

Лекційне заняття №1

Тема. «Предмет екології. Екологічні фактори»

План проведення заняття

1. Вступ до екології. Предмет, об'єкт та структура науки
2. Екологічні кризи, загрози та зони лиха
3. Екологічні закони, принципи та правила
4. Екологічні фактори та фундаментальні закони витривалості

1. Вступ до екології. Предмет, об'єкт та структура науки

Термін «**екологія**» (від грец. *oikos* — дім, *logos* — вчення) у 1866 році запропонував німецький біолог **Ернст Геккель**.

Сучасна екологія — це фундаментальна міждисциплінарна наука, що вивчає взаємозв'язки живих організмів між собою та з їхнім довкіллям, а також структуру й функціонування надорганізмових систем.

Об'єкт дослідження: Екосистеми (біогеоценози) різного рівня та їхні компоненти.

Предмет дослідження: Взаємозв'язки, потоки енергії та колообіг речовин у цих системах.

Завдання сучасної екології: Розробка наукових основ раціонального природокористування, моделювання стану біосфери, мінімізація антропогенного (людського) тиску та екологізація технологій (зокрема, транспорту).

Структура та напрями міждисциплінарної екології

Сучасна екологія давно вийшла за межі суто біології. Вона поділяється на:

Аутекологія (екологія видів, факторіальна екологія) термін введений у 1896 р. Шретером — вивчає взаємозв'язки представників виду з оточуючим його середовищем. Вона, головним чином, вивчає межі стійкості виду і його ставлення до різних екологічних чинників: тепла, світла, вологи, родючості і т. д., а також досліджує дію середовища на морфологію, фізіологію і поведінку організму. Розкриває загальні закономірності дії чинників середовища на живий організм.

Демекологія (екологія популяцій) або популяційна екологія, термін введений у 1963 році ШерДгфегером — вивчає структуру виду: біологічну, статеву, вікову, етологічну; описує коливання чисельності різних видів і встановлює їх причини. Цей розділ вивчає всі проблеми, що стосуються зникнення видів живої природи, про які зараз так багато говориться. Демекологія на своєму рівні розглядає наступні проблеми:

- зникнення популяції, що різко збіднює генофонд окремих видів;
- зниження чисельності багатьох видів і популяцій;
- зменшення внутрішнього генетичного різноманіття популяцій;
- розподіл, розчленування ареалів видів і місця проживання популяцій на окремі ізольовані ділянки.

Синекологія (екологія біоценозів, біогеоценологія) термін введений Шретером у 1902 р.) — аналізує стосунки між особинами, що належать до різних видів даного угруповання організмів, а також між ними і довкіллям.

Екосистемологія (екологія екосистем) — вивчає екосистеми всіх розмірів і ступенів складності, їх розвиток, особливості, еволюцію та динаміку

Прикладну екологію (геоекологія, техноекологія, **транспортна екологія**).

Транспортна екологія досліджує взаємодію рухомих та стаціонарних транспортних засобів із навколишнім середовищем.

2. Екологічні кризи, загрози та зони лиха

Екологічна криза — це напружений стан взаємин між людством та природою, що характеризується невідповідністю розвитку продуктивних сил екологічним ресурсам біосфери.

Причини криз: Екстенсивне природокористування, споживацьке ставлення до ресурсів, демографічний вибух та швидка індустріалізація/моторизація без належних очисних технологій.

Джерела загроз для довкілля: Промисловість, енергетика, сільське господарство та транспортно-дорожній комплекс (на який припадає до 70-80% забруднення атмосфери у містах).

Зона екологічного лиха — територія, де внаслідок діяльності людини відбулися стійкі й незворотні негативні зміни в довкіллі, що призвели до руйнації екосистем і загрожують здоров'ю людей (наприклад, Чорнобильська зона відчуження, зони навколо деяких гігантів металургії чи нафтохімії).

3. Екологічні закони, принципи та правила

Фундаментом науки є **4 закони Баррі Коммонера** (1971 р.):

-  **Усе пов'язане з усім** Це закон про екосистеми і біосферу, звертає увагу на загальний зв'язок процесів і явищ у природі. Він покликаний застерегти людину від необдуманого впливу на окремі частини екосистем, що може призвести до непередбачених наслідків. (Наприклад, осушення боліт призводить до обміління річок. Кінетичний ефект: зміна в одному місці екосистеми викличе відгук в іншому).
-  **Усе має кудись діватися** Ніщо не зникає безслідно, та чи інша речовина просто переміщається з місця на місце, переходить з однієї молекулярної форми в іншу, впливаючи при цьому на життєві процеси живих організмів. Дія цього закону - одна з головних причин кризи навколишнього середовища. Це закон про господарську діяльність людини, відходить від яких неминучі, і тому необхідно думати як про зменшення їх кількості, так і про подальше їх використання (наприклад, величезні кількості нафти і руди витягнуті із землі, перетворені в нові з'єднання і розсіяні в навколишньому середовищі. Закон збереження маси: спалене паливо не зникає, воно стає токсичними газами та сажею).
-  **Природа знає краще** Закон базується на результатах виникнення і розвитку життя на Землі, на природному відборі в процесі еволюції життя. Так, для будь-якої органічної речовини, що виробляється організмами, в природі існує фермент, здатний цю речовину розкласти. У природі жодна органічна речовина не буде

синтезована, якщо немає можливості для її розкладання. Це закон раціонального природокористування. "... Глобальна екосистема являє собою єдине ціле, в рамках якого нічого не може бути виграно або втрачено і яка не може бути об'єктом загального поліпшення". Платити потрібно енергією за додаткове очищення відходів, добривом - за підвищення врожаю, санаторіями та ліками - за погіршення здоров'я людини і т. д. Всупереч цим законам людина створює хімічні сполуки, які, потрапляючи в природне середовище, не розкладаються, накопичуються і забруднюють її (поліетилен, ДДТ та ін). Цей закон попереджає нас про необхідність розумного перетворення природних систем (будівництво гребель, перекидання стоку річок, меліорація, інтенсивне використання невідновлюваних джерел енергії і багато чого іншого. Людські технологічні рішення часто порушують природні цикли, які відшліфовувалися мільйонами років).

 **Ніщо не дається задарма** Глобальна екологічна система, тобто біосфера, являє собою єдине ціле, в рамках якого будь-який вигравш пов'язаний з втратами, але, з іншого боку, все, що вилучено з природи, має бути відшкодовано. Платежів за цим векселем неможливо уникнути, вони можуть бути тільки відтерміновані (наприклад, при вирощуванні зерна, овочів ми витягаємо з ґрунту хімічні елементи (азот, фосфор, калій та ін), і якщо в неї не вносити добрива, то врожай поступово починає знижуватися). Це закон розумного, свідомого природокористування. Не можна забувати, що людина - теж біологічний вид, що він - частина природи, а не її володар. Це означає, що не можна намагатися підкорити природу, а треба співпрацювати з нею. (За будь-який екологічний комфорт чи швидкість перевезення доведеться платити ресурсами або здоров'ям).

4. Екологічні фактори та фундаментальні закони витривалості

Екологічні фактори — це будь-які елементи середовища, що здійснюють прямий або опосередкований вплив на живі організми.

Класифікація факторів:

1. **Абіотичні** (нежива природа): температура, світло, вологість, тиск.
2. **Біотичні** (жива природа): взаємодія між організмами (хижацтво, конкуренція, симбіоз).
3. **Антропогенні** (людська діяльність): будь-які форми впливу людини, зокрема функціонування транспорту.

Біотичні зв'язки організмів

Вид взаємостосунків	Суть взаємостосунків	Приклади
Нейтралізм	Жоден вид не впливає на інший	Заєць-біляк і велика синиця
Аменсалізм	Один вид страждає, а інший — ні	Світлолюбні трави і ялина; цвілеві гриби роду <i>Pinicillum</i> та бактерії — пригнічення росту бактерій
Коменсалізм	Один вид — коменсал, одержує користь від співжиття з іншим, а останній її не має	Риби-причепа, прикріплюючись до акул, використовують їх як засіб переміщення

Симбіоз	Взаємовигідні, корисні зв'язки	Лишайник, дерева і шапкові гриби
Конкуренція	Проявляється в змаганні за засоби існування та умови розмноження (їжу, територію, світло, вологу тощо)	Лосі та зубри, що живуть в одному лісі, хижі види риб в одному водоймищі
Хижацтво	Особини одного виду є їжею для особин інших видів	Росянка і комахи, комахоїдні птахи і комахи, заєць і лисиця
Паразитизм	Організм одного виду живе за рахунок організму іншого виду, використовуючи його як джерело живлення і середовище існування	Паразитичні черви, воші, кліщі

Закон оптимуму та екологічна валентність

Кожен фактор має певні межі позитивного впливу на організм.

Прояв впливу чинників виявляється в зміні життєдіяльності організмів. При цьому в діапазоні їх дії виокремлюють певні зони:

1) **зону нормальної життєдіяльності (оптимум)** — значення чинника, що є найсприятливішими для життєдіяльності організмів і за яких спостерігаються ріст й розмноження. Кількісно вона охоплює діапазон від нижнього песимуму (екологічного мінімуму) до верхнього песимуму (екологічного максимуму);

2) **зону пригнічення (зони песимуму, стресові зони)** — значення чинника, за яких організми зберігають життєдіяльність, але не ростуть і не розмножуються; що більше значення чинника відхиляється від оптимальних, то сильніше пригнічується життєдіяльність особин;

3) **зону екологічної валентності (діапазон витривалості, межі витривалості)** — діапазон мінливості чинника, в межах якого можлива нормальна життєдіяльність. Розрізняють верхню й нижню межі витривалості.

Екологічна валентність (екологічна толерантність) — здатність організмів витримувати певну амплітуду коливань екологічних чинників

Стенобіонти (від грец. стenos — вузький та bios — життя) — організми, які можуть жити лише за дуже незначної зміни чинників середовища. Як правило, стенобіонтами є високоспеціалізовані види, симбіонти, мешканці морських глибин, печер, лісів високогір'я

Еврибіонти (грец. evri — широкий та bios — життя) — організми, які можуть жити за значних змін екологічних чинників. Так, багато наземних тварин і рослин помірних широт можуть витримувати великі сезонні коливання температури, вологості та інших чинників середовища.

Лімітуючі фактори

Якщо хоча б один екологічний фактор виходить за межі оптимуму, він стає **лімітуючим** (обмежуючим) — тобто таким, що стримує розвиток організму, навіть якщо всі інші фактори ідеальні.

Закон мінімуму Юстуса Лібіха (1840 р.): Стійкість та врожайність організму залежить від тієї речовини (фактора), яка перебуває в мінімумі (ілюстрація — «діжка Лібіха»).

Закон толерантності Віктора Шелфорда (1913 р.): Лімітуючим фактором, що визначає процвітання організму, може бути як мінімум, так і *максимум* екологічного впливу (тобто надлишок теж може бути згубним, як і дефіцит).