

## Лекція 4

### Тема лекції: «Екологія в системі наук про життєві процеси»

#### План лекції

1. Визначення екології. Історія формування екології як науки.
2. Методи та предмет екології.
3. Екологія та її місце в системі біологічних наук про життєві процеси.

#### **1. Визначення екології. Історія формування екології як науки.**

Сьогодні, коли на всій планеті під впливом людини відбулися помітні зміни як живої, так і неживої природи, дедалі більшого значення набуває гармонійна взаємодія суспільства і природного довкілля, оскільки людина отримує від природи все необхідне для життя: енергію, продукти харчування, матеріали, черпає в ній емоційну й естетичну наснагу. Тому вкрай необхідна не лише чітка стратегія охорони природного середовища та посилення контролю за природокористуванням, але й добре продумана система екологічної освіти й виховання населення.

Екологія - відносно молода наука, ще не так давно нею цікавилася невелике коло спеціалістів. Останніми десятиріччями вона почала швидко розвиватись. Цьому сприяла необхідність вирішення таких важливих проблем сучасності, як раціональне використання природних ресурсів, профілактика забруднення середовища промисловими відходами та транспортом, запобігання знищенню природних угруповань, збереження генофонду рослинного і тваринного світу. Екологія дає уявлення про те, яким чином досягти симбіозу техніки, виробництва і природи.

Для сучасної людини знання основ екології не менш важливе, ніж основ фізики, хімії, математики. Екологізація виробництва - один з провідних напрямів науково-технічного прогресу, покликаної не тільки забезпечити узгоджене функціонування природних і технічних систем, а й значно підвищити ефективність останніх. Таким чином, екологія все більше набуває особливостей прикладної науки

Екологія (грец. oikos — будинок, дім; грец. logos — наука) — один з розділів біології, який досліджує взаємовідносини між біотичними та соціальними цілісностями та їхнім середовищем.

Термін “екологія” був вперше вжитий німецьким біологом Е. Геккелем у 1866р. В 2-томній праці, присвяченій морфології організмів. У буквальному розумінні екологія – наука про місце зростання часто вживане таке визначення:

**Екологія** – наука про взаємодію в живій природі, а детальніше – це наука про взаємодію живих істот між собою і з навколишньою неорганічною природою; про зв’язки в над організованих системах, структуру і функціонування цих систем.

Відомий американський еколог Юдін Одум дає, на його, “найкоротше і найспеціальніше” визначення: екологія – це “біологія навколишнього середовища”.

Основні етапи розвитку екології:

Перший етап (стародавній) - до 1866 року. Не буде перебільшенням стверджувати, що екологія "існувала завжди". Первісна людина померла б з голоду без необхідних їй знань про поведінку й особливості дичини, якби не мала отриманого від предків і набутого самостійно досвіду "взаємовідносин з довкіллям". У наукових працях учених минулого (Теофраст, Арістотель та ін.) є чимало цікавих даних про вплив на рослини і тварини кліматичних змін, про особливості відомих їм живих істот, ознаки пристосування до умов середовища проживання тощо.

Екологія дуже довго розвивалася як частина біології - загального вчення про світ живого. Це період “наївної екології”, коли окремі її елементи з’являлися в працях ботаніків, зоологів, період накопичення екологічних фактів.

Не виділяючись істотно з неї, за сотню років вона тричі змінила парадигму (вихідний принцип, основа міркувань та досліджень).

Другий етап (до 30-х років ХХ ст., аутоекологічний). Період аутоекології(екології особини), виявлення закономірностей у відношеннях тварин і рослин до різноманітних абіотичних факторів, внутрішніх екологічних досліджень та визначення “екосистем”.

Екологія спиралася на визначні праці вчених Ч. Дарвіна, О. Гумбольдта, К. Ф. Рульє, Е. Геккеля, І. Ж. Сент-Іллера й концентрувалася на дослідженні впливу фізичних (температура, освітлення тощо) і хімічних (склад води та ін.) чинників довкілля на життєдіяльність окремої особини чи цілого виду.

Екологія тимчасово звузилася до аутоекології, що тоді було перевагою, а не вадою. Вчені сперлися на всю могутність наукового методу досліджень, додавши до загального ознайомлення і спостережень обмірковані наперед порівняно точні досліді з вартими довіри результатами (наприклад, про вплив мінеральних добрив на ріст рослин і кінцевий урожай).

Ці праці послужили поштовхом до синтезу даних геології, геоботаніки, гідрології, ґрунтознавства, кліматології багатьма наступними вченими. Протягом ХІХ та початку ХХ століття розвиток спеціальних аналітичних наук сприяв накопиченню фактичних даних, без яких було б неможливим формування екології як сучасної синтетичної науки. Було встановлено, що живі організми своїм існуванням та розвитком найтіснішим чином залежні від природного середовища. Аутоекологія тварин та рослин в першій половині ХХ століття стала повноправною науковою дисципліною.

Екологи тих часів були малопомітними представниками "чистої" науки. Громадськість мало цікавилася їхніми дослідями. Екологи привернули загальну увагу під час своїх перших спроб "захистити природу", створити заповідники і національні парки для порятунку тих рослин і тварин, яким загрожувало

зникнення, їм таки дещо вдалося, адже з'явилися не лише перші заповідники, а й закони чи правила щодо рибальства і полювання.

Третій етап (1930 - 1970 рр., синекологічний). Цей етап був порівняно короткочасним і стосувався дослідження великих груп організмів (популяцій та їх об'єднань) під кутом аналізу взаємодії окремих особин і популяцій різних видів істот між собою - популяційна екологія (синекологія) - вчення про взаємодію популяцій між собою і найближчим довкіллям. Панують уявлення про переважання рівноваги у природі, пріоритет конкурентних відносин,

Прикладом є проблема взаємовпливу хижаків та їхньої здобичі, видів-продуцентів (трави, водоростей тощо) і видів-споживачів (комах, тварин, риб тощо). Великою заслугою цього етапу екології є залучення такого могутнього інструменту, як вища математика (насамперед диференціальних рівнянь). Вперше екологи дістали змогу виконувати теоретичне моделювання розвитку подій у живому довкіллі, робити передбачення (на жаль, надто спрощені й не досить точні).

Саме в цей період вводяться поняття "екосистема", "біогеоценоз", формулюються основні екологічні закони.

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

Четвертий етап (1970 рр. - дотепер, мегаекологічний) Домінуючим стало уявлення (сучасна парадигма) про "пов'язаність усього з усім", необхідність одночасного і якнайточнішого врахування взаємодії між собою та з речовинним довкіллям усіх видів і варіантів живого довкілля, як і змін природного середовища.

Стає зрозумілим постійність порушення природної рівноваги, екосистеми вивчаються у їх розвитку; відмова від конкуренції, як основного фактору формування угруповань; становлення істинного системного підходу до вивчення екологічних об'єктів.

Синекологія поступилася першістю глобальній екології (мегаекологія) - вченню про всіх і про все. Одночасно виникли й стали стрімко розвиватися десятки (!) галузей, розділів, підрозділів сучасної екології. Не лише становлення, а й поділ та найменування цих вужчих чи вузьких частин екології йдуть безперервно. Фахівці стверджують, що їх нараховується близько 50, інші обґрунтовано доводять, що набагато більше.

## **2. Методи та предмет екології.**

Екологія – наука про взаємозв'язки живих організмів та їхніх угруповань між собою та довкіллям, про структуру і функціонування надорганізованих систем.

Головні *завдання екології* – це:

- встановлення закономірностей взаємозв'язків між організмами, їхніми угрупованнями та умовами довкілля;
- дослідження структури та функціонування угруповань організмів;
- розроблення методів визначення екологічного стану природних і штучних угруповань;
- спостереження за змінами в окремих екосистемах та біосфері в цілому, прогнозування їхніх наслідків;
- створення бази даних та розроблення рекомендацій для екологічно безпечного планування господарської і соціальної діяльності людини;
- застосування екологічних знань у справі охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів.

Предметом екології є різноманітність і структура зв'язків між організмами, їхніми угрупованнями та середовищем існування, а також склад і закономірності функціонування угруповань організмів: популяцій, біогеоценозів, біосфери в цілому.

Напрями екологічних досліджень. Зв'язки екології з іншими науками. В екології розрізняють такі основні напрями: вчення про екологічні фактори, популяційну екологію та біогеоценологію.

Екологічні фактори – це всі компоненти довкілля, що впливають на живі організми та їхні угруповання. Вчення про екологічні фактори класифікує вплив як окремих екологічних факторів, так і їхню комплексну дію на живі системи.

Популяційна екологія вивчає популяції різноманітних організмів як особливий рівень організації живої матерії: їхню структуру, стан, способи саморегуляції.

Біогеоценологія – наука про структуру, функціонування, саморегуляцію, саморозвиток багатовидових угруповань організмів (біогеоценозів) і біосфери в цілому.

До екологічних наук також належать: екологія бактерій, грибів, рослин, тварин, фітоценологія, ґрунтова біологія, радіоекологія. Еволюційна екологія досліджує історичні зміни екосистем і біосферу у зв'язку із змінами умов довкілля.

Отже, екологія – це комплексна біологічна наука, яка тісно взаємодіє з багатьма природничими дисциплінами. Нині перед загрозою планетної екологічної кризи виникла необхідність об'єднати зусилля науковців різних країн для проведення спільних екологічних досліджень. Так, у 1964 році було розпочато роботу за загальною Міжнародною біологічною програмою, завдяки чому вдалося встановити потенційну продуктивність біосфери нашої планети та ту її частку, яку без зашкодження живій речовині Землі, може використовувати людина для своїх потреб.

Методи екологічних досліджень. Екологія нині є тією точкою і якій перетинаються інтереси вчених різних природничих наук: систематиків,

морфологів, генетиків, біохіміків, фізіологів, фізиків, хіміків, математиків, географів тощо. Тому вона вбирає в себе концепції та методики, притаманні різним дисциплінам.

Учені-екологи застосовують різноманітні засоби і методи досліджень. Методи екологічної індикації дають можливість визначити стан і властивості екосистем за видовим складом та співвідношенням між собою певних (еталонних) груп видів. Зокрема, для проведення постійних спостережень широко застосовують метод екологічного моніторингу, про який розповідалося раніше. Він буває локальним, регіональним чи глобальним (відповідно спостерігають за змінами у певній місцевості, регіоні або в біосфері у цілому). Особливо важливий моніторинг еталонних заповідних ділянок ландшафтів. Він дає змогу спостерігати за функціональним (продуктивність, колообіг речовин, потік енергії) та структурними (видове різномаяття, чисельність видів тощо) змінами у певних екосистемах. Моніторинг здійснюють за допомогою автоматичних та дистанційних пристроїв. Це дає змогу діставати інформацію з ділянок, на яких проводити безпосередні спостереження складно або неможливо.

За допомогою математичного моделювання можна встановити взаємозв'язки організмів в екосистемах (кормові, конкурентні тощо), залежність змін чисельності популяцій та їхньої продуктивності від дії екологічних факторів та ін. математичні моделі дають змогу прогнозувати можливі варіанти перебігу подій, виділяти окремі зв'язки, комбінувати їх (наприклад, яку кількість особин промислових тварин можна вилучати з природних популяцій, щоб не знизити їхньої густоти, передбачати спалахи чисельності шкідників, наслідки антропогенного впливу на окремі екосистеми та біосферу в цілому).

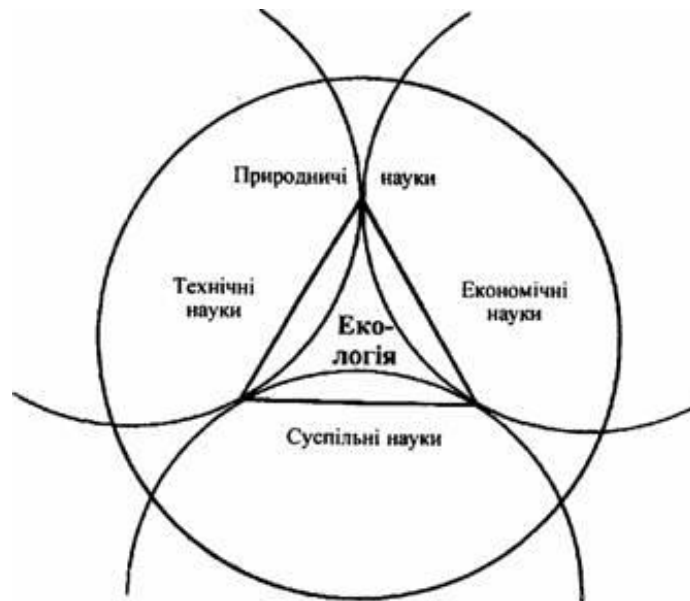
### **3. Екологія та її місце в системі біологічних наук про життєві процеси.**

З виходом екології на глобальний – біосферний рівень, унаслідок появи нових практичних потреб, обумовлених розвитком технологій, йдеться про інтеграцію та диференціацію екологічних знань. Унаслідок цих двох протилежних, але взаємо-обумовлених процесів ускладнюється структура екології, з'являються нові підрозділи, а сама наука поширює свої межі пізнання за рамки біологічної науки.

Оскільки екологія сформувалася в принципово нову інтегровану дисципліну, то не дивно, що існує кілька класифікацій основних складових частин екології. Одні автори приділяють більше уваги загально-філософським і культурним аспектам, другі - соціальним, треті - еколого-економічним, четверті - біоекологічній деталізації.

Як міждисциплінарна наука екологія взяла на озброєння всі методи теорії систем та на цій основі опинилася на перехресті біологічних та гуманітарних наук (мал.1). При цьому екологія залишилася точною біологічною наукою в тому розумінні, що вона досліджує живі об'єкти та їх сукупність, але вона стала й

гуманітарною наукою, тому що визначає місце людини в природі, формує її світогляд та сприяє оптимізації розвитку соціальних та виробничих процесів.



*Мал. 1. Міждисциплінарний характер екологічної науки*

До цього часу не вироблена єдина класифікація розділів, які входять в екологічну науку.

Сучасна екологія, по суті, розчленована на чотири взаємопов'язаних, але до певної міри самостійних, розділи, що логічно виходять один з одного, і поділяють екологію за розмірами об'єктів вивчення:

1. Аутоекологія (екологію організмів) вивчає взаємозв'язки представників виду з оточуючим їх середовищем. Цей розділ екології займається, головним чином, визначенням меж стійкості виду і його ставленням до різних екологічних факторів. Аутоекологія вивчає також вплив середовища на морфологію, фізіологію та поведінку організмів.

2. Демекологія (екологію популяцій) описує коливання чисельності різних видів і встановлює їх причини. Цей розділ ще називають динамікою популяцій, або популяційною екологією.

3. Синекологія (екологію угруповань) аналізує стосунки між особинами, що належать до різних видів даного угруповання організмів, а також між ними і оточуючим середовищем.

4. Біосферологія (глобальна екологія) вивчає біосферу як єдине планетарне ціле, з'ясовує закономірності еволюції біосфери.

Існують й інші способи розділу екології.

К.М. Ситник та М.І.Будико (1990 – 1992) розділяють екологію на три частини:

- загальна екологія, що вивчає основні закономірності функціонування екологічних систем;

- глобальна екологія, що вивчає біосферу в цілому;
- прикладна екологія, об'єктом вивчення якої є взаємовідносини живих організмів із середовищем.

Г.Білявського та М.Падуна (1991) виділяють в екології п'ять основних блоків:

- біоекологія;
- геоекологія;
- техноекологія;
- соціоекологія;
- космічна екологія.

М.Ф.Реймерс (1990) вважає, що до складу сучасної екології входять 39 основних розділів, а сама вона тісно пов'язана з 70 великими науковими дисциплінами.

Таким чином, схема на рис.2 демонструє лише найголовніші з існуючих напрямків розвитку екології як метанауки, а рис.3 – більш детальні її галузі.

За відношенням до предмета вивчення біоекологію поділяють на:

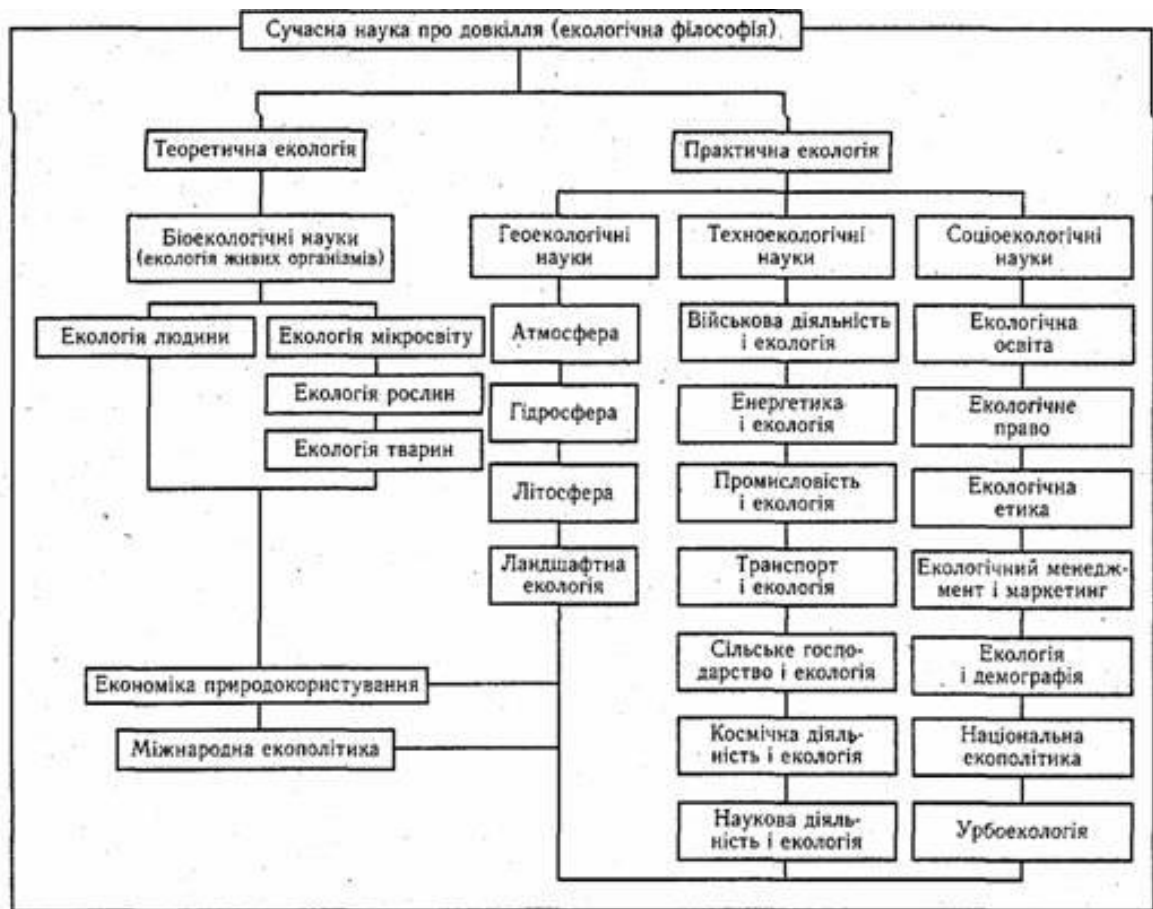
- екологію мікроорганізмів;
- екологію грибів;
- екологію рослин;
- екологію тварин;
- екологію людини.

Прикладну екологію за відношенням до предмета вивчення поділяють на:

- промислову, або інженерну;
- транспортну;
- сільськогосподарську;
- медичну.



*Мал. 2. Місце екології в системі наук*



*Мал. 3. Структурна схема науки про довкілля*

Екологія як наука постійно розвивається, з'являються все нові її розділи, найважливішими з яких є:

- соціоекотлогія;
- мілітаризаційна екологія;
- радіоекотлогія;
- космічна екологія;
- урбоекологія;
- ландшафтна екологія тощо.

Отже, оточуюча нас жива природа не є безладним, випадковим поєднанням живих істот. Це стійка організована система, що склалася в процесі еволюції органічного світу.

Взаємовідносини людини з видами, популяціями, спільнотами в наш час є екологічно незбалансованими. Внаслідок цього мають місце значні втрати врожаїв за рахунок шкідників, значних збитків завдають живі організми сировині, матеріалам, техніці, будівлям, пам'ятникам культури, скорочується чисельність та зникають окремі види, виникає екологічний дискомфорт



урбанізованого середовища, що поглиблює стресові ситуації, зростає захворюваність людей.

Збалансованість взаємовідносин людини з видами, популяціями та спільнотами може бути досягнути за рахунок комплексних зусиль з боку людини шляхом екологічної регламентації господарської діяльності, цілеспрямованого. Екологічно виправданого впливу на види, популяції та екосистеми, шляхом екологічного виховання зростаючих поколінь.

Завдяки цьому може бути розв'язано багато проблем господарської діяльності суспільства:

- інтенсифікація виробництв ряду галузей;
- збереження та заощадження сировини;
- охорона історичних та архівних пам'яток;
- збільшення часу експлуатації промислових та житлових комплексів;
- збільшення тривалості життя та зниження захворюваності людей в умовах урбанізованого середовища;
- вдосконалення механізмів взаємодії суспільства та природи.

## **Література**

### ***Основна:***

Ананьєва Т. В. Моніторинг довкілля : навчальний посібник. 2022. К.: Олді Плюс. 172 с.

Бойчук Ю. Д. Солошенко Е. М., Бугай О. В. Екологія і охорона навколишнього середовища. К.: Універсальна книга, 2023. 316 с.

Скляр В. Г. Екологічна фізіологія рослин : підручник. К.: Універсальна книга, 2024. 271 с.

### ***Додаткова:***

Андерсон О. А.; Чернінський О.А.; Вихренко М.А. Біологія і екологія К. : Школяр, 2018. 216 с.

Білявський Г. О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екології: підручник. - 3-те вид. - К.: Либідь, 2006. 368 с.

Волошин І. М. Методика дослідження проблем природокористування. Львів: ЛДУ, 1994. 160 с.

Запольський А. К., Салюк А.І. Основи екології. Київ "Вища освіта", 2001. 130 с.

Овчинніков О. В. Загальна біологія. Збірник задач і вправ. К.: Генеза, 2000. 215 с.

### ***Інформаційні ресурси:***

Сайт Наукової бібліотеки ЗНУ. URL: <http://library.znu.edu.ua/>

Сайт Національної бібліотеки В.І. Вернадського URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

Офіційний сайт Міністерства екології і природних ресурсів України. URL: <http://www.menr.gov.ua/index.html>

Електронна база  
<https://menr.gov.ua/news/32870.html>

«Відкрите

довкілля».

URL: