# Поняття, завдання та об’єкти екології

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 цікавилося 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 має багато визначень. Найчастіше тлумачать її як науку про взаємозв’язок живих організмів та середовища існування. Всере­дині XIX сторіччя, стало остаточно зрозумілим, що неможливо вивчати живі організми окремо від їхнього середовища існування. Саме поняття «екологія» (“наука про баланс”) у 1866 році ввів видатний німець­кий біолог Ернст Геккель і описав екологію як “науку про відносини організму з навко­лишнім зовнішнім світом, куди ми в широкому розумінні можемо включити всі умови існування”.

Після Геккеля в поняття екологія вносились різні по змісту визначення, які розширювали предмет цієї галузі знань.

Сьогодніекологія, в широкому значенні, визначається як комплексна інтегральна наука, яка досліджує навколишнє середовище (екосферу планети), його вплив на суспільство та зворотну реакцію природи на діяльність людства.

Екологія – це міждисциплінарна наука, яка базується, крім біологічних основ, на основах географічних, технічних, економічних та соціальних наук (рис. 1).

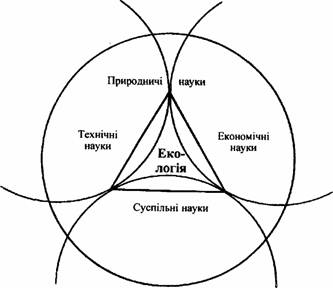


Рис. 1. Міждисциплінарний характер екологічної науки

Головні завдання екології:

·        встановлення закономірнос­тей взаємозв’язків між організмами, їхніми угрупованнями та умо­вами довкілля;

·        дослідження структури та функціонування угрупо­вань організмів; розробка 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.

Об'єкти дослідження в екології - організми, тіла і речовини - матеріальні, а процеси з їх участю підкоряються законам фізики, хімії, біології та інших природничих наук. Природні об'єкти (у ши­рокому розумінні — матерія) за розмірами й рівнем складності ор­ганізації умовно поділяються на 20 рівнів, вказаних на рис.2.



Рис. 2. Рівні організації матерії та поле діяльності сучасної екології

Включаючи біоструктури, вони йдуть від субелементарних части­нок типу кварків аж до Всесвіту в цілому. Ця схема корисна тим, що дає змогу порівняно чітко вказати ті рівні, які охоплюються всі­ма сучасними природничими науками:

·   біологія займає­ться рівнями 4—14;

·   хімія - насамперед рівнями 2—4, але її застосування поширюються на інтервал 5—18;

·   найзагальніші закони фізики стосую­ться всіх рівнів, хоча макси­мальна активність цієї науки спостерігається на обох кінцях цього ряду (1—4 і 14—20);

·   у наш час екологія торкаєть­ся насамперед рівнів 10—15, але в майбутньому, кооперую­чись з іншими науками, може поширити свою увагу як на ви­щі (16, 17), так і на нижчі (6— 9).

З рисунку випливає, що най­простішим об'єктом у екології є окремий цілісний організм. Це може бути і одноклітинна водорость, і величезний три­дцятиметровий кит. Екологія досліджує явища, які займають рівні організації живої природи, зображені на рис.3: організму, виду, популяції, біоценозу, біогеоценозу, біосфери.

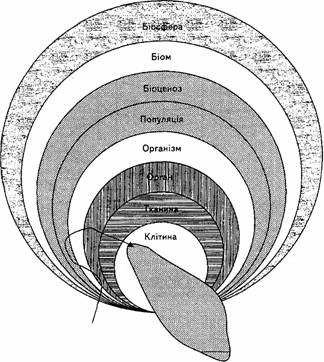


Рис. 3. Ієрархія організмових систем у біосфері

Отже, предметом вивчення екології є переважно системи, розміщені вище рівня організмів, - популяції й угруповання. Іншими словами, -

екологія вивчає сукупність живих організмів, які взаємодіють між собою, утворюючи із оточуючим середовищем певну єдність (тобто систему), в межах якої здійснюється процес трансформації енергії й органічної речовини.

Структура науки про довкілля, місце екології в системі наук

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 (рис.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.

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. Аутекологія (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. Аутекологія 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 нарис.4 демонструє лише найголовніші з існуючих напрямків розвитку екології як метанауки, а рис.5 – більш детальні її галузі.



Рис. 4. Місце екології в системі наук

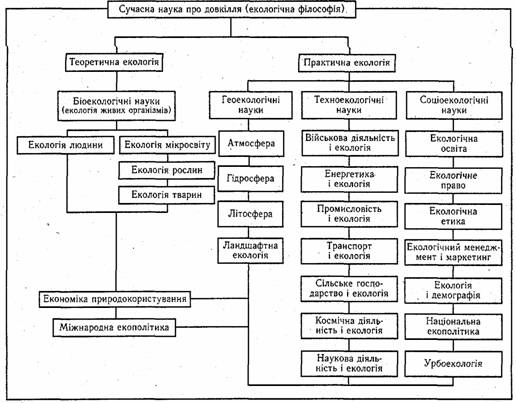


Рис. 5. Структурна схема науки про довкілля

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.

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

·      соціоекологія;

·      мілітаризаційна екологія;

·      радіоекологія;

·      космічна екологія;

·      урбоекологія;

·      ландшафтна екологія тощо.

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 XX ст., аутекологічний). Період аутекології(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 досліди 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 XIX та початку XX 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. Аутекологія тварин та рослин в першій половині XX століття стала повноправною науковою дисципліною.

Еко­логи тих часів були малопомітними представниками "чистої" науки. Громадськість мало цікавилася їхніми дослідами. 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.Сєверцев, 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 угрупувань; 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 вузеньких частин екології йдуть безперервно. Фахівці стверджують, що їх нараховується близько 50, інші обґрунтовано до­водять, що набагато більше.

Українська екологічна школа

Перші спроби екологічного підходу до природоохоронної справи в Україні відомі ще з часів Ярослава Мудрого. В його "Руській правді" - правничому кодексі Київської Русі (початок XI ст.) - вже існувала чітка система правової оцінки використання ресурсів і передбачувалася кара за збитки, заподіяні довкіллю. За шкоду, заподіяну диким звірам і пта­хам, каралося так строго, як і за негідні вчинки щодо людини. Тому було багато в княжих лісах і степах дикого звіра, птахів та бджіл.

В часи Гетьманщини (ХVІ-ХVІІІ ст.) ці природоохоронні традиції зберігалися і розширювалися. Як і в княжі часи, регламентуються охо­рона лісів і байраків, полювання, рибальство, бджільництво та садів­ництво.

У зібранні Малоросійських прав (1807 р.) дослівно сказано: "Хто соколине гніздо пошкодить, підрубає чи навмисно його скине, чи з со­бою молодих соколів забере ... і за лебедине гніздо, якщо б його хтось розкидав, чи яйця забрав, повинен заплатити ..." А ось як оберігалася екологічна ніша бобра: "Якби князівські, панські і шляхетські гони боброві давні спадкові були в іншого сусіда в маєтку, то цей власник, у чиїй землі вони будуть, не повинен сам і люди його старовинного поля доорювати до лігва так далеко, наскільки палицею можна кинути, так само сіножаті підкошувати і лози прочищати ... Чи хтось силою бобра поб'є, чи злодійськи забере, той за наругу, і скільки б їх забив, має пла­тити. За чорного бобра чотири копи, а за карого дві копи просить".

Цікаво, що опис природи України, в якому викладено багато мір­кувань екологічного характеру, залишили після себе і француз Де Боплан (1600-1673) у праці "Опис України" і росіянин О. Пушкін ("На­рис історії України").

Велика заслуга в дослідженні українських чорноземів В.В.Докучаєва (1846-1903), результати цих досліджень викладені в головній книзі вченого - "Руський чорнозем". Створений і очолюваний ним Ново-Александріївський інститут сільського господар­ства та лісівництва (нині Кіровоградська обл.) став осередком інтен­сивного розвитку ґрунтознавства. Грунт з того часу стає не просто пи­лом чи набором мінеральних елементів, а самостійним тілом природи.

Пер­ший науковий центр екологічних досліджень в Україні був створений у 1930 році. Це був сектор екології при Інституті зоології та ботаніки Харківського державного університету. Дослідження в галузі екології, виконані в цьому центріВ.В.Станчинським (1930-1940), були з багатьох поглядів піонерними й оригінальними. Його праця «До розуміння біоценозу» (1933) є класичною в області вивчення зв'язків між організмами в ценотичних системах; ще за 10 років до В.Н.Сукачова вчений підійшов до ідеї біогеоценозу як функціональної єдності біоценозу та абіотичних факторів.

Відкриття нашого земляка В. І. Вернадського, який був першим президентом Академії наук України і засновником кількох сучасних наук, посідають особливе місце в історії екології. Він довів наявність широ­комасштабного впливу живих організмів на абіотичне середовище. У той період, коли наукова громадськість вже була підготовлена до цілісного бачення природи, він своєчасно запропонував вчення про біосферу як про одну з оболонок Землі, що визначається присутністю живої речовини. В.І.Вернадський вперше ввів у вивчення біосфери кількісний підхід, що дозволило об'єктивно оцінити масштаби біогеохімічного кругообігу речовин. Вчення В.І.Вернадського про ноосферу додатково узагальнило численні дані про нерозривність зв'язку людини з природним середовищем.

Виходячи з вчення Г.Ф.Морозова про ліс як "географічне середо­вище" та В.В.Докучаєва про землю як "історичне тіло", в Україні успішно розвивалися на екологічній основі

·        лісова типологія (Алексєєв, Погребняк, Воробйов, Остапенко, М'якушко, Герушинський, Молотков, Пастер­нак, Парпан, Гаврусевич);

·        лісова фітоценологія (Травлєєв, Шеляг-Сосонко, Гончар);

·        фітоценологія альпійських лук (Малиновський);

·        міська фітоценологія (Соломаха);

·        криптоіндикація (Кондратюк);

·        біогеоценологія (Голубець);

·        созологія (Стойко);

·        степове лісорозведення (Висоцький, Бельгардт, Травлєєв);

·        фітомеліорація (Б'яллович, Лаптєв, Кучерявий);

·        раціональне лісокористування (Генсірук);

·        дослідження штучних лісів України (Белгардт);

·        екологія залізобактерій, алелопатія (Холодний);

·        дендрохронологія (Коліщук) та ін.

В по­воєнний період велика увага українських екологів була спрямована на вивчення техногенних і урбогенних впливів на природні екосистеми (Ількун, Тарабрін, Кондратюк, Кучерявий).

Екологи України зробили вагомий внесок у розробку методів оцінки рівня радіоактивного забруднення великих територій та обґрунтування заходів зниження екологічних збитків від наслідків аварії на Чорнобильській АЕС.

Українським екологам завжди був притаманний інтерес до філософських проблем, що виникають при аналізі системи «людина - природ­не середовище», - тут відомі праці Борейка.

Враховуючи розмаїття в Україні ландшафтних зон і екосистем - морських, гірських, степових, лісових, болотних - і одночасний вплив на них сучасного антропогенного середовища - техногенного й урбогенного, виникає потреба розробки науково обґрунтованих засад соці­ально-екологічної політики, залучення широкого кола науковців, прак­тиків і громадськості до її реалізації.