2. Яке значення демакології як науки?
3. Що таке густота?
4. Що таке вікова структура популяція?
5. Які розрізняють популяції за критерієм здатності до самовідтворення?

II Для узагальнення та перевірки засвоєного матеріалу лекції (самостійна робота)

Заповнення таблиці: «Подібність та відмінність наземної та водної природної екосистеми»

Ознака	Озеро	Широколистий ліс
Просторова структура		
Видовий склад та структура		
Екологічна структура		
Біологічна продуктивність		
Мінералізація решток		
Саморегуляція		
Стійкість у часі		

Лекція № 46

з навчальної дисципліни Біологія і екологія

Тема Екологічні сукцесії як процеси саморозвитку екосистем. Причини сукцесій та їхні типи. Закономірності сукцесій

Мета заняття сформулювати в студентів знання про екологічні сукцесії, причини їх виникнення та закономірності поширення

Матеріально-технічне забезпечення та дидактичні засоби, ТЗН
роздавальний матеріал, підручник, таблиця

Час – 2 години

План проведення лекції

Структура лекції	Відведений час	Методичні вказівки
1 Організаційна частина	3хв.	Привітання. Визначення присутності студентів на занятті. Повідомлення теми та плану заняття.
2 Актуалізація опорних знань, перевірка вивченого матеріалу та мотивація навчальної діяльності студентів	15хв.	Вступне зауваження; мотивація актуальності теми; перевірка попереднього матеріалу: 1. Що таке екосистема? 2. Який вчений запропонував термін «екосистема» ? 3. Назвіть та охарактеризуйте властивості екосистем. 4. Сформулюйте основне правило екологічної піраміди. 5. Що таке топічні зв'язки? Наведіть приклади. Формулювання мети лекції
3 Основна частина (викладення навчальних питань лекції)	50 хв.	Головні питання: 1.Поняття про сукцесії, їх причини та типи. 2. Причини та типи сукцесій. 3. Закономірності сукцесій.

4 Заключна частина Домашнє завдання: (відповідно до робочої програми)	12хв.	Узагальнення: Закріплення вивченого матеріалу: (опитування ланцюгом)

Література

1. Соболев В.І. Біологія і екологія [Текст]: підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти / В.І. Соболев. - . Кам'янець – Подільський: Абетка, 2019.- 256с.

Навчальні матеріали лекції

ВСТУП

Будь-які структурні особливості екосистем є результатом їхнього розвитку. Окремим випадком еволюції екосистем є сукцесії. Сукцесія - це послідовна зміна біогеоценозів (екосистем) на одній і тій же території під впливом природних факторів або діяльності людини. Завдяки багаторічним дослідженням американський ботанік Фредерік Едвард Клементс (1874-1945) сформулював у 1916 р. концепцію рослинних сукцесій, що довела своє право на існування. На сьогодні теорія екологічних сукцесій є одним з найважливіших узагальнень в екології.

1. Поняття про сукцесії, їх причини та типи

Екологічні сукцесії - спрямовані послідовні зміни угруповань організмів на певній ділянці середовища, що призводять до відновлення або перетворення екосистем відповідно до природних умов. Послідовність екосистем, що змінюють одна одну в процесі сукцесії, називається сукцесійною серією, а окрема екосистема - стадією сукцесії.

Етапи екологічних сукцесій

1.Етап первинного заселення. Процес сукцесії починається із заселення лишайниками, нижчими грибами (первинні сукцесії) і рослинами (вторинні сукцесії). Згодом на цих ділянках формуються або відновлюються зооценози та мікробіоценози.

2. **Етап формування піонерних угруповань** (угруповання організмів, які існують на початку сукцесій). Вони, як правило, нестійкі, із незначним видовим різноманіттям, нескладними ланцюгами живлення, слабкою мінералізацією решток.

3. **Етап формування проміжних угруповань**, які також є нестійкими, але в них збільшується видове різноманіття, розгалужуються трофічні мережі

4. **Етап формування зрілих (клімаксних) екосистем** з високим ступенем стійкості, найбільшим біорізноманіттям, максимальною кількістю біомаси, збалансованістю процесів продукції й мінералізації.

2. Причини та типи сукцесій

Причинами сукцесій можуть бути: зміни клімату, природні катаклізми (вулкани, землетруси, повені), діяльність людини. Важливе значення в сучасній екології надається біотичним чинниками: види організмів сукцесійного угруповання здатні змінювати умови існування інших видів. У більшості випадків рушійними чинниками змін і розвитку нестійких екосистем є незбалансованість кругообігу речовин і зменшення видового біорізноманіття.

Сукцесії бувають повільними (тривають упродовж тисячоліть і десятків тисяч років), середніми (упродовж століть) і швидкими (упродовж десятиліть). Залежно від причини виникнення сукцесії поділяють на два типи:

1) **ендогенні** (автогенні) - відбуваються з внутрішніх причин (наприклад, утворення нових видів); 2) **екзогенні** (алогенні) - виникають під дією зовнішніх чинників (наприклад, засолення, підтоплення, вселення чужорідних видів). Сукцесії можуть бути: **природними** (наприклад, виникають внаслідок підняття або опускання суходолу) й **антропогенними** (наприклад, внаслідок вирубування лісу, розорювання степу).

За особливостями формування сукцесії поділяють на первинні та вторинні. **Первинні сукцесії** - це поява і розвиток угруповань у місцях, де їх раніше не було (наприклад, розвиток екосистем на скельних породах, зсувах, відмілинах річок, вулканічних островах). **Вторинні сукцесії** - це відновлення природних угруповань після певних порушень (наприклад, відновлення лісів після пожеж або вирубування, степів - після розорювання).

3. Закономірності сукцесій

У 1884 р. французький хімік і фізик А. ле Шательє (1850-1936) сформулював закономірність (принцип Ле Шательє), згідно з якою будь-який зовнішній вплив, що виводить систему зі стану рівноваги, викликає в цій системі

процеси, що намагаються послабити зовнішній вплив і повернути систему до початкового рівноважного стану.

Можливість переходу нестійкої екосистеми до сукцесійного стану визначається законом одного відсотка: зміна енергетики природної системи в межах 1 %, як правило, не виводить екосистему з рівноважного стану, і навпаки. Зміна потоку енергії у біогеоценозі більш ніж на 1 % як у бік його зменшення, так і в бік збільшення виводить екосистему з клімаксу й переводить її в сукцесійний стан. При цьому через велику кількість чинників, що взаємодіють, здебільшого не можна передбачене, якого характеру набуде сукцесія - прогресуючого або регресуючого.

Згідно з правилом максимуму потоку енергії сукцесія відбувається в напрямі фундаментального зміщення потоку енергії в бік зростання її кількості з метою підтримки системи. Сукцесії ведуть до зростання біорізноманіття, але лише до клімаксної стадії.

Висновки

Постійні зміни середовища життя ведуть до сукцесій, кінцевою метою яких є досягнення стабільного стану. Екологічні сукцесії є механізмами появи, розвитку, самоорганізації та самовідновлення екосистем. У зв'язку з тим, що екосистеми є динамічними, прогнозування їх стану й визначення закономірностей розвитку є важливим завданням екології.

Питання та завдання до контролю знань студентів

I. Для актуалізації опорних знань та перевірки попереднього матеріалу:

1. Що таке екосистема?
2. Назвіть спільні ознаки екосистем.
3. Які закономірності функціонування екосистем ви знаєте?
4. Сформулюйте закон внутрішньої динамічної рівноваги екосистем Реймерса.
5. Що таке фабричні зв'язки? Наведіть приклади.

II Для узагальнення та перевірки засвоєного матеріалу лекції (опитування ланцюгом)

Лекція № 47

з навчальної дисципліни Біологія і екологія

Тема Агроценози, їхня структура та особливості функціонування. Шляхи підвищення продуктивності агроценозів

Мета заняття сформулювати в студентів знання про агроценози, їхню структуру, а також ознайомити їх з особливостями функціонування агроценозів та шляхами підвищення їх продуктивності

Матеріально-технічне забезпечення та дидактичні засоби, ТЗН
роздавальний матеріал, підручник, таблиця

Час – 2 години

План проведення лекції

Структура лекції	Відведений час	Методичні вказівки
1 Організаційна частина	3хв.	Привітання. Визначення присутності студентів на занятті. Повідомлення теми та плану заняття.
2 Актуалізація опорних знань, перевірка вивченого матеріалу та мотивація навчальної діяльності студентів	12хв.	Вступне зауваження; мотивація актуальності теми; перевірка попереднього матеріалу: 1. Що таке екологічні сукцесії? 2. Які етапи екологічних сукцесій ви знаєте? 3. Охарактеризуйте етап первинного заселення. 4. Які основні причини виникнення екологічних сукцесій? 5. Які бувають сукцесії за причинами виникнення? Формулювання мети лекції
3 Основна частина (викладення навчальних питань лекції)	50 хв.	Головні питання: 1. Поняття про агроценози, їх структуру та особливості функціонування. 2. Шляхи підвищення продуктивності агроценозів

4 Заключна частина Домашнє завдання: (відповідно до робочої програми)	15хв.	Узагальнення: Закріплення вивченого матеріалу: (проблемні запитання)

Література

1. Соболев В.І. Біологія і екологія [Текст]: підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти / В.І. Соболев. - . Кам'янець – Подільський: Абетка, 2019.- 256с.

Навчальні матеріали лекції

ВСТУП

Штучні екосистеми людина створює для задоволення власних потреб. Це сади, парки, городи, поля, штучні водойми. Від природних угруповань вони відрізняються властивостями й особливостями функціонування. Незначне видове різноманіття та погано розгалужені трофічні зв'язки зумовлюють слабку стійкість штучних екосистем, натомість забезпечують високу продуктивність одного чи кількох видів у їхньому складі. У штучних екосистемах можуть бути представники дикої фауни й флори, без яких їхнє існування не можливе. Але, на відміну від природних екосистем, у штучних практично немає саморегуляції: без постійного втручання людини вони руйнуються й зникають.

1. Поняття про агроценози, їх структуру та особливості функціонування

Агроценоз - штучна екосистема, створена людиною для своїх цілей шляхом посіву або посадки й подальшого культивування рослин, а також використання території для інтенсивного випасу свійських тварин.

Структура агроценозу. Агроценозам притаманні ті самі ознаки, що й природним екосистемам. До їх складу входять певні види рослин або тварин, що визначають вид агроценозу, вони мають певний тип взаємодії між організмами, що їх утворюють. Такі штучні екосистеми містять ті самі складники, що й природні: продуценти, наприклад, жито й бур'яни, консументи, поміж яких комахи, гризуни, а також редуценти - гриби та

бактерії. Людина є обов'язковою ланкою харчового ланцюга в будь-якому агроценозі. Вона створює цей агроценоз, забезпечує його високу продуктивність, а потім збирає та використовує врожай.

Особливості функціонування агроценозів. На відміну від природних екосистем, для агроценозів характерне невелике видове різноманіття: переважають одна або декілька культур, обраних людиною для вирощування (поле пшениці, жита чи кукурудзи). Відповідно, кількість видів тварин, грибів і бактерій теж є обмеженою.

У природних екосистемах діє природний добір, який відкидає неконкурентоспроможні види. За рахунок цього забезпечується стійкість екосистеми. В агроценозах діє переважно штучний добір, спрямований людиною на підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Отже, екологічна стійкість агроценозів невелика. Вони не здатні до саморегуляції й самовідтворення, тому без участі людини агроценози зернових та овочевих культур існують не більше року, багаторічних трав - 3-4 роки, плодових культур - 20-30 років.

Для природних екосистем єдиним джерелом енергії є сонячне світло. Натомість агроценози, окрім сонячної енергії, отримують додаткову енергію, яку витратила людина на виробництво добрив, хімічних засобів проти бур'янів, шкідників і хвороб, на зрошення або осушення земель тощо. Без цієї енергії тривале існування агроценозів не можливе.

У природних екосистемах первинна продукція рослин споживається в численних ланцюгах живлення і знову повертається в систему біологічного колообігу у вигляді вуглекислого газу, води й елементів мінерального живлення. Натомість в агроценозах такий колообіг елементів порушується, оскільки значну їх частину людина вилучає з урожаєм, тому для відшкодування їх втрат і підвищення врожайності культурних рослин необхідно постійно вносити в ґрунт добрива.

Отже, порівняно з природними екосистемами агроценози мають обмежений видовий склад рослин і тварин, не здатні до самовідновлення та саморегуляції, схильні до загибелі в результаті масового розмноження шкідників або збудників хвороб і потребують постійної уваги людини.

2. Шляхи підвищення продуктивності агроценозів

Наразі проводиться меліорація земель - осушення і зрошування ґрунтів, боротьба з ерозією (зміцнення схилів, безвідвальна оранка, висаджування лісосмуг, залуження колишніх торф'яників тощо). Людина застосовує раціональне внесення добрив, дозоване застосування засобів для боротьби зі шкідниками та хворобами рослин і з бур'янами.

Сучасні сільськогосподарські виробники створюють агропромислові комплекси, використовують високопродуктивну техніку, виводять нові високоврожайні сорти культурних рослин, стійкі до хвороб і шкідників, застосовують біологічні способи боротьби зі шкідниками.

В овочівництві і квітникарстві широко використовують теплиці, парники й вирощування овочів без ґрунту - гідропоніку (як субстрат застосовують гравій, зрошуваний розчинами солей) та аеропоніку (субстрат відсутній, а коріння періодично обприскується розчинами мінеральних солей).

Висновки

Агроценоз - штучна екосистема, створена людиною для своїх цілей шляхом посіву. За оцінками науковців усі агроценози займають близько 10 % поверхні суші і дають людству 90% харчової енергії. Порівняно з природними екосистемами агроценози мають обмежений видовий склад рослин і тварин, не здатні до самовідновлення та саморегуляції, схильні до загибелі в результаті масового розмноження шкідників або збудників хвороб і потребують постійної уваги людини.

Питання та завдання до контролю знань студентів

I. Для актуалізації опорних знань та перевірки попереднього матеріалу:

1. Що таке екологічна сукцесія?
2. Охарактеризуйте етап формування проміжних угруповань.
3. Назвіть причини виникнення екологічних сукцесій.
4. Які бувають сукцесії за особливостями формування.
5. Які сукцесії називаються первинними? Наведіть приклади.

II Для узагальнення та перевірки засвоєного матеріалу лекції (проблемні запитання):

1. Чому не можна погодитися із твердженням, що агроценози – штучні біогеоценози? Відповідь обґрунтуйте.
2. Яке ваше ставлення до «зеленої революції?». Оцініть її значення для суспільства та навколишнього середовища.

Лекція № 48

з навчальної дисципліни Біологія і екологія

Тема Біосфера як глобальна екосистема, її структура та межі.
Біогеохімічні цикли як необхідна умова існування біосфери

Мета сформулювати в студентів знання про біосферу як
заняття глобальну екосистему, ознайомити їх з її структурою та межами, а також з біохімічними циклами як необхідними умовами, які забезпечують існування біосфери

Матеріально-технічне забезпечення та дидактичні засоби, ТЗН
роздавальний матеріал, підручник, таблиця

Час – 2 години

План проведення лекції

Структура лекції	Відведений час	Методичні вказівки
1 Організаційна частина	3хв.	Привітання. Визначення присутності студентів на занятті. Повідомлення теми та плану заняття.
2 Актуалізація опорних знань, перевірка вивченого матеріалу та мотивація навчальної діяльності студентів	12хв.	Вступне зауваження; мотивація актуальності теми; перевірка попереднього матеріалу: 1.Що таке агроценози? 2. Яка структура характерна для агроценозу? 3. Які особливості функціонування агроценозів? 4. Чим агроценози відрізняються від природних екосистем? 5. Назвіть шляхи підвищення продуктивності агроценозів. Формулювання мети лекції
3 Основна частина (викладення навчальних питань лекції)	50 хв.	Головні питання: 1.Поняття про біосферу, її структуру та межі. 2. Закономірності функціонування біосфери 3. Біогеохімічні цикли біосфери 1.

4 Заключна частина Домашнє завдання: (відповідно до робочої програми)	15хв.	Узагальнення: Закріплення вивченого матеріалу: (проблемні запитання)

Література

1. Соболев В.І. Біологія і екологія [Текст]: підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти / В.І. Соболев. - . Кам'янець – Подільський: Абетка, 2019.- 256с.

Навчальні матеріали лекції

ВСТУП

Біосфера – це глобальна оболонка Землі, склад, будова й енергетика якої зумовлені діяльністю всієї сукупності живих організмів. Уперше термін біосфера на початку 19 століття вжив французький природознавець Ж. Ламарк, а в наукову літературу запровадив 1875 австралійський геолог Е. Зюсс. Основи вчення про біосферу як складну планетну систему функціонально пов'язаних між собою структурних блоків і біотичних, хімічних та геологічних процесів обґрунтував і розвинув В. Вернадський.

Вчений дуже багато зробив для відродження України. Він був першим президентом Академії наук, його ім'ям названо Національну бібліотеку України. На думку вченого, неминучим є єдиний правильний підхід до біосфери як до цілісної глобальної екосистеми.

1.Поняття про біосферу, її структуру та межі

Біосфера - особлива оболонка Землі, населена живими істотами. Дослідженнями біосфери займається біосферологія. Структура біосфери включає абіотичний та біотичний компоненти, що пов'язані біологічною міграцією хімічних елементів і речовин. Біосфера охоплює три геологічні оболонки - літосферу, атмосферу та гідросферу. Структурними елементами біосфери є 7 типів речовини:

1) жива (сукупність усіх організмів на Землі);

- 2) біогенна (речовина, що утворена й перероблювана організмами (вугілля, нафта, кисень атмосфери тощо));
- 3) косна (абіотична речовина, що утворена без участі живого, тобто лава, попіл вулканів);
- 4) біокосна (біогенно-абіотична речовина, продукти розкладу і переробки косної речовини організмами, тобто ґрунт);
- 5) радіоактивна;
- 6) космічна;
- 7) розсіяні атоми.

Межами біосфери є нижні шари атмосфери до висоти близько 11 км, вся гідросфера і верхній шар літосфери до глибини 3-11 км.

Біосфера - це найбільша цілісна глобальна екосистема, якій притаманні фундаментальні властивості біосистем. До них належать відкритість, цілісність, саморегуляція. Однак біосфера має й специфічні (емерджентні) властивості. Це передусім її високий рівень самоорганізації, що забезпечує надзвичайну стабільність і стійкість у часі й просторі. Окрім того, фахівці зазначають ще й такі особливості:

- 1) унікальність, незамінність і неповторність;
- 2) практично безмежна тривалість існування;
- 3) безмежно великий запас генетичної інформації, що накопичувалася впродовж мільярдів років, внаслідок чого ця інформація є практично невичерпною;
- 4) найдосконаліші механізми саморегуляції та захисту від руйнівного зовнішнього впливу;
- 5) величезні запаси вільної енергії, причому не лише тієї, що є вільною енергією сучасних підпорядкованих їй екосистем, а й енергії, накопиченої екосистемами минулих епох;
- 6) величезні запаси вільної енергії, причому не лише тієї, що є вільною енергією сучасних підпорядкованих їй екосистем, а й енергії, накопиченої екосистемами минулих епох;
- 7) величезне біорізноманіття підпорядкованих їй біологічних систем - організмів, видів, екосистем.

2. Закономірності функціонування біосфери

Живі організми концентрують, перерозподіляють хімічні елементи, синтезують з них і розщеплюють хімічні сполуки. У науці ця закономірність називається першим законом Вернадського, або законом біогенної міграції

хімічних елементів: міграція хімічних елементів на земній поверхні та в біосфері в цілому здійснюється або за безпосередньої участі живої речовини, або ж у середовищі, особливості якого зумовлені живою речовиною. Жива речовина (біота) - уся сукупність живих організмів на Землі. «Можна без перебільшення стверджувати, що стан планети, біосфери цілком перебуває під впливом життя і визначається живими організмами», - писав Вернадський.

Функції живої речовини

1. **Газова** - вплив живих організмів на газовий склад атмосфери (наприклад, утворення кисню під час фотосинтезу, виділення вуглекислого газу під час дихання, зв'язування Нітрогену завдяки азотофіксації).
2. **Концентраційна** - поглинання живими організмами певних хімічних елементів і їх накопичення (наприклад, накопичення водоростями, молюсками Кальцію, діатомовими водоростями, хвощами, злаками - Силіцію, морськими водоростями - Йоду).
3. **Окисно-відновна** - живі організми окиснюють та відновлюють певні сполуки (наприклад, залізо-, сіркобактерії перетворюють сполуки Феруму та Сульфуру).
4. **Біохімічна** - синтез і розщеплення органічних сполук (білків, ліпідів, вуглеводів, нуклеїнових кислот), яких у природі до появи живого не існувало.
5. **Деструкційна** - розклад редуцентами органічних решток і косної речовини, руйнування гірських порід унаслідок життєдіяльності організмів (наприклад, біологічне вивітрювання за участі лишайників).
6. **Середовищеутворювальна** - зміна умов існування організмів завдяки діяльності живого (наприклад, ґрунтоутворення, самоочищення водойм).

Другий закон В. І. Вернадського, або закон константності: кількість живої речовини за певний час є сталою величиною. Відповідно до цього закону збільшення кількості живої речовини в одній частині біосфери супроводжується її зменшенням в іншій. Це наслідок вселенського закону збереження речовини, а отже, енергії та інформації. Справа у тому, підкреслює В. І. Вернадський, що «у складі біосфери в межах живої речовини відбувались лише перегрупування хімічних елементів, а не докорінні зміни їх загального складу й кількості».

Третій закон В. І. Вернадського, закон єдності живої речовини: усе живе має спільну фізичну, хімічну основу, тобто основою живих систем є однакові хімічні, біохімічні, фізичні процеси, що зумовлені загальними законами хімії, фізики, і діють вони незалежно від стану системи - живої або неживої.

3. Біогеохімічні цикли біосфери

Біохімічний цикл - це перетворення і переміщення хімічного елемента, що відбуваються за сумісної дії біотичних та абіотичних компонентів біосфери. Поняття «біогеохімічних циклів» увів у науку В. І. Вернадський у 1910 р. Рушійними силами цих циклів є потік енергії Сонця і частково енергія геологічних процесів, що відбуваються на планеті.

У біогеоциклах розрізняють дві частини: 1) резервний фонд - з більшою кількістю й масою речовини або елемента та повільнішим обміном;

2) обмінний фонд - з меншою часткою елемента (речовини), що швидко переміщуються по етапах циклу.

Виокремлюють два основні типи біогеоциклів:

1) цикли елементів з резервним фондом в атмосфері або гідросфері (цикли Карбону, Нітрогену, Оксигену);

2) цикли елементів з резервним фондом у літосфері (осадові цикли Фосфору, Сульфуру, Кальцію, Калію, Феруму).

Біогеохімічні цикли є взаємодіючою сукупністю багатьох біотичних і абіотичних перетворень, що відбуваються в атмосфері, гідросфері й літосфері за участі живої речовини (складність). У біогеоциклах живі організми здійснюють газову, окисно-відновну, концентраційну та біохімічну функції. Біотичні перетворення стали обов'язковою умовою існування біогеохімічних циклів зокрема й біосфери загалом. Серед найважливіших циклів виокремлюють біогеохімічні цикли Карбону, Нітрогену, Гідрогену, Оксигену, Фосфору, Кальцію, Калію, Феруму.

Ключовими біогеохімічними циклами цього типу є цикли Фосфору та Сульфуру. Ці осадові цикли є менш досконалими тому, що мають нижчий рівень саморегуляції. Причина полягає в тому, що основна маса речовин із вмістом цих елементів зосереджена в резервному фонді в малодоступній для живих організмів формі. Відповідно обмінний фонд містить меншу частину цих речовин, а за потреби надходження з резервного фонду відбувається повільно, через те такі цикли більш вразливі до порушень.

Біогеохімічний цикл Фосфору. Фосфор належить до макроелементів, що входять до складу нуклеїнових кислот, АТФ, багатьох білків, ліпідів. Основним депо Фосфору є гірські породи і мінерали, а доступною формою - фосфати. Після вивітрювання гірських порід Фосфор у доступній формі надходить до рослин внаслідок мінерального живлення й використовується для асиміляції органічних речовин, що передаються ланцюгами живлення. Після відмирання організмів редуценти здійснюють мінералізацію й

перетворюють Фосфор залишків на фосфати, що знову використовуються рослинами. Втрати Фосфору в циклі пов'язані з його винесенням в моря та океани й формуванням порід.

Біогеохімічний цикл Сульфуру. Сульфур є макроелементом, необхідним для синтезу сульфуровмісних амінокислот (метіоніну і цистеїну), вітаміну В1 й деяких ферментів. У живленні рослин посідає третє місце після Нітрогену й Фосфору. Цей цикл включає перетворення, що відбуваються в усіх трьох оболонках - гідро-, літо- й атмосфері. Резервний фонд утворений Сульфуром осадових порід, мінералів, горючих копалин. Основною доступною формою для перетворень є сульфати й H_2S . У вигляді сульфат-іонів Сульфур поглинають рослини й фіксують його у складі органічних речовин. Через рослинну їжу Сульфур потрапляє до тварин. Основні біотичні перетворення здійснюються бактеріями: хемосинтезуючі аеробні сіркобактерії і фотосинтезуючі анаеробні пурпурні сіркобактерії використовують сірководень як джерело Гідрогену, сульфатовідновлювальні бактерії перетворюють сполуки Сульфуру на сульфати (знову використовуються рослинами) або H_2S (надходить в атмосферу). Сірководень й газуваті оксиди Сульфуру в атмосфері зазнають абіотичних перетворень з утворенням сульфатів, які з опадами потрапляють у ґрунт і Океан.

Висновки

Біосфера є найвищою та найскладнішою біологічною системою Землі. Основна функція біосфери полягає в засвоєнні, накопиченні, трансформації та перерозподілі енергії. Функціонування біосфери як глобальної екосистеми відбувається за певними екологічними закономірностями. Найзагальнішими особливостями біогеохімічних циклів є циклічність, складність, збалансованість, замкненість. Осадкові біогеохімічні цикли з резервним фондом у літосфері є менш досконалими через невеликий обмінний фонд речовин у літосфері, що й визначає їхній невисокий ступінь саморегуляції.

Питання та завдання до контролю знань студентів

I. Для актуалізації опорних знань та перевірки попереднього матеріалу:

1. Що таке агроценози?
2. Чим вони характеризуються?
3. Назвіть основні особливості функціонування агроценозів.
4. Якими ознаками агроценоз відрізняється від природної екосистеми?
5. Які шляхи підвищення продуктивності агроценозів ви знаєте?

II Для узагальнення та перевірки засвоєного матеріалу лекції (проблемні запитання):

1. Чим визначаються межі біосфери? Відповідь обґрунтуйте.

2. Які негативні наслідки впливу діяльності людини на біогеохімічні цикли? Відповідь обґрунтуйте.

Лекція № 49

з навчальної дисципліни Біологія і екологія

Тема Вчення В. І. Вернадського про біосферу та ноосферу та його значення для уникнення глобальної екологічної кризи

Мета заняття сформулювати в студентів знання про біосферу та ноосферу, ознайомити їх з структурою ноосфери, з'ясувати процес виникнення розумової оболонки Землі, що є причиною еволюції біосфери і перетворення її на сферу людського розуму

Матеріально-технічне забезпечення та дидактичні засоби, ТЗН
роздавальний матеріал, підручник, таблиця

Час – 2 години

План проведення лекції

Структура лекції	Відведений час	Методичні вказівки
1 Організаційна частина	3хв.	Привітання. Визначення присутності студентів на занятті. Повідомлення теми та плану заняття.
2 Актуалізація опорних знань, перевірка вивченого матеріалу та мотивація навчальної діяльності студентів	15хв.	Вступне зауваження; мотивація актуальності теми; перевірка попереднього матеріалу: 1.Що таке біосфера? 2. Який вчений запропонував термін «біосфера?» 3. Назвіть структурні елементи біосфери. 4. Охарактеризуйте функції живої речовини 5. Сформулюйте перший, другий та третій закон В .І. Вернадського. Формулювання мети лекції
3 Основна частина (викладення навчальних питань лекції)	50 хв.	Головні питання: 1.Вчення В.І, Вернадського про біосферу 2. Ознаки виникнення ноосфери 3. Значення вчення Вернадського для уникнення глобальної екологічної кризи

4 Заключна частина Домашнє завдання: (відповідно до робочої програми)	12хв.	Узагальнення: Закріплення вивченого матеріалу: (самостійна робота)

Література

1. Соболев В.І. Біологія і екологія [Текст]: підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти / В.І. Соболев. - . Кам'янець – Подільський: Абетка, 2019.- 256с.

Навчальні матеріали лекції

ВСТУП

Наукове узагальнення принципів організації, властивостей й розвитку біосфери як глобальної екосистеми і пояснення найважливішої ролі, яку виконала і виконує жива речовина на планеті розвинув відомий український вчений В.І. Вернадський. Основні ідеї про біосферу вчений сформулював у своїй найвідомішій праці «Біосфера» (1926). У подальшому вчення набуло розвитку в багатьох його наукових працях, серед яких «Жива речовина і біосфера», «Хімічна будова біосфери Землі і її оточення», «Наукова думка як планетарне явище».

1. Вчення В.І. Вернадського про біосферу

Основні положення В.І. Вернадського про біосферу:

1. Цілісність біосфери визначається самовпорядкованістю усіх її процесів. Земні закони руху атомів, перетворення енергії забезпечують самоорганізацію біосфери. Сонце як основне джерело енергії біосфери регулює життєві процеси на Землі. Окрім того, згідно із сучасними дослідженнями цілісність біосфери, її стабільність і високу надійність функціонування після внесених у неї збурень регулюють і найрізноманітніші механізми біотичної регуляції. Так, М. В. Тимофєєв-Ресовський писав: «...Біосфера землі - велетенська жива фабрика, що перетворює енергію й речовини на Землі - формує і склад атмосфери, і склад розчинів, і через атмосферу - енергетику нашої планети. Вона ж впливає і на клімат».

2. Жива речовина біосфери з найдавніших геологічних часів активно трансформує сонячну енергію в енергію хімічних зв'язків складних органічних

речовин. При цьому сутність живого не змінюється, змінюються лише форми існування живої речовини.

3. Що дрібніші організми, то з більшою швидкістю вони розмножуються. Швидкість розмноження залежить від щільності живої речовини.

4. Автотрофні організми отримують всі необхідні для життя речовини з навколишнього середовища. Для життя гетеротрофів необхідні готові органічні сполуки. Поширення фотосинтезуючих організмів обмежується можливістю проникнення сонячної енергії.

5. Активна трансформація живою речовиною космічної енергії супроводжується прагненням до максимальної експансії, прагненням до заповнення всього можливого простору. Цей процес називається «тиском життя».

6. У земній корі відбуваються постійні перетворення речовин, рух атомів і молекул.

7. Поширення життя на нашій планеті визначається полем стійкості зелених рослин. Максимальне поле життя обмежується крайніми межами виживання організмів, яке залежить від стійкості біохімічних речовин живого до умов середовища.

8. На сучасному рівні розвитку людської цивілізації вона неминуче перетворюється в ноосферу, тобто в сферу, де найважливішу роль у розвитку природи відіграє розум людини (закон ноосфери Вернадського, 1944).

2. Ознаки виникнення ноосфери

Основні ідеї Вернадського про ноосферу викладено в його визначній монографії «Наукова думка як планетне явище» та у статті «Декілька слів про ноосферу». В останній він пише: «Людство, взяте в цілому, стає могутньою геологічною силою. І перед ним, перед його думкою та працею постає питання про перебудову біосфери в інтересах вільно думаючого людства як єдиного цілого».

Ноосфера - стан біосфери, за якого визначальним чинником стає розумова діяльність і праця людини, а характерною рисою - екологізація всіх сфер життя. Поняття ноосфери як оточуючої земну кулю «розумної» оболонки ввели на початку XX століття французькі вчені П. Тейяр де Шарден і Е. Леруа. Заслуга В. І. Вернадського полягає в тому, що він надав цьому терміну наукового змісту. Ноосфера - це такий стан біосфери, за якого мають виявитися розум і спрямована ним праця людини як нова, небувала на планеті, геологічна сила. «Розум вводить у механізм земної кори нові потужні процеси, аналогічних яким до появи людини не було», - писав В. І. Вернадський.

На думку В. І. Вернадського, основними передумовами формування ноосфери є такі.

1. Людство стало єдиним цілим. Світова історія охопила як єдине ціле всю земну кулю.
2. Перетворення засобів зв'язку та обміну. Ноосфера - це єдине організоване ціле, всі частини якого на різноманітних рівнях гармонічно пов'язані, діють погоджено один з одним.
3. Відкриття нових джерел енергії. Створення ноосфери передбачає настільки корінне перетворення людиною природи, що їй ніяк не обійтися без колосальної кількості енергії.
4. Поліпшення добробуту людей. Ноосфера створюється розумом і працею людей.
5. Рівність всіх людей. Ноосфера не може бути привілеєм якої-небудь однієї нації або раси.

Очевидно, що ноосфера в просторі значною мірою перекривається біосферою, але не тотожна їй. Темпи розвитку ноосфери незрівнянно вищі від темпів змін біосфери.

3. Значення вчення Вернадського для уникнення глобальної екологічної кризи

Наприкінці XX століття людство почало відчувати наближення глобальної екологічної кризи, що на відміну від попередніх криз, охопила всю планету. До розвитку глобальної сучасної екологічної кризи призвели: ріст кількості населення Землі, промислово-енергетичний чинник, занепад духовності, низька екологічна культура.

Ознаками екологічної кризи є:

- 1) прискорене виснаження відновлюваних і вичерпання невідновлюваних природних ресурсів;
- 2) локальне забруднення компонентів біосфери випереджає їх можливості природного самоочищення, внаслідок чого перетворені й змінені місця існування стають непридатними для життя;
- 3) порушення біогеохімічних циклів й функцій живої речовини внаслідок втрати біорізноманіття й появи стійких ксенобіотиків.

Віра В. І. Вернадського в здатність людини, людської цивілізації екологічно безпечно користуватись природними ресурсами, науково обґрунтовано

ставитись до природи і поступово вдосконалювати її у потрібному для людини напрямі привела до висновку про вищий етап розвитку біосфери, її переходу в ноосферу. Він вважав, що негативні аспекти людської техногенної діяльності є тимчасовими і мають бути переборені. А поки що доводиться констатувати, що загроза виживанню людини є реальною. В. І. Вернадський уперше звернув увагу на стійкість біосфери і зробив оптимістичний на той час висновок: стабільність та самоорганізованість біосфери є надійною запорукою неможливості глобальних екологічних криз.

Висновки

Положення вчення В. І. Вернадського про біосферу є особливо актуальними в сучасних умовах, коли техногенний вплив людини на природу досягнув чималих масштабів. Єдино правильним є підхід до біосфери як до цілісної глобальної екологічної системи з певною структурою, особливостями формування, розвитку та механізмами саморегуляції, що забезпечують її стійкість і стабільність. Отже, вчення про ноосферу стало основою нової картини світу, що спрямована передусім на знання як істину в пізнанні, на перегляд усієї сукупності традиційних світоглядних уявлень про місце і роль людини у природі.

Питання та завдання до контролю знань студентів

I. Для актуалізації опорних знань та перевірки попереднього матеріалу:

1. Що таке біосфера?
2. Назвіть природні межі біосфери.
3. Що являє собою жива речовина біосфери?
4. Які властивості живої речовини ви знаєте? Охарактеризуйте їх.
5. Що таке біохімічний цикл?

II Для узагальнення та перевірки засвоєного матеріалу лекції (самостійна робота)

Заповнення таблиці: «Біосфера як найвищий рівень організації життя»

Ознака	Характеристика
Структурні компоненти	
Межі біосфери	
Необхідна умова існування	
Основні властивості біосфери	
Основні функції біосфери	
Закономірності функціонування	

Лекція № 50

з навчальної дисципліни Біологія і екологія

Тема Сучасні екологічні проблеми у світі та в Україні. Види забруднення, їхні наслідки для природних і штучних екосистем та людини. Поняття про якість довкілля. Критерії забруднення довкілля

Мета заняття сформулювати в студентів знання про сучасні екологічні проблеми в світі та в Україні, їхніми наслідками на впливом на здоров'я населення, а також ознайомити їх з поняттям якості довкілля та критеріями його забруднення

Матеріально-технічне забезпечення та дидактичні засоби, ТЗН
роздавальний матеріал, підручник, таблиця

Час – 2 години

План проведення лекції

Структура лекції	Відведений час	Методичні вказівки
1 Організаційна частина	3хв.	Привітання. Визначення присутності студентів на занятті. Повідомлення теми та плану заняття.
2 Актуалізація опорних знань, перевірка вивченого матеріалу та мотивація навчальної діяльності студентів	12хв.	Вступне зауваження; мотивація актуальності теми; перевірка попереднього матеріалу: 1.Що таке біосфера? 2. Який вчений запропонував термін «ноосфера?» 3.Які основні положення Вернадського про біосферу? 4. Охарактеризуйте ознаки виникнення ноосфери. 5. Які ознаки екологічної кризи ви знаєте? Охарактеризуйте їх. Формулювання мети лекції
3 Основна частина (викладення навчальних питань лекції)	50 хв.	Головні питання: 1.Спільні ознаки, причини та групи глобальних екологічних проблем 2. Сучасна екологічна ситуація в Україні

		3. Поняття про якість довкілля та критерії його забруднення. 4. Методи дослідження якості довкілля
4 Заключна частина Домашнє завдання: (відповідно до робочої програми)	15хв.	Узагальнення: Закріплення вивченого матеріалу: (проблемні запитання)

Література

1. Соболев В.І. Біологія і екологія [Текст]: підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти / В.І. Соболев. - . Кам'янець – Подільський: Абетка, 2019.- 256с.

Навчальні матеріали лекції

ВСТУП

Діяльність людини охопила біосферу, глибокі шари літосфери, стратосферу, гідросферу, вийшла за межі біосфери - в навколоземний космічний простір. Через те виникла необхідність постійного спостереження за станом навколишнього середовища, пізнання закономірностей змін довкілля під дією різних чинників і вивчення способів збереження й охорони, що стало основним завданням науки, що вже понад десятиліття активно розвивається.

Середовищезнавство - наука про стан довкілля і місце людини в ньому. Об'єктом досліджень цієї науки є соціосфера як «самоорганізована, саморегульована планетна система, до якої належать біосфера, охоплені виробничою діяльністю геосфери та прилеглий до Землі космос, а також людське суспільство з усіма наслідками його. Спорідненою із середовищезнавством є охорона довкілля. Це система заходів щодо раціонального використання природних ресурсів, збереження природних комплексів і забезпечення екологічної безпеки. Це сукупність правових, економічних, політичних і соціальних заходів, спрямованих на раціональне використання, відтворення і збереження природних ресурсів землі, обмеження негативного впливу діяльності людини на довкілля.

1.Спільні ознаки, причини та групи глобальних екологічних проблем

Одним із важливих завдань середовищезнавства є визначення глобальних екологічних проблем біосфери, що створюють загрозу для існування людства.

Сучасні принципи організації діяльності людини є згубними для довкілля. Практично будь-яка галузь небезпечна для природи, але найбільшою мірою виникнення екологічних проблеми спричиняють сільське господарство, металургія, хімічна промисловість, транспорт і енергетика.

Спільними ознаками глобальних екологічних проблем є:

- 1) масштабність (стосується усіх держав світу);
- 2) наявність тотальної загрози (загострення кризових екологічних ситуацій призводить не тільки до економічних збитків, а й уможлиблює фізичне знищення людства);
- 3) необхідність міждержавного співробітництва.

Раніше екологи визначали як найважливіші такі глобальні проблеми:

- 1) забруднення середовища;
- 2) потепління клімату;
- 3) кислотні опади;
- 4) руйнування озонового шару;
- 5) спустелювання територій;
- 6) зниження біорізноманіття. Згідно із сучасними дослідженнями, результати яких опубліковано в доповіді ООН «Глобальна екологічна перспектива» (ГЕО-2007), актуальними екологічними загрозами людському благополуччю є:
 - а)) зміни глобального клімату, що негативно впливають на здоров'я людини, виробництво продовольства, безпеку та доступність ресурсів;
 - б) стихійні лиха та екстремальні погодні умови, що все більшою мірою впливають на вразливі людські спільноти, особливо на найбідніші;
 - в) забруднення довкілля як усередині, так і зовні приміщень;
 - г) деградація земель, що зменшує продуктивність сільського господарства й загострює продовольчу безпеку;
 - г) скорочення об'єму чистої води, що небезпечно для здоров'я людини;
 - д) загроза продовольчій безпеці через різке зменшення рибних запасів, лісових ресурсів;

е) скорочення біорізноманіття й збільшення темпів вимирання видів, що через втрати загрожує генетичному фонду.

2. Сучасна екологічна ситуація в Україні

Згідно з дослідженнями українських учених найбільшої шкоди завдають довкіллю:

- а) транспорт як головний забруднювач повітря, водойм і ґрунтів;
- б) промисловість як основне джерело утворення відходів (підприємства гірничо-добувного, хіміко-металургійного, машинобудівного, паливно-енергетичного, будівельного, агропромислового комплексів, а також комунальне господарство);
- в) енергетика (близько 80 % всіх шкідливих викидів у повітря, що є наслідком процесів добування, переробки й використання паливних енергоресурсів);
- г) сільське господарство; призводить до виснаження родючих чорноземів, забруднення ґрунтів пестицидами й добривами.

Актуальні екологічні проблеми України:

1. Скорочення об'ємів чистої води через зменшення запасів і забруднення поверхневих та підземних вод. В Україні 80 % населення використовує воду з поверхневих джерел, а екологічний стан цих вод з кожним роком погіршується. Недостатнє очищення стоків, неякісне очищення промислових вод, надмірна насиченість органікою призводить до того, що нині забрудненість практично всіх водойм наблизилася до III класу.
2. Забруднення повітря. Щорічно в атмосферу України потрапляє понад 6 млн тонн шкідливих речовин. Головними забруднювачами є промисловість й транспорт.
3. Деградація земельних ресурсів унаслідок вилучення земель під господарські потреби й забудови, через розвиток негативних процесів у ландшафтах (ерозії, підтоплення і заболочення) і зменшення родючості землі.
4. Знищення лісів. Споживацьке ведення лісового господарства призводить до того, що ліси не відновлюються і втрачають стійкість, а цінні деревні породи (дуб, бук) заміщуються малоцінними (березою, осикою).
5. Побутові відходи. Однією з найбільш серйозних екологічних проблем України є проблема утилізації і переробки відходів різних видів. У країні діє близько 800 офіційних звалищ, загальна кількість сміття на яких перевищила 35 млрд тонн.

3. Поняття про якість довкілля та критерії його забруднення

Якість довкілля — це ступінь відповідності умов середовища мешкання (природних і штучних екосистем і тих, що зазнали антропогенного впливу) потребам людини та інших живих істот. Встановлення параметрів окремих компонентів навколишнього середовища, які визначають межі прийнятних і допустимих змін їхнього складу та властивостей, називають нормуванням якості навколишнього середовища.

Нормативи якості довкілля:

1. Нормативи гранично допустимих викидів (ГДВ) та скидів (ГДС) забруднювачів відображають допустиму кількість викидів і скидів у розрахунку на одиницю продукції, що випускається. Ці розрахунки здійснюють, орієнтуючись на дотримання санітарно-гігієнічних нормативів якості довкілля.

2. Нормативи допустимих фізичних впливів (кількості тепла, рівня шумового забруднення, вібрації, іонізуючого випромінювання, напруженості електромагнітних полів тощо) встановлюють для кожного джерела такого впливу з урахуванням впливу інших джерел. Єдиним чинним в Україні нормативом допустимого фізичного впливу на довкілля є обмеження температури вод, які скидають до природних водойм (наприклад, вод водойм-охолоджувачів ТЕС або АЕС).

3. Нормативи утворення твердих побутових відходів або відходів виробництва - це кількість відходів, які утворюються на одну розрахункову одиницю (одного мешканця для житлового фонду, 1 м² торговельної та складської площі або на 1 т виробленої продукції) за одиницю часу. Відходи утилізують спеціалізовані підприємства. В Україні, на жаль, досі основним методом їхньої утилізації є зберігання на спеціалізованих звалищах. Лише незначна частка (не більше 10 %) відходів, переважно метали, піддається справжній вторинній переробці.

Нормативи допустимого вилучення компонентів природного середовища встановлюють для збереження природних ресурсів, забезпечення сталого функціонування природних екосистем та запобігання їхній деградації. До природних ресурсів належать: надра, водні, лісові, ґрунтові, гірничі, об'єкти тваринного та рослинного світу тощо. Загальне використання природних ресурсів законодавчо гарантується всім громадянам України для задоволення їхніх потреб: оздоровчих, рекреаційних, матеріальних, естетичних.

Спеціальне використання природних ресурсів здійснюють на оплатній основі з дотриманням природоохоронного законодавства за дозволами уповноважених органів управління фізичними та юридичними особами

(підприємствами, установами, організаціями, фізичними особами - підприємцями) для реалізації цілей виробничої та іншої діяльності.

Нормативи допустимого антропогенного навантаження встановлюють за величиною граничного сукупного впливу всіх антропогенних джерел на довкілля в межах конкретних територій (акваторій). Умовою при цьому є забезпечення стабільного функціонування природних екосистем і збереження біологічного різноманіття.

Санітарно-гігієнічні нормативи - гранично допустимі концентрації (ГДК) хімічних речовин і мікроорганізмів або гранично допустимі рівні (ГДР) дії фізичних факторів у довкіллі, які ще не спричиняють шкідливого впливу на організм людини, а згодом - на здоров'я наступних поколінь.

Екологічні нормативи визначають граничну межу зміни параметрів довкілля, перевищення якої може створити загрозу для стабільного існування природних екосистем. Екосистема складається з багатьох організмів, чутливість яких до дії певного фактору може значно варіювати. Тому екологічні нормативи розраховують для видів, від яких насамперед залежить існування екосистеми (зокрема, видів-ефіфікаторів (наведіть приклади таких видів), домінуючих видів) і найбільш уразливих видів.

4. Методи дослідження якості довкілля

Оцінка стану довкілля - це порівняння отриманих величин окремих параметрів і показників з нормативними, середніми, фоновими значеннями для визначення якості довкілля або його окремих компонентів. При цьому встановлюють поріг шкідливої дії - мінімальну кількість впливу (мінімальну концентрацію певної речовини, мінімальну інтенсивність дії певного фізичного фактору тощо), унаслідок якого виникають зміни, що виходять за межі толерантності живих організмів та/або порушують стійкість екосистем.

Основні методи дослідження якості довкілля:

1.Метод екологічного моніторингу - науково обґрунтована система спостережень і контролю за станом і функціонуванням об'єктів навколишнього середовища різного рівня організації та прогнозування стану довкілля в майбутньому. Отримані результати порівнюють з нормативними величинами й здійснюють експертну оцінку.

2. Біологічна індикація (біоіндикація) ґрунтується на тому, що наявність або відсутність певних видів організмів або їхніх угруповань, зміни їхньої чисельності слугують своєрідними індикаторами умов довкілля. Як біологічні індикатори (біоіндикатори) використовують популяції організмів певних

видів, у яких вузький діапазон толерантності щодо дії певного екологічного фактору (види-стенобіонти).

3. Екологічне прогнозування - передбачення у майбутньому основних параметрів компонентів довкілля протягом певних проміжків часу. Його здійснюють, спираючись на аналіз екологічних параметрів довкілля за попередній період спостережень, їхнє статистичне оброблення та узагальнення.

Висновки

Середовищезнавство й охорона довкілля є прикладними галузями знань, основою для розумного використання ресурсів довкілля, його охорони та забезпечення умов сталого розвитку суспільства. Глобальні екологічні проблеми - це зміни стану довкілля внаслідок дії масштабного техногенного впливу, що порушує організацію соціосфери. Екологічна ситуація в Україні характеризується як глибока еколого-економічна криза, що зумовлена закономірностями функціонування колишньої адміністративно-командної економіки.

Рациональне використання природних ресурсів передбачає відновлюваність колообігу речовин і потоків енергії як в окремих екосистемах, так і в біосфері в цілому. Головними завданнями концепції якості життя є забезпечення фізичного та психічного здоров'я людини, збільшення споживання екологічно чистих харчових продуктів, поліпшення умов праці та відпочинку.

Питання та завдання до контролю знань студентів

I. Для актуалізації опорних знань та перевірки попереднього матеріалу:

1. Що таке ноосфера?
2. Назвіть основні праці В.І. Вернадського.
3. Що ви розумієте під поняттям біосфера?
4. Які ознаки виникнення ноосфери ви знаєте?
5. Сформулюйте основні положення В.І. Вернадського про біосферу.

II Для узагальнення та перевірки засвоєного матеріалу лекції (проблемні запитання):

1. Яке значення екологічних досліджень для розв'язування глобальних екологічних проблем? Відповідь обґрунтуйте.

2. Яку роль біотехнологій у реалізації побутових відходів в Україні? Наведіть приклади.

Лекція № 51

з навчальної дисципліни Біологія і екологія

Тема Антропічний вплив на атмосферу. Наслідки забруднення атмосферного повітря та його охорона

Мета заняття сформулювати в студентів знання про основні види та джерела антропічного забруднення атмосфери та ознайомити їх з основними заходами щодо охорони атмосферного повітря

Матеріально-технічне забезпечення та дидактичні засоби, ТЗН роздавальний матеріал, підручник, таблиця

Час – 2 години

План проведення лекції

Структура лекції	Відведений час	Методичні вказівки
1 Організаційна частина	3хв.	Привітання. Визначення присутності студентів на занятті. Повідомлення теми та плану заняття.
2 Актуалізація опорних знань, перевірка вивченого матеріалу та мотивація навчальної діяльності студентів	15хв.	Вступне зауваження; мотивація актуальності теми; перевірка попереднього матеріалу: 1.Що таке середовищезнавство? 2. Назвіть спільні ознаки глобальних екологічних проблем. 3. Яка сучасна екологічна ситуація в Україні? 4. Що таке якість довкілля? 5. Охарактеризуйте метод екологічного моніторингу. Формулювання мети лекції
3 Основна частина (викладення навчальних питань лекції)	50 хв.	Головні питання: 1. Антропічний вплив на атмосферу 2.Екологічні проблеми, які є наслідками забруднення атмосфери. 3. Заходи щодо охорони атмосфери від забруднення

4 Заключна частина Домашнє завдання: (відповідно до робочої програми)	12хв.	Узагальнення: Закріплення вивченого матеріалу: (самостійна робота)
--	-------	--

Література

1. Соболев В.І. Біологія і екологія [Текст]: підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти / В.І. Соболев. - . Кам'янець – Подільський: Абетка, 2019.- 256с.

Навчальні матеріали лекції

ВСТУП

Головними хімічними складниками повітря є азот (78,08 %), кисень (20,96 %) та інертні гази (0,94 %). Кількість їх у повітрі не змінюється, вони є сталими складниками повітря. У повітрі є ще й змінні складники (CO_2 , CH_4 , O_3), кількість яких може змінюватись, особливо в умовах техногенного забруднення атмосфери. Якими є змінні складники повітря в умовах забруднення атмосфери?

Забруднення атмосфери - надходження в повітря газуватих хімічних речовин, твердих часточок і біологічних матеріалів, що можуть чинити негативний вплив на організми та їх угруповання. Часто ефект забруднювачів є опосередкованим та виявляється лише через тривалий час (наприклад, дія фреонів на природні екосистеми через руйнування озонового шару). Забруднення атмосфери може бути локальним й глобальним, природним (вулкани, космічний вплив, лісові пожежі) й антропоїчним.

1. Антропоїчний вплив на атмосферу

Основні антропогенні забруднювачі атмосфери. Найбільш поширеними та небезпечними категоріями забруднювачів є:

атмосферний пил (попіл, сажа), аерозолі, вуглеводні (CH_4 , C_2H_4 , поліциклічні ароматичні вуглеводні, бензопірен), вуглекислий газ, чадний газ (CO), оксиди Нітрогену (NO , NO_2), оксиди Сульфуру (SO_2 , SO_3), ванадій(V) оксид (V_2O_5), тропосферний озон (сильний фотоокисник з небезпечною дією на органи дихання).

Види забруднень атмосфери

За будовою та характером впливу на атмосферу забруднення умовно поділяють на: механічні (пил цементних заводів, дим і сажа від спалювання вугілля) та хімічні (пилуваті або газуваті речовини, що можуть вступати в

хімічні реакції). За агрегатним станом усі забруднювачі поділяють на тверді, рідкі й газоваті. Саме газоваті забруднювачі становлять майже 90 % загальної маси речовин, що надходять в атмосферу.

Основні джерела атмосферного забруднення - теплоенергетика, промисловість, автотранспорт, нафто- і газопереробна промисловість, випробування ядерної зброї тощо. Атмосферу забруднюють практично всі види сучасного транспорту, кількість якого постійно збільшується в усьому світі. Серйозної шкоди довкіллю завдають хімічна промисловість і сільське господарство (забруднення амоніаком). Дуже серйозними для людства є загрози забруднення атмосфери радіоактивними речовинами та зменшення вмісту кисню внаслідок спалювання палива різних видів.

2. Екологічні проблеми, які є наслідками забруднення атмосфери

Руйнування озонового шару вуглеводнями (наприклад, хлорофторовуглеводнями CFCl_3 , CF_2Cl_2 , що використовуються в холодильній промисловості й у виробництві аерозолів) призводить до утворення озонових дір. Озонові діри - локальні ділянки озоносфери. Де концентрація стратосферного озону істотно (на 40-50 %) менша за звичайну. Поява озонових дір становить реальну екологічну небезпеку для відповідного регіону через послаблення захисту всього живого від згубної дії «жорсткого» ультрафіолетового випромінювання.

Підвищення концентрації CO_2 і CH_4 внаслідок спалювання органічного палива зумовлює парниковий ефект. Парниковий ефект, тепличний ефект - нагрівання нижніх шарів атмосфери і поверхні Землі внаслідок поглинання водяною парою, вуглекислим газом відбитого від поверхні планети теплового випромінювання. За останні 200 років вміст CO_2 в атмосфері зріс майже на 25 %, а температура підвищилася на 0,5 °C.

Викиди вихлопних газів - основна причина перевищення ГДК токсичних і канцерогенних речовин в атмосфері великих міст й утворення смогів. Смог - видиме сильне забруднення повітря, що характеризується поєднанням часточок пилу, краплин туману, газоватих забруднювачів і диму. Джерелами смогу є й продукти згоряння вугілля, мазуту, дизельного палива (тетраетилсвинець, оксиди Сульфуру).

Утворення кислотних опадів внаслідок забруднення атмосфери сульфур(IV) оксидом, оксидами Нітрогену, хлороводнем. Кислотні опади - атмосферні опади, кислотність яких перевищує нормальне значення ($\text{pH} \leq 5,5$). Оксиди, що викидаються в атмосферу внаслідок роботи ТЕС і автомобільних двигунів, сполучаються з атмосферою вологою й утворюють дрібні краплинки сульфатної та нітратної кислот, що випадають на поверхню Землі. Фільтруючись у ґрунті, вода кислотних дощів забирає багато необхідних

біоелементів (Кальцію, Магнію, Калію, Натрію). Їхнє місце займають токсичні метали, що чинять негативну дію на видовий склад редуцентів.

Близько 20 % забруднювачів атмосфери є мутагенами і становлять загрозу здоров'ю не тільки нинішнього, а й наступних поколінь.

Забруднення повітря:

- 1) знижує адаптаційні можливості організму і, як наслідок, стійкість до негативних чинників;
- 2) підвищує рівень захворюваності, насамперед органів дихальної системи;
- 3) негативно впливає на рівень смертності.

У населення, яке проживає в місцях з інтенсивним забрудненням атмосферного повітря, підвищується кількість імунодефіцитів. Зростають кількість захворювань на хронічний бронхіт і поширеність бронхіальної астми, підвищується рівень онкологічних захворювань дихальної системи.

3. Заходи щодо охорони атмосфери від забруднення

Охорона атмосферного повітря - система заходів, пов'язаних із збереженням, поліпшенням та відновленням стану атмосферного повітря, запобіганням і зниженням рівня його забруднення та впливу на нього хімічних, фізичних і біологічних забруднювачів. Сталий розвиток країн передбачає регулювання усіх сфер діяльності таким чином, аби економічний розвиток сприяв соціальному благополуччю населення, не завдаючи при цьому шкоди довкіллю.

До основних заходів охорони атмосферного повітря належать:

- а) економічні заходи (застосування підприємствами екологічних фільтрів, абсорберів для очищення повітря, раціоналізація процесів спалювання, створення безвідходних технологій виробництва);
- б) організаційні заходи (створення санітарно-захисних зон для підприємств - джерел забруднення, озеленення й зонування населених місць, перехід на експлуатацію екологічного транспорту, впровадження «зелених» альтернатив);
- в) соціальні заходи (контроль технічного стану транспортних засобів, складу палива; утилізація сміття);
- г) законодавчі правові заходи (розробка нормативів, стандартів, прийняття законів).

Для визначення якості повітря фактичні концентрації забруднювачів порівнюють з ГДК. На цій основі й формується комплексний індекс забруднення атмосферного повітря (КІЗА). За цим індексом найбільш забрудненими містами України у 2018 р. (дані Центральної геофізичної обсерваторії ім. Б. Срезневського) вважалися Маріуполь, Одеса, Луцьк, Дніпро, Київ, Кривий Ріг, Запоріжжя. Найменш забрудненим повітря було в таких містах, як Горішні Плавні Полтавської області, Ізмаїл, Світловодськ, Чернівці.

Спостереження за концентрацією пилу, нітроген (IV) оксиду, сульфур (IV) оксиду, карбон (IV) оксиду (вуглекислого газу), плюмбум (IV) оксиду, бензопірену, формальдегіду та радіоактивних речовин є обов'язковими. Інші речовини можуть бути включені до програми спостережень за рішенням органів місцевого самоврядування відповідно до специфіки екологічної ситуації.

Висновки

Склад атмосфери в умовах антропогенного впливу почав якісно змінюватися; у ній у все більших кількостях накопичуються шкідливі речовини. Головними глобальними екологічними наслідками забруднення атмосфери є парниковий ефект, озонові діри, кислотні опади, смог. Отже, для охорони атмосфери необхідні різноманітні та скоординовані заходи на різних рівнях організації суспільства.

Питання та завдання до контролю знань студентів

I. Для актуалізації опорних знань та перевірки попереднього матеріалу:

1. Що таке охорона довкілля?
2. Назвіть основні причини виникнення глобальних екологічних проблем.
3. Дайте коротку характеристику сучасній екологічній ситуації в Україні.
4. Які є нормативи якості довкілля?
5. Що ви розумієте під поняттям оцінка стану довкілля?

II Для узагальнення та перевірки засвоєного матеріалу лекції (самостійна робота)

Заповнення таблиці: «Змінні складники повітря й забруднення атмосфери»

Назва	Джерело	Екологічне значення
Вуглекислий газ		
Вуглеводні		
Сульфур(IV) оксид		

Нітроген(IV) оксид		
Тропосферний озон		
Метан		

Лекція № 52

з навчальної дисципліни Біологія і екологія

Тема Антропоічний вплив на гідросферу. Причини порушення якості природних вод. Охорона водойм

Мета заняття сформулювати в студентів знання про основні види та джерела антропоічного забруднення гідросфери та ознайомити їх з основними заходами щодо охорони водойм

Матеріально-технічне забезпечення та дидактичні засоби, ТЗН роздавальний матеріал, підручник, таблиця

Час – 2 години

План проведення лекції

Структура лекції	Відведений час	Методичні вказівки
1 Організаційна частина	3хв.	Привітання. Визначення присутності студентів на занятті. Повідомлення теми та плану заняття.
2 Актуалізація опорних знань, перевірка вивченого матеріалу та мотивація навчальної діяльності студентів	12хв.	Вступне зауваження; мотивація актуальності теми; перевірка попереднього матеріалу: 1.Що таке атмосфера? 2. Назвіть основні антропогенні забруднювачі атмосфери. 3. Які ви знаєте види забруднень атмосфери? 4. Що таке охорона атмосферного повітря? 5. Які є основні заходи охорони атмосферного повітря? Формулювання мети лекції
3 Основна частина (викладення навчальних питань лекції)	50 хв.	Головні питання: 1.Антропоічний вплив на гідросферу 2. Наслідки забруднення гідросфери 3.Екологічний стан природних водойм та їх охорона
4 Заключна частина	15хв.	Узагальнення:

Домашнє завдання: (відповідно до робочої програми)		Закріплення вивченого матеріалу: (самостійна робота)
---	--	---

Література

1. Соболев В.І. Біологія і екологія [Текст]: підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти / В.І. Соболев. - . Кам'янець – Подільський: Абетка, 2019.- 256с.

Навчальні матеріали лекції

ВСТУП

Гідросфера - водна оболонка Землі, що виконує дуже важливі екологічні функції. Вода є природним ресурсом, забезпечує екологічні взаємозв'язки в популяціях, екосистемах, біосфері, у ній здійснюється міграція елементів у біогеохімічних циклах, гідросфера є складовою частиною усіх живих організмів.

Забруднення гідросфери - це надходження у водойми рідких, твердих і газуватих речовин у кількостях, що змінюють властивості води і є шкідливими для водних екосистем і негативно впливає на життя всіх живих організмів.

1.Антропогенний вплив на гідросферу

Основні забруднювачі гідросфери. До найстійкіших і найпоширеніших забруднювачів водойми належать нафтопродукти, стічні води, пестициди, нітрати, фосфати, синтетичні мийні засоби, пластикові вироби, поліетиленові пакети. Нині надходження цих речовин зазвичай перевищує здатність водойм до самоочищення, тому забруднювачі гідросфери (пестициди, сполуки важких металів, радіонукліди) мають здатність накопичуватися в ланцюгах живлення (біоаккумуляція). Підтвердженням цьому є приклад з інсектицидом ДДТ, вміст якого в тканинах птахів може бути перевищеним у 1 млн разів, порівняно з вихідним вмістом у воді. Негативну дію чинять і високі концентрації біогенних елементів (N, P, K), що надходять у водойми зі стоками мінеральних добрив із суходолу.

Види забруднень гідросфери:

- а) механічне (засмічення, забруднення піском, глиною);
- б) хімічне (нафта, нафтопродукти, пестициди, сполуки важких металів, діоксини, антибіотики, добрива), фізичного (тепло, радіонукліди Цезій-137, Стронцій-90, Калій-40);

в) біологічне (бактерії, ентеровіруси, яйця гельмінтів, спори грибів).

Найбільш небезпечним для водних екосистем є хімічне забруднення. Його особливими видами є теплове, фармакологічне та пластикове забруднення.

Основні джерела гідросферного забруднення. Забруднення Світового океану здійснюється через суходіл (стічні води, стоки сільськогосподарських виробництв і населених пунктів) й атмосферу (з димом, пилом, вихлопними газами), з якими гідросфера тісно пов'язана кругообігом води. Найінтенсивнішими забруднювачами поверхневих і підземних вод є целюлозно-паперові, хімічні, нафтопереробні, металургійні комбінати, сільське господарство.

2. Наслідки забруднення гідросфери

Наслідками забруднення гідросфери є:

- 1) зниження первинної біологічної продукції (за оцінками вчених, на 10 %) і, відповідно, зниження приросту інших мешканців моря;
- 2) деградація й руйнування водних екосистем;
- 3) скорочення запасів прісної води;
- 4) погіршення якості води;
- 5) збільшення частоти інфекційних захворювань, збудники яких передаються через воду (холера, дизентерія, онхоцеркоз).

Основні екологічні проблеми гідросфери:

1. Проблема стічних вод, що утворюються в процесі господарсько-побутової і виробничої діяльності. Дуже небезпечними для природних водних екосистем є стоки, що утворюються на підприємствах целюлозно-паперової промисловості.
2. Проблема промислових відходів, що містять сполуки важких металів (ртуть, Плюмбум, Кадмій), пестициди, добрива, мийні засоби, радіонукліди. Відомі випадки масового отруєння людей сполуками ртуті, що містилась у рибі (хвороба Мінамати), кадмієм унаслідок вживання недоброякісної води (хвороба ітай-ітай).
3. Евтрофікація водойм - підвищення біологічної продуктивності водних екосистем унаслідок накопичення у воді біогенних елементів (Нітроген, Фосфор, Калій), що призводить до заростання водойм, обміління, скорочення рибних ресурсів, утворення боліт.

4.Цвітіння води - масове розмноження фітопланктону, що спричиняє зміну забарвлення води і погіршує кисневу забезпеченість вод.

5.Забруднення через розливи нафти. Нафта й нафтопродукти утворюють на поверхні води плівки й порушують обмін речовин між Океаном і атмосферою, що впливає на клімат, спричиняє загибель гідробіонтів. Вуглеводні можуть розчиняти інші забруднювачі (пестициди, важкі метали), що отруюють воду.

6.Дефіцит водних ресурсів - відсутність достатніх запасів для забезпечення потреб населення в чистій питній воді. Від дефіциту питної води страждає більш ніж 40 % населення світу.

7.Танення льодовиків - зменшення площі льодовиків по всьому світу, що істотно впливає на наявність джерел прісної води, існування гірських екосистем та рівень води в океанах.

Одним із найважливішим наслідків забруднення води є те, що, потрапляючи у водойми, забруднювачі погіршують її якість. Якість природної води - це сукупність фізичних, хімічних, біологічних і бактеріологічних показників, що зумовлюють придатність води для використання. Порушення якості води виявляється у зміні її фізичних властивостей (прозорості, запаху, присмаку) та хімічного складу (кислотності, кількості домішок, вмісту отруйних речовин), у зменшенні вмісту кисню, зміні кількості та видового складу мікроорганізмів, появі хвороботворних бактерій.

Природні води забруднюються внаслідок посилення впливу людини: безсистемна господарська діяльність, надмірне використання водних ресурсів, замулення, забруднення та заростання річок, недотримання режиму господарювання на прибережних захисних смугах. Передусім на водні ресурси впливає забруднення промисловими та комунальними стічними водами.

3.Екологічний стан природних водойм та їх охорона

Оцінювання якості природних вод здійснюють трьома способами: фізико-хімічним, бактеріологічним і біологічним. Метод оцінювання якості води за видовим складом і показниками кількісного розвитку видів-індикаторів і структури утворюваних ними угруповань називається біоіндикацією.

Охорона водойм - сукупність заходів, спрямованих на запобігання забрудненню та виснаженню вод.

Основними заходами охорони водойм є:

а) правові (дотримання природоохоронних законів, нормування якості води, державний моніторинг вод);

- б) організаційні (створення санітарних зон, прибережних захисних смуг);
- в) економічні (технології очищення стічних вод, оборотного водопостачання);
- г) соціальні (виховання бережливого ставлення до води, екологічна освіта).

Для ефективного, науково обґрунтованого використання вод та їх охорони від забруднення й засмічення в Україні прийнято низку державних документів, серед яких «Водний кодекс України», Закон України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення».

Висновки

Особливості забруднення гідросфери визначаються її зв'язком з літо- й атмосферою, поширенням і величезною масою водних ресурсів, властивостями води і різноманітністю водного біорізноманіття. Порушення екологічної рівноваги загрожує значним погіршенням стану водойм й водних ресурсів. Отже, перед людством постало важливе завдання охорони гідросфери та збереження рівноваги в біосфері.

Питання та завдання до контролю знань студентів

I. Для актуалізації опорних знань та перевірки попереднього матеріалу:

1. Що таке забруднення атмосфери?
2. Назвіть небезпечні категорії забруднювачів атмосферного повітря.
3. Які джерела атмосферного забруднення ви знаєте?
4. Назвіть основні екологічні проблеми забруднення атмосфери.
5. Що таке озонові діри?

II Для узагальнення та перевірки засвоєного матеріалу лекції (самостійна робота)

Заповнення таблиці: « Екологічні проблеми гідросфери»

Назва	Сутність	Причини
Дефіцит питної води		
Цвітіння води		
Евтрофікація водойм		
Стічні води		

Забруднення через розливи нафти		
------------------------------------	--	--

Лекція № 53

з навчальної дисципліни Біологія і екологія

Тема Основні джерела антропогенного забруднення ґрунтів, їхні наслідки.
Необхідність охорони ґрунтів

Мета заняття сформулювати в студентів знання про джерела антропогенного забруднення ґрунтів та ознайомити їх з основними заходами щодо їх охорони

Матеріально-технічне забезпечення та дидактичні засоби, ТЗН
роздавальний матеріал, підручник, таблиця

Час – 2 години

План проведення лекції

Структура лекції	Відведений час	Методичні вказівки
1 Організаційна частина	3хв.	Привітання. Визначення присутності студентів на занятті. Повідомлення теми та плану заняття.
2 Актуалізація опорних знань, перевірка вивченого матеріалу та мотивація навчальної діяльності студентів	12хв.	Вступне зауваження; мотивація актуальності теми; перевірка попереднього матеріалу: 1.Що таке гідросфера? 2. Що таке забруднення гідросфери? 3. Дайте коротку характеристику видам забруднень гідросфери. 4. Наведіть приклади наслідків забруднень гідросфери. 5. Які основні заходи охорони водойм ви знаєте? Охарактеризуйте їх. Формулювання мети лекції
3 Основна частина (викладення навчальних питань лекції)	50 хв.	Головні питання: 1.Основні джерела антропогенного впливу на ґрунти. 2. Наслідки антропогенного впливу на ґрунти. 3. Охорона ґрунтів

4 Заключна частина Домашнє завдання: (відповідно до робочої програми)	15хв.	Узагальнення: Закріплення вивченого матеріалу: (самостійна робота)

Література

1. Соболев В.І. Біологія і екологія [Текст]: підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти / В.І. Соболев. - . Кам'янець – Подільський: Абетка, 2019.- 256с.

Навчальні матеріали лекції

ВСТУП

Ґрунт називають головним багатством держави й планети. Однак цим стратегічно важливим ресурсом далеко не завжди розпоряджаються раціонально, й в Україні, як і в більшості країн світу, відбувається небезпечний процес деградації ґрунтів, котрий фахівці називають «тихою кризою планети». Зокрема, дані моніторингу земельних ресурсів переконливо засвідчують, що останніми роками наші ґрунти помітно збіднюються і втрачають свої якісні та продуктивні показники.

Основа використання земельних ресурсів – це їх екологізація, охорона і захист землі як складової довкілля, примноження та відтворення її продуктивної сили як аграрного ресурсу. Одним із головних завдань нашої держави у сфері сучасної державної політики є раціональне використання та охорона ґрунтів.

1.Основні джерела антропогенного впливу на ґрунти

Забруднення ґрунтів - надходження фізичних агентів, хімічних речовин й організмів, що змінюють властивості ґрунтів і порушують їхні функції. Особливості їхнього забруднення визначаються тим, що ґрунти - це біокосне тіло природи. Воно: 1) має структурні живу й неживу фази; 2) складається з органічних речовин, мінералів, води й повітря; 3) чинниками його формування є гірські породи й мінерали, вода, рельєф, повітря, тепло; 4) вирізняється такою властивістю, як родючість.

Основні забруднювачі ґрунтів. Найпоширенішими поллютантами є хімічні речовини:

1) пестициди - отрутохімікати для боротьби з бур'янами (гербіциди), комахами (інсектициди), кліщами (акароциди), грибами (фунгіциди), для скидання листя перед збиранням врожаю (дефоліанти);

- 2) мінеральні добрива, що їх вносять для компенсації біогенних елементів (здебільшого N, K, P);
- 3) сполуки важких металів (переважно Pb, Cd, Sn, Hg);
- 4) компоненти газодимових викидів (діоксини, феноли);
- 5) нафта і нафтопродукти (бензин, мастильні матеріали);
- 6) радіонукліди.

Види забруднення ґрунтів

Найнебезпечніший вид забруднення ґрунтів - хімічне. Окрім названих хімічних забруднювачів спостерігаються порушення біогеохімічного кругообігу азоту й нітрогенне забруднення ґрунтів. Поширеним є й біологічне забруднення, пов'язане із накопиченням (бактеріальні добрива), масовим розмноженням (хвороботворні бактерії, збудники мікозів, личинки комах-шкідників), розвитком (стадії гельмінтів), появою нових мікроорганізмів, порушенням складу біоти редуцентів. Так, у надто забруднених ґрунтах збудники тифу і паратифу можуть зберігатися впродовж півтора року, тоді як у незабруднених - лише протягом двох-трьох діб. Ще одним видом біозабруднення є поширення алергенних видів рослин-бур'янів. Суттєвим є й механічне забруднення ґрунтів залишками будівельних матеріалів, азбесту, битого скла, кераміки.

Джерела забруднення ґрунтів

Значний вплив на хімічний склад ґрунтів чинить сучасне сільське господарство, що широко використовує добрива і пестициди. Радіоактивні елементи можуть потрапляти в ґрунт і накопичуватися в ньому внаслідок викидів промислових підприємств, аварій на АЕС. Поблизу великих центрів чорної і кольорової металургії ґрунти забруднено сполуками важких металів. Автотранспорт є серйозним джерелом свинцевого забруднення. Нині усе гостріше постає проблема складання і збереження радіоактивних відходів військової промисловості. Теплоенергетика спричиняє появу сажі та незгорілих речовин, що викидаються в атмосферу.

2. Наслідки антропогенного впливу на ґрунти

Загальними наслідками антропогенного впливу на ґрунти стали зменшення площ земель, придатних для землеробства, та деградація ґрунтів.

Зменшення площ земель, придатних для землеробства відбувається внаслідок урбанізації, відведення земель під будівництво, транспортні мережі,

водосховища, сміттєзвалища. Земля втрачається під час добування корисних копалин у відходах гірничодобувної промисловості.

Деградація ґрунтів - це поступове погіршення її властивостей, що супроводжується зменшенням вмісту гумусу і зниженням родючості. Чинниками деградації ґрунтів є:

- 1) неправильне землекористування;
- 2) знищення екосистем;
- 3) забруднення відходами;
- 4) зміни кліматичних чинників. Деградацію ґрунтів спричиняють втрата гумусу (органічна складова ґрунтів), ерозія, забруднення, вторинне засолення, заболочування, спустелювання. Так, у світі майже 33 % ґрунтів втратили родючість, а в Україні кількість забруднених і малопродуктивних ґрунтів сягає 15 млн гектарів, при цьому за останні 130 років склад гумусу в чорноземах зменшився на 30 %.

Основними екологічними проблемами у відносинах «людина - ґрунт» є:

- а) ерозія ґрунтів - руйнування і знесення верхніх, найбільш родючих горизонтів ґрунту під дією вітру (вітрова ерозія), потоків води (водна), перевипасання (пасовищна), зрошення (іригаційна), оранки (агротехнічна);
- б) забруднення важкими металами - це потрапляння й накопичення в ґрунті металів у концентраціях, що є вищими від фонових. Це спричиняє зниження рН, зменшення кількості корисних бактерій (наприклад, бульбочкових бактерій або актиноміцетів), збільшення кількості хвороботворних грибів, зменшення кількості корисних ґрунтових комах, червів.

Ґрунт є початковою ланкою ланцюгів живлення, що призводить до накопичення сполук важких металів у харчових продуктах. Саме тому вісім металів (ртуть, кадмій, свинець, миш'як, мідь, стронцій, цинк, залізо) включено комісією ВООЗ до переліку компонентів, вміст яких обов'язково має контролюватися у харчових продуктах.

3. Охорона ґрунтів

Найважливішим заходом збереження ґрунтів є правильне формування культурного агроландшафту. У кожній екосистемі має бути своє, науково обґрунтоване співвідношення між полем, лісом, луками, болотами, водоймами. Це дасть найвищий господарський ефект і збереже довкілля. Не менш важливою справою є організація й дотримання сівозмін. Зберегти ґрунт допоможуть і перехід на прогресивні форми обробітку землі, ефективні та

легкі машини й механізми, скорочення повторного обробітку ґрунту, перехід на безплужний обробіток, а також впровадження органічного (біологічного) землеробства без застосування отрутохімікатів і неякісних мінеральних добрив. Ще один ефективний метод знезараження ґрунтів - фіторе mediaція. Цей метод полягає в тому, що рослинне коріння всмоктує пестициди й розкладає шкідливі речовини. Застосування фітотехнологій може не лише зменшити рівень забруднення довкілля стійкими органічними ксенобіотиками, а й повернути рекультивовані землі в систему землекористування та аграрного виробництва.

Для захисту ґрунтів від ерозій здійснюють лісомеліоративні (полезахисні смуги, насадження навколо ставків), гідротехнічні (водозатримувальні вали), агротехнічні (залуження багаторічними травами, скріплення коренями рослин) та інші заходи.

З метою охорони ґрунтів, забезпечення виконання ними функцій встановлюються державні нормативи якості ґрунтів, нормативи допустимих впливів на ґрунти тощо.

Правове регулювання у сфері охорони земель здійснюється відповідно до Конституції України, Земельного кодексу України, Закону України «Про охорону земель».

Висновки

Забруднення ґрунтів визначається переважно хімічними й біологічними поліутантами, що змінюють їх структуру й склад і впливають на самооновлення та родючість. Катастрофічний стан ґрунтів вимагає невідкладних, науково обґрунтованих заходів щодо їх охорони. Охорона ґрунтів - система правових, організаційних, технологічних та інших заходів, спрямованих на збереження й відтворення родючості та цілісності ґрунтів, їх захист від деградації, ведення сільськогосподарського виробництва з дотриманням ґрунтозахисних технологій та забезпеченням екологічної безпеки довкілля.

Питання та завдання до контролю знань студентів

I. Для актуалізації опорних знань та перевірки попереднього матеріалу:

1. Що таке забруднення гідросфери?
2. Наведіть приклади хімічного забруднення гідросфери.
3. Які основні забруднювачі гідросфери ви знаєте?
4. Що таке евтрофікація водойм?

5. Що таке охорона водойм?

II Для узагальнення та перевірки засвоєного матеріалу лекції (самостійна робота)

Заповнення таблиці: «Екологічні проблеми літосфери»

Назва	Сутність	Причини
Деградація ґрунтів		
Ерозія ґрунтів		
Забруднення важкими металами		
Радіоактивне забруднення		
Засолення ґрунтів		

Лекція № 54

з навчальної дисципліни Біологія і екологія

Тема Проблеми акліматизації та реакліматизації видів. Збереження біорізноманіття як необхідна умова стабільності біосфери

Мета заняття сформулювати в студентів знання про проблеми акліматизації та реакліматизації видів, а також ознайомити їх з основними заходами щодо збереження біорізноманіття нашої планети

Матеріально-технічне забезпечення та дидактичні засоби, ТЗН
роздавальний матеріал, підручник, таблиця

Час – 2 години

План проведення лекції

Структура лекції	Відведений час	Методичні вказівки
1 Організаційна частина	3хв.	Привітання. Визначення присутності студентів на занятті. Повідомлення теми та плану заняття.
2 Актуалізація опорних знань, перевірка вивченого матеріалу та мотивація навчальної діяльності студентів	15хв.	Вступне зауваження; мотивація актуальності теми; перевірка попереднього матеріалу: 1.Що таке ґрунт? 2. Що таке забруднення ґрунтів? 3. Які основні забруднювачі ґрунтів ви знаєте? 4. У чому полягає необхідність охорони ґрунтів? 5. Яке значення у розвитку агроєкосистем мають ґрунти? Формулювання мети лекції
3 Основна частина (викладення навчальних питань лекції)	50 хв.	Головні питання: 1.Основні причини зменшення біорізноманіття. 2. Наслідки антропогенного впливу на біорізноманіття. 3. Збереження біорізноманіття як необхідна умова стабільності біосфери

4 Заключна частина Домашнє завдання: (відповідно до робочої програми)	12хв.	Узагальнення: Закріплення вивченого матеріалу: (проблемні запитання)

Література

1. Соболев В.І. Біологія і екологія [Текст]: підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти / В.І. Соболев. - . Кам'янець – Подільський: Абетка, 2019.- 256с.

Навчальні матеріали лекції

ВСТУП

Біорізноманіття - це розмаїття організмів, видів та їхніх угруповань. Нині внаслідок діяльності людини скорочується генетичне, видове й екосистемне біорізноманіття. За даними науковців, до 50 % таксономічних груп перебувають під загрозою зникнення, на 60 % зменшилась кількість видів хребетних тварин у світі. Скорочується біорізноманіття не лише в природних екосистемах. Це стосується й різноманіття порід або сортів у агроекосистемах. Наука, що вивчає формування й еволюцію біорізноманіття, називається диверсикологією.

Загальною причиною стрімкого зменшення біорізноманіття екологи називають «велике прискорення» - стрімке зростання показників діяльності людини (видобуток корисних копалин, урбанізація, збільшення кількості населення).

1.Основні причини зменшення біорізноманіття

1.Руйнування природного середовища життя - основна причина вимирання видів. Лісорозробки, гірничі роботи, вирубування дерев під пасовиська, будівництво дамб, автострад скорочують площі екосистем, позбавляють тварин місць живлення й розмноження. Загальний стан екосистем, або показники індексу живої планети, за останні десятиліття знизились на 37 %.

2.Збільшення частки чужорідних видів (біологічне забруднення). Інвазійні види - види, які розповсюджуються природним шляхом або за допомогою людини й становлять значну загрозу для флори й фауни певних екосистем, конкуруючи з місцевими видами за екологічні ніші. Процес розселення диких видів на нових територіях називають біологічною інвазією. Відомими прикладами таких видів є: колорадський жук, фітофтора, філоксера виноградна, кріль європейський, водяний гіацинт, елодея канадська.

3. Надмірна експлуатація природних ресурсів. За останнє тисячоліття площа лісів Землі зменшилася майже на третину, скоротилися рибні ресурси, зникають родючі ґрунти.

4. Швидке зростання кількості населення. За прогнозами вчених, через високі темпи росту кількості населення на планеті в найближчі 30 років воно становитиме близько 10 млрд людей.

5. Зміна клімату й глобальне потепління. Кліматичні моделі показують, що в XXI ст. середня температура поверхні Землі може підвищитися на 1,1 - 6,4 °С, що призведе до змін у кількості та розподілі атмосферних опадів, танення льодовиків Гренландії та Антарктики. Внаслідок цього можуть почастишати повені, посухи, урагани, знизяться різноманітність та врожайність сільськогосподарських культур.

2. Наслідки антропоного впливу на біорізноманіття

Діяльність людини серйозно порушила стан довкілля, в тому числі. катастрофічно вплинула на біорізноманіття.

Наслідки антропоного впливу:

1. Зникнення видів. За оцінками фахівців, за останні декілька століть внаслідок діяльності людини темпи зникнення видів зросли майже в 1 000 разів порівняно зі звичайними темпами, характерними для різних етапів історії Землі.

2. Проблеми вселення нових видів. Встановлено, що з другої половини XX століття загострилися проблеми біозабруднення, пов'язані з акліматизацією (приспособуванням до умов нового середовища та нових угруповань й екосистем) і реакліматизацією (переселенням організмів у місця, де вони раніше проживали, але з різних причин зникли).

3. Вселення чужорідних видів часто чинить негативний вплив на аборигенні види та природні екосистеми в цілому. Звільнившись від загрози, що надходила від хижаків у них на батьківщині, вони процвітають на нових територіях, монополізують джерела їжі й відтворюються з високою швидкістю. Крім того, існує небезпека їхньої гібридизації з корінними видами, які втрачають генетичну індивідуальність. Нині чужорідні види представляють усі таксономічні групи і загрожують біорізноманіттю в глобальному масштабі. Загальне число чужорідних видів, що адаптувалися до нових умов, зросло до 500 тисяч - це вдвічі більше, ніж 60 років тому. До найнебезпечніших видів-агресорів в Україні належать пацюк мандрівний, змієголов, борщівник Сосновського, ротан-головешка, гірчак японський, рапана венозна, мнеміопсис.

4. Поширення алергенних видів рослин-бур'янів. Ввезення до країн різноманітної продукції рослинництва є однією з причин появи низки небезпечних бур'янів, поширення яких розглядається як загроза екологічній безпеці цих країн. Так, в Україні найбільш небезпечними для людини є: амброзія полинолиста, чорнощир звичайний, полин гіркий, лутига розлога, лобода біла.

5. Масові епідемії. Втрата біорізноманіття і порушення процесів саморегуляції в екосистемах стають причиною масових захворювань (наприклад, лихоманки Зіка, холери).

3. Збереження біорізноманіття як необхідна умова стабільності біосфери

Збереження біорізноманіття - це сукупність заходів, спрямованих на охорону окремих популяцій, видів та екосистем у цілому разом з їхнім середовищем існування. Біорізноманіття як величезний генофонд планети є одним із дуже важливих механізмів забезпечення стабільності біосфери. Що він різноманітніший, то легше біосфера адаптується до нових умов.

Стабільність біосфери - це властивість, заснована на високому рівні різноманіття живих організмів, окремі групи яких виконують різні екологічні функції. Значення біорізноманіття для стабільності біосфери полягає в тому, що воно:

а) виконує буферну роль у біосфері, завдяки чому зменшує негативний вплив абіотичних чинників (наприклад, поглинання й біоаккумуляція забруднювачів);

б) забезпечує біологічний кругообіг речовин та енергії (наприклад, участь мікроорганізмів у кругообігу Нітрогену, Сульфору, Феруму);

в) регулює кліматичні процеси на Землі (наприклад, вплив лісів на водний баланс Землі);

г) бере участь у запобіганні масовим захворюванням (зменшення біорізноманіття супроводжується збільшенням кількості тварин-носіїв небезпечних інфекцій).

Для збереження і використання біорізноманіття в інтересах теперішнього і майбутнього поколінь було прийнято Конвенцію ООН про охорону біорізноманіття (Ріо-де-Жанейро, 1992) і Всеєвропейську стратегію збереження біологічного та ландшафтного різноманіття (Софія, 1995). Основні положення цих документів в Україні реалізуються на засадах Концепції Загальнодержавної програми збереження біорізноманіття на 2005-2025 роки (2004).

Висновки

Антропогенний вплив призводить до зменшення біорізноманіття внаслідок руйнування місць існування, збільшення частки чужорідних видів, зміни клімату, надмірної експлуатації ресурсів, зростання кількості населення. Сучасний стан біорізноманіття викликає глибоке занепокоєння та потребує вжиття кардинальних заходів. Головною причиною збереження біорізноманіття є його провідна роль у забезпеченні стабільності екосистем та біосфери в цілому.

Питання та завдання до контролю знань студентів

I. Для актуалізації опорних знань та перевірки попереднього матеріалу:

1. Що таке забруднення ґрунтів?
2. Назвіть основні джерела забруднення ґрунтів.
3. Які екологічні проблеми ґрунтів, що виникли внаслідок діяльності людини ви знаєте?
4. Що таке охорона ґрунтів?
5. Наведіть приклади ґрунтозбережувальних заходів.

II Для узагальнення та перевірки засвоєного матеріалу лекції (проблемні запитання):

1. Чому збереження біорізноманіття є необхідною умовою стабільності біосфери? Відповідь обґрунтуйте.
2. Поясніть, чому втрата біологічного різноманіття є однією з глобальних екологічних проблем.

Лекція № 55

з навчальної дисципліни Біологія і екологія

Тема Екологічна політика в Україні: Червона книга та чорні списки видів тварин. Зелена книга України

Мета заняття сформулювати в студентів знання про значення, засади та міжнародне співробітництво в сфері екологічної політики в Україні, а також ознайомити їх з історією створення Червоної та Зеленої книг України

Матеріально-технічне забезпечення та дидактичні засоби, ТЗН роздавальний матеріал, підручник, таблиця

Час – 2 години

План проведення лекції

Структура лекції	Відведений час	Методичні вказівки
1 Організаційна частина	3хв.	Привітання. Визначення присутності студентів на занятті. Повідомлення теми та плану заняття.
2 Актуалізація опорних знань, перевірка вивченого матеріалу та мотивація навчальної діяльності студентів	15хв.	Вступне зауваження; мотивація актуальності теми; перевірка попереднього матеріалу: 1.Що таке біорізноманіття? 2. Назвіть основні причини деградації біорізноманіття. 3. Що таке акліматизація та реакліматизація? 4. Наведіть приклади антропогенного впливу на біорізноманіття 5. Яке значення має стабільність біосфери для збереження біорізноманіття? Формулювання мети лекції
3 Основна частина (викладення навчальних питань лекції)	50 хв.	Головні питання: 1.Значення екологічної політики. 2. Засади екологічної політики України. 3. Міжнародне співробітництво в сфері екологічної політики.

		4. Поняття про Червону книгу та значення та значення Міжнародного червоного списку. 5. Зелена книга України
4 Заключна частина Домашнє завдання: (відповідно до робочої програми)	12хв.	Узагальнення: Закріплення вивченого матеріалу: (проблемні запитання)

Література

1.Соболь В.І. Біологія і екологія [Текст]: підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти / В.І. Соболь. - . Кам'янець – Подільський: Абетка, 2019.- 256с.

Навчальні матеріали лекції

ВСТУП

Екологічна політика – це комплекс заходів, спрямованих на охорону довкілля, збереження і відновлення природних ресурсів, запровадження безвідходних і маловідходних, екологічно чистих технологій, розвиток природоохоронного виховання й освіти, правова охорона екосистем з метою забезпечення оптимальних умов природокористування.

Є дві групи взаємопов'язаних завдань, які охоплює екологічна політика:

- а) завдання, спрямовані на збереження умов існування людини;
- б) формування культури життя, в першу чергу, екологічної.

Нестримне прагнення до економічного зростання будь-якою ціною обертається знищенням природних ресурсів. Україна потребує збалансованого розвитку, при якому виробництво і споживання дають можливість природним екосистемам відновлюватися та підтримувати життєдіяльність теперішніх і майбутніх поколінь.

1. Значення екологічної політики

Екологічна політика - це діяльність суспільства і держави, спрямована на охорону та оздоровлення природного середовища, ефективне поєднання функцій природокористування і охорони довкілля, забезпечення екологічної

безпеки громадян. Поява терміну свідчить про визнання людським суспільством третього виміру в політиці – екологічного.

Ієрархія екополітики складається як мінімум з чотирьох рівнів:

- 1) міжнародно-глобальної екополітики (наприклад, встановлюються економічні зони в Світовому океані, квоти на вилучення природних ресурсів, вводяться заборони на скидання речовин);
- 2) регіональної екополітики (наприклад, створення прикордонних заповідників, співпраця країн щодо контролю за перенесенням біозабруднювачів);
- 3) національної (державної) екополітики (наприклад, прийняття і реалізація природоохоронних законів, міжнародних договорів);
- 4) локальної екополітики (наприклад, політика економічного району або міста).

Цілі екополітики встановлюються на глобальному та національному рівнях. На регіональному та місцевому рівнях вони конкретизуються, виходячи із специфіки території. На національному та регіональному рівнях використовується поняття стратегічних цілей, для реалізації яких намічають конкретні напрями дій. На основі визначених напрямів розробляються механізми та заходи їхньої реалізації - інструменти екополітики (наприклад, оцінювання впливу на довкілля, екологічний рейтинг забруднених територій).

Основні принципи сучасної екополітики реалізуються в рамках Концепції сталого розвитку, в основі якої - ідея узгодженого керування трьома взаємопов'язаними сферами - економікою, екологією та соціальними процесами. Зазвичай ці принципи закріплюються установчими договорами. Так, у статті договору про заснування Європейського Співтовариства визначаються принципи його екологічної політики: інтеграція, «забруднювач платить», попередження, перестороги, збереження біорізноманіття.

2.Засади екологічної політики України

Реалізація екологічної політики здійснюється на міжнародному (глобальному), державному (національному), регіональному (обласному) та місцевому (міста, села) рівнях.

Екологічна політика на державному рівні формується Міністерством екології та природних ресурсів України. Основні пріоритети визначено у Проекті Закону України «Про основні засади (стратегію) Державної екологічної політики України на період до 2030 року».

Суб'єктами екологічної політики є не лише органи державної влади. Разом з державою реалізацію екологічної політики забезпечують політичні партії, наукові організації, громадські організації, що робить її об'єктом не лише державного, а й публічного управління.

Стратегічними цілями екополітики України є:

- 1) формування екологічної свідомості, цінностей та освіти;
- 2) сталий розвиток і збалансоване використання природних ресурсів;
- 3) впровадження екологічних вимог і норм в усі сфери діяльності;
- 4) зниження екологічних ризиків для екосистем та здоров'я громадян;
- 5) розвиток державної системи охорони довкілля.

Основними документами екологічної політики України є: закони (наприклад, «Про природно-заповідний фонд України», «Про тваринний світ»), концепції (наприклад, Концепція реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року), програми (наприклад, Концепція Загальнодержавної програми збереження біорізноманіття на 2005-2025 роки) стратегії (наприклад, Національна стратегія поводження з відходами) та ін. Набули чинності Закони України «Про оцінку впливу на довкілля» (2017), «Про стратегічну екологічну оцінку» (2018).

У всьому світі громадський екологічний рух давно став одним із суб'єктів екологічної політики. До найвідоміших природоохоронних організацій світу належать: Всесвітній фонд природи, Грінпіс (англ. Greenpeace, Зелений мир), Всесвітнє товариство захисту тварин (англ. World Society for the Protection of Animals, WSPA). Найвпливовішими екологічними організаціями України є: Національний екологічний центр, «МАМА-86», «Екологія-Право-Людина», Українська екологічна асоціація «Зелений світ», Всеукраїнська екологічна ліга.

3. Міжнародне співробітництво в сфері екологічної політики

Основними напрямками міжнародного співробітництва України є: охорона біорізноманіття, охорона транскордонних водотоків і міжнародних озер, зміна клімату, охорона озонового шару, охорона атмосферного повітря, поводження з відходами, оцінювання впливу на довкілля.

Історично першим глобальним форумом з питань охорони довкілля стала Стокгольмська конференція ООН 1972 р. За її ініціативою створено Програму ООН з довкілля (ЮНЕП). Важливою подією в діяльності міжнародного природоохоронного руху була Генеральна Асамблея МСОП у 1978 р. Тоді ж

було запроваджено такі документи, як Червона книга, Зелена книга. У 1983 р. була створена Всесвітня комісія з навколишнього середовища і розвитку (Комісія Г. Х. Брундтланд). Якісно новим етапом щодо охорони довкілля стала Конференція ООН, що відбулася в 1992 р. в Ріо-де-Жанейро. Представники 179 урядів прийняли низку документів про принципи і основні дії з метою сталого розвитку. У 2015 р. на Саміті в Нью-Йорку було схвалено Цілі сталого розвитку на період до 2030 р. У рамках цієї концепції й реалізуються основні напрями сучасної екологічної політики України. Ведучу роль у міжнародно-правовій охороні довкілля виконують Генеральна Асамблея ООН і Всесвітня хартія природи.

Розвиток міжнародного співробітництва України у сфері охорони довкілля передбачає:

- а) врахування рекомендацій всесвітніх самітів зі сталого розвитку;
- б) забезпечення участі в діяльності таких міжнародних організацій, як Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури (ЮНЕСКО), Міжнародна спілка охорони природи (МСОП), Міжнародне агентство з атомної енергії (МАГАТЕ), Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ), Продовольча і сільськогосподарська організація ООН (ФАО), Всесвітня метеорологічна організація (ВМО);
- в) залучення зовнішньої допомоги в сектор охорони довкілля;
- г) актуалізація чинних міжнародних стандартів;
- г) забезпечення виконання важливих міжнародних документів (Конвенція про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному аспекті, Стокгольмська конвенція про стійкі органічні забруднювачі, Конвенція із захисту озонового шару та ін.). Так, для забезпечення функціонування єдиної європейської мережі природоохоронних територій, згідно з Бернською Конвенцією про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі, Україна розробила та винесла на обговорення проект Закону «Про території Смарагдової мережі».

4. Поняття про Червону книгу та значення та значення Міжнародного червоного списку

Червона книга України - це список видів тварин, рослин, грибів, які перебувають під загрозою зникнення на території України. У 2009 р. вийшло 3-тє видання Червоної книги України. До нього занесено 542 види тварин, 826 видів рослин і грибів. Питання охорони видів фауни і флори, занесених до Червоної книги України, регулюється Законами України «Про Червону книгу України», «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про тваринний світ», «Про рослинний світ».

До Червоної книги України передусім заносять реліктові та ендемічні види, види, що перебувають на межі ареалу; види, що мають особливу наукову цінність, а також види, поширення яких швидко зменшується внаслідок господарської діяльності людини. Залежно від стану та ступеня загрози зникнення об'єкти Червоної книги України поділяють на категорії. У виданні Червоної книги 2009 р. для видів застосовано такі критерії:

а) зниклі: види, про які після неодноразових пошуків, проведених у типових місцевостях або в інших відомих і можливих місцях поширення, немає будь-якої інформації про наявність їх у природі або в спеціально створених умовах (наприклад, тюлень-монах, довгокрил звичайний, кулан, сайгак, соболь, росомаха, стерв'ятник, степовий орел);

б) зниклі в природі: види, які зникли в природі, але збереглися у створених умовах (зубр);

в) зникаючі: види, які перебувають під загрозою зникнення у природних умовах і збереження яких є малоюмовірним, якщо триватиме дія чинників, що негативно впливають на їхній стан (трюфель їстівний, їжак вухатий);

г) вразливі: види, які у найближчому майбутньому буде віднесено до категорії зникаючих, якщо триватиме дія чинників, що негативно впливають на їхній стан (махаон, тис ягідний);

г) рідкісні: види, популяції яких невеликі й на даний час не належать до категорії зникаючих або вразливих, хоча їм і загрожує небезпека (айстра альпійська, лелека чорний);

д) неоцінені: види, про які відомо, що вони можуть належати до категорії зникаючих, вразливих або рідкісних, але їх ще не віднесено до неї (лілія лісова, видра річкова).

До назви кожного виду організмів у Червоній книзі додається опис характерних рис їхньої будови, поширення, чисельності, перелік заходів щодо їхньої охорони. У Книзі також містяться картосхеми розповсюдження та ілюстрації занесених до неї видів. Загальний обсяг кожного нарису був обмежений 2300 знаками.

5. Зелена книга України

Зелена книга, на відміну від Червоної, є документом для розроблення охоронних заходів щодо збереження, відтворення та використання не окремих видів рослин, а природних рослинних угруповань. Ініціатива створення Зеленої книги належить українським ботанікам. З'явилася Зелена книга України у 1987 р. і до неї було занесено 127 рідкісних й зникаючих угруповань. Найбільше серед них лісових (наприклад, угруповання звичайнососнових

жовторододендронових лісів, ялинові ліси Полісся), водних (наприклад, формація латаття білого) і степових (наприклад, формації ковили української) ценозів.

Висновки

Екологічна політика є координуючою ієрархічною першоосновою для досягнення цілей у сфері раціонального природокористування, охорони довкілля і екологічної безпеки. Екологічна політика України - це діяльність державних та неурядових органів, спрямована на забезпечення екологічно збалансованого розвитку. Міжнародне співробітництво України у сфері охорони довкілля розвивається на рівні узгодження і коригування дій державних органів у глобальних міжнародних програмах, а також шляхом допомоги Європейського союзу у реалізації конкретних проектів.

Червона книга України - це державний документ, в якому узагальнено матеріали про сучасний стан рідкісних, і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів, на підставі якого розробляються заходи, спрямовані на їх охорону, відтворення і раціональне використання. Зелена книга України - офіційний державний документ, в якому зведено відомості про сучасний стан рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, та типових природних рослинних угруповань, які підлягають охороні.

Питання та завдання до контролю знань студентів

I. Для актуалізації опорних знань та перевірки попереднього матеріалу:

1. Яке значення біорізноманіття для біосфери?
2. Що таке акліматизація?
3. Наведіть приклади видів-вселенців свого регіону.
4. Які антропогенні впливи на біорізноманіття?
5. Які наслідки антропогенного впливу на біорізноманіття?

II Для узагальнення та перевірки засвоєного матеріалу лекції (проблемні запитання):

1. Поясніть, чому міжнародне співробітництво має важливе значення у справі охорони природи.
2. Яке ваше ставлення до екологічної політики в Україні? Відповідь обґрунтуйте.

Лекція № 56

з навчальної дисципліни Біологія і екологія

Тема Концепція сталого розвитку та її значення. Поняття про екологічне мислення. Необхідність міжнародної взаємодії у справі охорони довкілля

Мета заняття сформулювати в студентів знання про значення та принципи концепції сталого розвитку для збереження біорізноманіття, а також ознайомити їх із значенням міжнародної взаємодії у сфері охорони довкілля

Матеріально-технічне забезпечення та дидактичні засоби, ТЗН
роздавальний матеріал, підручник, таблиця

Час – 2 години

План проведення лекції

Структура лекції	Відведений час	Методичні вказівки
1 Організаційна частина	3хв.	Привітання. Визначення присутності студентів на занятті. Повідомлення теми та плану заняття.
2 Актуалізація опорних знань, перевірка вивченого матеріалу та мотивація навчальної діяльності студентів	15хв.	Вступне зауваження; мотивація актуальності теми; перевірка попереднього матеріалу: 1.Що таке екологічна політика? 2. Яка основна мета екологічної політики України? 3. Назвіть цілі екологічної політики? 4. Що передбачає міжнародне співробітництво України у сфері екологічної політики? 5. Яке значення Червоної книги України? 6. В чому полягає значення Зеленої книги України? Формулювання мети лекції
3 Основна частина (викладення навчальних питань лекції)	50 хв.	Головні питання:

		1. Основні принципи та значення природокористування в контексті сталого розвитку 2. Значення міжнародної взаємодії в сфері охорони довкілля.
4 Заключна частина Домашнє завдання: (відповідно до робочої програми)	12хв.	Узагальнення: Закріплення вивченого матеріалу: (проблемні запитання)

Література

1.Соболь В.І. Біологія і екологія [Текст]: підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти / В.І. Соболь. - . Кам'янець – Подільський: Абетка, 2019.- 256с.

Навчальні матеріали лекції

ВСТУП

Сталий розвиток природи й суспільства - розвиток суспільства, за якого економічне зростання, матеріальне виробництво і споживання відбуваються в межах, що визначаються властивістю екосистем до самовідновлення. Термін «сталий розвиток» пов'язують з ім'ям прем'єр-міністра Норвегії Брундтланд, яка сформулювала його в звіті «Наше спільне майбутнє» для ООН (1987). Стратегію сталого розвитку проголошено на Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро (1992). Концепція сталого розвитку набула свого сформованого вигляду в 2015 р. на Саміті ООН зі сталого розвитку в Нью-Йорку, на якому було схвалено глобальну програму, що містить 17 цілей сталого розвитку, яких світ має досягнути до 2030 року. Сталий розвиток полягає в збалансованому розвитку економічного, соціального та екологічного компонентів.

1. Основні принципи та значення природокористування в контексті сталого розвитку

Гсновною метою сталого розвитку є збереження людства, а завданнями - збереження умов існування екосистем і біосфери. Концепція сталого розвитку ґрунтується на п'яти принципах.

1. За умови екологізації економіки й суспільного життя людство може надати розвитку суспільства сталого характеру, що відповідає потребам людей сучасного й майбутніх поколінь (принцип екологізації).

2. Обмеження, що існують у галузі експлуатації природних ресурсів, пов'язані із сучасним рівнем техніки і соціальної організації, а також із здатністю біосфери до самовідновлення (принцип екоресурсної ємності).

3. Необхідно задовольнити елементарні потреби всіх людей і всім надати можливість реалізувати свої надії на благополучне життя (принцип соціальної рівноправності).

4. Необхідно співвіднести споживання з екологічними можливостями планети, зокрема щодо використання енергії (принцип сталого споживання та виробництва).

5. Розвиток людства й природи має відбуватися в їхній постійній взаємодії (принцип коеволюції).

У рамках цієї Концепції й реалізуються основні напрями сучасної екологічної політики України. 15 вересня 2017 р. уряд України представив Національну доповідь «Цілі сталого розвитку: Україна». У доповіді представлено 17 глобальних цілей з урахуванням специфіки національного розвитку.

Природні ресурси класифікують за різними критеріями: за належністю до компонентів природи - мінеральні, кліматичні, лісові, водні; за можливістю відтворення в процесі використання - вичерпні (відновлювані й невідновлювані) й невичерпні. До природних ресурсів належать сонячна енергія, атмосфера, гідросфера, наземна рослинність, ґрунт, тваринний світ, ландшафт, корисні копалини.

Природокористування є теорією та практикою раціонального використання людиною природних ресурсів у середовищі суспільно-виробничої діяльності, спрямованої на задоволення потреб людства цими ресурсами, а також збереження різноманітності та якості довкілля.

Основними принципами раціонального використання в контексті сталого розвитку є:

- а) «нульовий рівень» споживання природних ресурсів;
- б) відповідність антропогенного навантаження ресурсному потенціалу певного регіону;
- в) збереження цілісності природних екосистем у процесі їх господарського використання;
- г) збереження природного кругообігу речовин у процесі антропогенної діяльності;

г) погодження виробничого й природного ритмів;

д) пріоритетність екологічної оптимальності на довгострокову перспективу.

Перехід суспільства до сталого розвитку залежить від екологічної освіти. Її суть полягає в тому, щоб кожна людина усвідомила пріоритетні загальнолюдські цінності, знала про основні джерела порушення природної рівноваги, усвідомлювала свою відповідальність перед суспільством. Компонентом екологічної освіти є екологічне мислення. Екологічне мислення - це відображення дійсності, що передбачає усвідомлення людиною екологічних взаємозв'язків природи. Пошук шляхів формування такого мислення та розробка теорії коеволюційного розвитку природи й людської цивілізації є предметом дослідження екології людини, або соціальної екології.

2. Значення міжнародної взаємодії в сфері охорони довкілля

Необхідність міжнародного природоохоронного співробітництва на сучасному етапі розвитку продуктивних сил зумовлюється такими чинниками, як:

а) глобальний характер багатьох екологічних проблем;

б) транскордонний характер забруднення довкілля;

в) міжнародні зобов'язання України щодо охорони довкілля;

г) наявність міжнародних природних ресурсів;

г) вигода від міжнародного обміну досвідом та технологіями;

д) можливості залучення міжнародних інвестицій.

Реалізувати стратегію виходу із сучасної екологічної кризи можна лише на основі спільних зусиль щодо природоохоронних дій всіх країн. На теперішній час жодна країна не спроможна розв'язати свої екологічні проблеми самотійно або співпрацюючи з декількома країнами.

Форми міжнародного співробітництва у сфері охорони довкілля:

1) організація наукових і практичних зустрічей (самітів, конференцій);

2) створення міжнародних організацій (наприклад, Міжнародної комісії з навколишнього середовища й розвитку);

3) укладання офіційних договорів та угод, що координують спільні зусилля з охорони природи (наприклад, Всесвітня хартія природи (1982), Європейська хартія про навколишнє середовище та охорону здоров'я (1989), Міжнародна

конвенція про захист рослин (1997), Конвенція про біологічне різноманіття (1993);

4) діяльність міжнародних громадських партій та організацій (наприклад, Грінпіс, Все світній фонд дикої природи, Всеукраїнська громадська організація «Жива планета»).

Висновки

Сталий розвиток - це модель розвитку суспільства, спрямованого на задоволення людських потреб з одночасним забезпеченням сталості довкілля.

Рациональне природокористування - сфера діяльності і вся сукупність засобів, що застосовує суспільство задля вивчення, освоєння, використання, відновлення, поліпшення й охорони природного середовища та природних ресурсів. Людство усвідомило навіслю небезпеку життю і почало вживати активних заходів щодо охорони довкілля.

Питання та завдання до контролю знань студентів

I. Для актуалізації опорних знань та перевірки попереднього матеріалу:

1. Що ви розумієте під поняттям екологічна політика?
2. Назвіть цілі екологічної політики.
3. Які засади екологічної політики України?
4. Яке значення та категорії Червоної книги?
5. Назвіть основні міжнародні природоохоронні організації, членом яких є Україна.

II Для узагальнення та перевірки засвоєного матеріалу лекції (проблемні запитання):

1. У чому полягає необхідність міжнародної взаємодії у справі охорони довкілля? Відповідь обґрунтуйте.
2. Доведіть необхідність міжнародної взаємодії державних установ і громадських організації у справі охорони довкілля.

