

Ткма 1 Сутність, місце і роль екології в системі соціально-економічних відносин.

1.1 Зміст поняття “екологія”

Поняття “екологія” зобов’язано своїм виникненням німецькому вченому Е. Геккелю у 1866-1868 рр. Воно визначало частину біології яка досліджувала взаємодію живих організмів з навколишнім середовищем. Зараз цей напрямок прийнято називати “біоекологією”, або “загальною екологією”.

Поступовий розвиток біологічних знань призвів до появи більш складних понять біологічних структур (від мікроорганізмів до біосфери), а потім до виникнення поняття “екосистеми” (які включають в себе не тільки біологічні але і географічні елементи). Так сформувались такі наукові напрямки, як “біогеоценологія”, вчення про біосферу (“біосферологія”) і “геоекологія” (географічна екологія).

З часом в сферу екологічної науки були включені дослідження з екології людини (соціоекологія, медична екологія), вивчення питань природокористування, впливу господарської діяльності на природу, питання охорони природних об’єктів та інші.

Тобто, сучасне визначення категорії “екологія” включає в себе широкий комплекс різноманітних наукових напрямків екологічного характеру. Правильніше було б замінити термін “екологія” (який за своїм походженням є більш біологічним) на назву “метаекологія” (узагальнюючу науку над цілим рядом наук). Буквальний переклад слова “екологія” з давньогрецької мови означає “наука про дім”, тобто наука про навколишнє середовище (довкілля) будь-якого об’єкту (елементів природи, суспільства, господарства та ін.).

Таким чином, *предметом дослідження екології* є вивчення процесів взаємодії між об’єктом дослідження і довкіллям його існування (причини виникнення цих процесів, їх механізм, наслідки дії, їх зворотний взаємозв’язок). У зв’язку з тим, що існує дуже багато об’єктів дослідження – біологічні, біогеографічні структури, людина, соціальні структури, господарство і його елементи, відповідно існує багато різноманітних “екологій”.

Завдання екології мають такий же широкий спектр, як і різноманіття наукових напрямків з яких вона складається. Умовно можна виокремити такі узагальнюючі напрямки задач і завдань, які призначена вирішити екологічна наука:

– *науковий*: вивчення законів і закономірностей взаємодії суспільства і природи; розробка теоретико-методологічного і методичного апарату, з допомогою якого можна вирішувати конкретні практичні проблеми ліквідації негативних наслідків антропогенного впливу на природу;

– *освітній*: створення відповідного екологічного світозору і екологічної свідомості, виховання екологічної етики і культури людини, надбання конкретних екологічних знань у сфері своєї майбутньої професійної діяльності;

– *практичний (прикладний)*: збереження життя на Землі, вирішення глобальних екологічних проблем людства, розробка раціональних шляхів природокористування (у тому числі: в кожному напрямку діяльності людства – промисловості, сільському господарстві та інших галузях); розробка конкретних методів охорони природи і захисту людини від негативних антропогенних і природних явищ; пошук нових і удосконалення старих технологій, виробництво екологічно чистих товарів і продуктів, утилізація відходів; розробка методів контролю за станом навколишнього середовища, методів управління (у тому числі: прогнозування і планування) природозахисною діяльністю і т.п. Коло практичних завдань можна деталізувати їх практичною необхідністю.

Значення екології витікає з необхідності й можливостей вирішення завдань, які вона повинна вирішити.

1.2 Історія розвитку екології як науки

Історія розвитку екології, пов’язана з історією існування і розвитку суспільства.

Перший етап (донауковий) охоплює найбільший період історії людства (приблизно до середини-кінця XIX століття). Первісна людина з її містично-інтуїтивним підходом до вивчення світу і взаємозалежності природи і людини не мала серйозних наукових уявлень про екологічні процеси, але у своїй практичній діяльності, що була безпосередньо прив'язана до природних процесів, розуміла необхідність збереження і охорони найбільш цінних для її існування об'єктів. Так, виникли священні ліси, урочища, вводились табу на полювання за промисловими тваринами і рослинами і т. п.

У період існування наступних суспільних формацій (рабовласництво, феодалізм, капіталізм) екологічні знання (вірніше окремі її елементи) розвивались у рамках інших наук (філософії, географії, економіки, біології і т.п.). В практичній діяльності впроваджувались окремі напрямки заповідної справи: охорона мисливських, деяких значних лісових, земельних і пасовищних угідь, хоча негативний вплив людської діяльності на природу був вже відомий (сучасні науковці вважають, що загибель деяких великих цивілізацій, наприклад, шумерської, еллінської та інших, були спричинені деградацією довкілля внаслідок нерозумної сільськогосподарської експлуатації).

Другий етап (з середини XIX століття до 50-х років XX століття) характеризується бурхливим розвитком біоекології та дослідженням глобальних географічних процесів. Значний внесок в розвиток екології зробили біологи: Е. Геккель (ввів поняття “екологія”), К. Мебіус (розробив вчення про біоценоз), В. Сукачев (сформулював поняття про біогеоценоз), А. Тенслі (розвів поняття про екосистему), географ О. Гумбольдт (обґрунтував принцип зворотного зв'язку в взаємодії людини і природи), Х. Берроуз (визначив географію, як “екологію людини”), В. Вернадський (ввів поняття про біо- і ноосфери) та багато інших.

Практичний напрямок екології розвивався у сфері створення заповідних територій, заборон на використання і полювання рідкісних видів тварин. Розглядались також й окремі питання негативного природокористування.

У цілому цей період розвитку екології можна назвати “природоохоронним”: в основному формувались нові знання у природничих науках, але в той же час актуальним стало питання необхідності вирішення окремих регіональних і локальних проблем забруднення, зведення лісів, руйнування сільськогосподарських угідь і т.п.

Подальший розвиток цього напрямку (вже на III етапі) пов'язаний з іменами К. Тролля (вчення про “ландшафтну екологію”), В. Сочави (поняття про геоекологію) та іншими.

Третій етап почався після другої світової війни (точніше з 60-х – 70-х років) і продовжується зараз.

Для нього характерний бурхливий розвиток різноманітних напрямів екологічної науки. Його основні риси:

- розвиток уявлення про глобальність природних і антропогенних процесів і неможливість вирішення екологічних проблем силами окремих країн (природні процеси не мають державних кордонів);
- пошук раціонального ресурсовикористання і зменшення рівнів забруднення, інших негативних впливів шляхом впровадження економічних методів регулювання природокористування, розробки нормативів і стандартів навколишнього середовища і гранично допустимих обсягів викидів забруднюючих речовин;
- бурхливий розвиток екотехнологій (ресурсозберігаючі, безвідходні, екологічно чисті та ін.), пошук альтернативних джерел енергії та інших ресурсів;
- розвиток екології людини (медичної екології та соціоекології) й її напрямків (урбоекології, етноекології та ін.), тобто гуманітаризація екологічної науки;
- формування регіональної і глобальної системи контролю за станом навколишнього середовища (моніторингу) з впровадженням найновіших інформаційних технологій;
- глобалізація екологічної наукової діяльності (формування мережі еталонів біосфери планети, наукові програми та їх реалізація з глобальних екологічних проблем,

наприклад, дослідження світового океану, космосу, глобального клімату, Антарктиди та багато інших);

– спроби глобального регулювання (управління) природокористуванням і охорони довкілля (формування міжнародних інститутів екологічного напрямку діяльності, проведення міжнародних науково-практичних конференцій, прийняття глобальних стратегій розвитку людства з врахуванням екологічного аспекту, розробка міжнародного екологічного права) та інші.

1.3 Сучасний стан розвитку

Сучасний стан (а, можливо, що формується новий четвертий етап) розвитку екології характеризується, крім поглиблення вже наведених напрямків, також й специфічними рисами. Головні з них:

- інформаційний бум в розвитку екології;
- розвиток “геосистемного” (комплексного) напрямку вирішення соціально-економічних і екологічних проблем з використанням інформаційних технологічних систем на регіональному і глобальному рівнях (ГІС-технології);
- бурхливий розвиток біотехнологій і генної інженерії (наслідки цього напрямку поки ще малопрогнозуємі), що призводить до переходу від техногенного аспекту розвитку людства (“техносфери”) до біологізації науково-технічного прогресу (“біотехносфера”);
- виникнення поняття про екологічну безпеку розвитку цивілізації і пошуку нових шляхів її досягнення, формування поняття про екополітику;
- проблеми міжнародного тероризму та інших конфліктів воєнного характеру в світі можливих негативних екологічних наслідків та ін.

1.4 Структура екології

Структура екології постійно ускладнюється, поповнюючись найновішими науковими напрямками. Умовно всю екологію можна поділити на дві великі сфери:

- загальну (теоретичну, фундаментальну);
- прикладну (практичну).

До **загальної екології** належать:

– **біоекологія** (в біологічні науки її прийнято називати “загальною екологією”);

– **геоекологія** (географічна екологія: екологія довкіль – атмосфери, океану і т.п.; екологія природних зон (тундри, степу і т.п.), регіонів (високогір’я, крайньої півночі та інших географічних об’єктів);

– **теоретична екологія** – метаекологія (ця наука знаходиться у стадії становлення; по суті вона поки ще є конгломерат фундаментальних досліджень інших наук – географії, біології та ін.);

– **інформаційна екологія** (зовсім нова наука; визначити напрямки її майбутнього розвитку, крім геосистемного, поки що важко).

До **прикладної (практичної)** екології належать:

а) **екологія людини:**

– **медична екологія** (біологічні аспекти людини – медичні, психічні, географічні та ін.);

– **соціоекологія** (екологія соціальних груп; екологічна демографія; екологія поселень, у тому числі: урбоекологія; рекреаційна екологія та ін.);

б) **екологія господарства (природокористування):**

– **техноекологія:** екологічні аспекти галузей господарства, використання природних ресурсів і т.п.;

– **охорона природи** (навколишнього середовища, довкілля): досліджує ті самі аспекти, як і природокористування, але природокористування методологічно побудовано на дослідженні в напрямку від господарства до природи, а охорона довкілля навпаки – від

природи до господарства. Часто природокористування і охорону природи розглядають разом, як одну науку. Окремий напрямок охорони природи – *заповідна справа*;

– *економіка природокористування та екологічний менеджмент*: економічні методи регулювання природокористування і охорони природи;

– *екологічний аудит*: контроль і екологічна оцінка діяльності підприємств, вдосконалення регулювання впливу на довкілля та його інвестиційної привабливості;

– *екологічний маркетинг*: управлінська діяльність у складі загального менеджменту підприємств, спрямована на вивчення та використання ринку екологічної продукції та послуг;

– *екологічне право*: юридичні (законодавчі) аспекти природокористування;

– *екологічна стандартизація*;

– *управління природокористуванням і охороною довкілля*: адміністративні методи природокористування; організація системи управління у сфері охорони довкілля; організація моніторингу, екологічної експертизи; організація екологічних аспектів діяльності окремих підприємств та організацій і т.п.;

– *екологічний моніторинг*: спостереження і оцінка стану навколишнього середовища;

– *екологічне прогнозування*: розробка прогнозів і програм розвитку регіонів, галузей та інших об'єктів, з точки зору, зменшення негативного впливу на навколишнє середовище;

– *екологічна експертиза*: запобігання негативного впливу нововведень.

в) *радіаційна екологія*: вивчає наслідки радіаційного забруднення й можливі наслідки експлуатації об'єктів, які використовують ядерну енергію і радіоактивні речовини;

г) *екологія Космосу*: нова наука, яка досліджує забруднення найближчого космічного простору Землі, розробляє методи спостереження за станом довкілля в планетарному масштабі та інші.

Окрему позицію займають нові науки “*екологія культури*” і “*філософська екологія*”, які тільки починають розвиватися і якими вони будуть поки ще важко визначити. Але ясно, що вони вивчають культурологічні і філософські аспекти існування системи “суспільство-природа”.

Безумовно, що існує багато інших класифікацій структури екологічної науки.

Екологія – наука, яка знаходиться на стику (перехресті) багатьох наукових напрямків. Вона тісно пов'язана з іншими науками. Правильніше було б сказати, що вона є конгломератом, а не системою, окремих наукових напрямків. Тобто, часто зв'язки між екологічним аспектом дослідження (напрямок екології) і базовою наукою (з якої він виник) тісніше, ніж між окремими галузями екологічної науки. Так, наприклад, біоекологія тісніше пов'язана з біологією, ніж, наприклад, з економікою природокористування.

Але в цілому екологія співпрацює з блоками:

– *природничих наук* (біологія, географія, геологія, фізика, хімія, математика та ін.);

– *суспільних наук* (соціологія, економіка, управління та ін.);

– *гуманітарних наук* (філософія, історія, культура, психологія, етика і т.п.).

В житті суспільства екологія тільки почала визначати своє місце. У західному суспільстві (розвинені країни), де рівень розвитку цивілізації у цілому вищий, ніж в відсталіх країнах, її роль набагато сильніша. Усі її напрями, практичне використання, екологічна культура населення розвинені краще. Держава приділяє більшу увагу щодо вирішення екологічних проблем; на їх розв'язання виділяються значні кошти. У вирішенні будь-яких соціально-економічних питань екологічним аспектам приділяється першочергова увага. Екологічний рух населення характеризується значним рівнем розвитку.

У відсталих країнах, або країнах з перехідною економікою розвитку екології як науки, вирішенню екологічних проблем приділяється значно менша увага. Неможливість виділення великих коштів стримує екологізацію діяльності суспільства. Домінує першочерговість вирішення найгостріших економічних і соціальних питань. Екологія, у широкому розумінні цього поняття, в цілому розвивається більш формально, ніж фактично, тобто частіше всього – за остаточним принципом. Слабо розвинене “екологічне мислення”, у тому числі, й на державному рівні.

1.5 Поняття про “загальну екологію” (біоекологію)

Біоекологія вивчає відношення організмів та їх системних сукупностей (окремих істот, популяцій, біоценозів і т.п.) і навколишнього середовища. Вона складається з:

– *екології особистостей* (окремих живих організмів, істот одного біологічного виду), або *аутекологія*;

– *екології популяцій* (сукупностей істот одного виду з спільним генофондом), або *популяційна екологія, демекологія*;

– *екологія угруповань* (сукупностей взаємозв’язаних і взаємозалежних видів у межах певного життєвого простору), або *екологія біоценозів (біогеоценозів), синекологія*.

Сукупність живих організмів різних видів прийнято називати *біотою*, а середовище їх існування *біотопом*. Разом це створює *біогеоценоз* (сукупність організмів різних видів на певній території з її специфічними географічними умовами, які пов’язані між собою тісними зв’язками і залежать один від одного), або *екосистему*. Екосистеми можуть бути різними за розмірами – від макромолекули (з її середовищем проживання) до *біосфери* (екосистеми планетарного масштабу). Таким чином, загальну екологію визначають також як науку про біогеоценози (*біоценологію*), або вчення про екосистеми, у тому числі, біосферу (*біосферологію*).

У вивченні екосистем найважливішим є дослідження взаємозв’язків між елементами біосистеми і чинниками навколишнього середовища. Тому значна увага приділяється визначенню *біотичних факторів* (тобто впливу на живі організми інших живих істот) і *абіотичних факторів* (тобто впливу на живі організми та їх сукупності елементів неживої природи – географічних чинників: температурного режиму, вологості, якості ґрунтів і т.п.). Виділяють також *антропогенні (або техногенні) фактори* (вплив на живі організми господарської та іншої діяльності людей).

Найбільше теоретичне і методологічне значення для розвитку екології мало вчення про *біосферу*, головним дослідником якої вважають В. Вернадського. Сучасне поняття про біосферу, включає в себе такі аспекти (за М. Реймерсом):

– нижня частина атмосфери, уся гідросфера і верхня частина літосфери Землі, яка населена живими організмами – “область існування живої речовини” (В. Вернадський);

– активна оболонка землі, в якій сукупність діяльності живих організмів виявляється як геохімічний фактор планетарного масштабу;

– найбільша (глобальна) екосистема Землі – область системної взаємодії живої і неживої речовини на планеті;

– складна ієрархія екосистем.

В.І.Вернадський (1863-1945 рр.) за своєю освітою (закінчив природниче відділення фізико-математичного факультету Петербурзького університету) і науковими інтересами починав свої дослідження у сфері географії, геології, геохімії. Це дозволило йому виявити основний ланцюжок взаємозв’язку і взаємодії між елементами живої і неживої природи – *кругообіг речовин і енергії*, який є основою існування екосистем будь якого рангу (від мікро - до макрорівня). Це було головним кроком у пізнішому визначенні поняття біосфери. Одного цього було б достатньо для того, щоб ім’я В. Вернадського стало відомим всьому світові. Вернадський В. також вперше визначив людину з її господарською діяльністю, як геологічну силу планетарного розміру, тобто він показав що

антропогенний вплив на природу не менш сильний, ніж глобальні природні процеси. Це підтверджують й сучасні данні, що наведені у таблиці 1.1.

Таблиця 1. 1

Співвідношення між окремими компонентами повітря природного і промислового походження (тон на рік)*

Компоненти	Походження	
	Природне	Індустріальне
Озон	$2 \cdot 10^9$	Незначне
Двоокис вуглецю	$7 \cdot 10^9$	$1,5 \cdot 10^{10}$
Окис вуглецю	–	$2 \cdot 10^8$
Сірчаний газ	$1,42 \cdot 10^8$	$7,3 \cdot 10^7$
Сполуки азоту	$1,4 \cdot 10^9$	$1,5 \cdot 10^7$
Завислі речовини	$(770-2200) \cdot 10^6$	$(960-2615) \cdot 10^6$

* Топчиев А.Г. Геоэкология. – Одесса: Астропринт, 1996. – С.138.

Подібний науковий підхід показав, що локальні процеси можуть мати глобальне значення, і тим самим – неможливість вирішення екологічних проблем у межах одного регіону, країни, або групи сусідніх країн. Цей революційний внесок в екологічну науку став основою сучасної глобальної екологічної концепції розвитку людства. Він також дозволив виокремити нову сферу (оболонку) земної кулі, яку прийнято називати **антропосферою**, або **техносферою** і яка за своїми розмірами більша ніж біосфера (охоплює нижчі шари літосфери і ближній космос, які не входять в склад біосфери). Під техносферою розуміють усю сукупність об'єктів людської діяльності і змінені (антропогенні) ландшафти (природні комплекси).

Найважливішим результатом наукової діяльності В. Вернадського стало вчення про “**ноосферу**” – сферу людської діяльності, що охоплює географічну оболонку, біосферу і техносферу. Але суттєво значення ноосфери, за В. Вернадським, є ще більш глибоким. Він вважав “ноосферу” як нову гармонійну сферу взаємодії людини і природи. Тобто, подібним підходом він визначив сучасне і майбутнє завдання людства: необхідність переходу від техносфери (в якій антропогенний вплив має більш негативні, ніж позитивні наслідки) до ноосфери (в якій взаємовідносини між діяльністю людини і природними процесами стають більш ефективними, раціональними). Наукові розробки В. Вернадського є фундаментальними положеннями сучасної екологічної науки.

Прикладна екологічна наука у порівнянні з загальною екологією (біоекологією) ще не досягнула такої стадії розвитку, для якій характерна строга (структуризована і логічно побудована) система знань. По суті більшість прикладних екологічних наук знаходиться у стадії формування і є скупченням окремих наукових категорій і концепцій, що слабо пов'язані між собою. Особливо це характерно для найновіших екологічних наук, наприклад, соціоекології, економіки природокористування та інших. Але їх розвиток дозволяє знаходити більш-менш ефективні методи вирішення окремих конкретних проблем і завдань. Часто пошук шляхів вирішення має емпіричний характер, тобто здійснюється методом спроб і помилок, що в свою чергу призводить до зростання економічних витрат суспільства. Таким чином, головним напрямком розвитку сучасних прикладних аспектів екології є пошук більш надійних економічно ефективних, науково обґрунтованих методів вирішення конкретних завдань раціонального природокористування, охорони природи і забезпеченні екологічної безпеки.

1.6 Методи екологічних досліджень

В зв'язку з тим, що екологія складається з багатьох напрямків досліджень і знаходиться на стику (перехресті) різних наук, спектр **наукових методів дослідження** – найрізноманітніший. Серед них, слід виокремити:

– **загальні методи:** системний аналіз; методи формалізації, постановки гіпотез; емпіричний, порівняльний, історичний, метод експертних оцінок і т.п.;

– **картографічний** та інші **графічні методи**: найважливіші для визначення ступенів антропогенного впливу на навколишнє середовище у просторовому вимірі та для наочного його відображення;

– **нормативні методи**: найбільше значення має розробка нормативів і стандартів якості навколишнього середовища, викидів та інших негативних впливів;

– **математичні методи**: методи обробки статистичних даних (особливе значення мають в біоекології; в неї розвився окремий науковий напрямок – **біометрія**); методи математичного моделювання (найчастіше використовуються в моделюванні процесів забруднення повітря, ґрунтів, гідросфери, ерозійних процесів; у глобальному моделюванні природних процесів та ін.);

– **інформаційні методи**: найпоширеніші в дослідженнях геоінформаційних систем (ГІС-технології), у формуванні систем моніторингу, управління і т.п.;

– **економічні методи**: використовуються в економіці природокористування, екологічній експертизі;

– **методи прогнозування**: є головнішими в розробці територіальних комплексних програм охорони природи, в цільових комплексних програмах екологічного напрямку, в глобальних прогнозах розвитку людства з врахуванням екологічного аспекту та ін.;

– **соціологічні методи**: використовуються в соціоекології та багато інших.

Питання і завдання для самоконтролю:

1. *Визначите предмет, основні завдання і значення науки “екологія”.*
2. *Які етапи розвитку пережила екологічна наука і якими особливостями характеризується сучасний стан її розвитку?*
3. *Охарактеризуйте структуру всього комплексу екологічних наук. Сформулюйте специфіку предмету дослідження окремих напрямків (складових) екологічної науки.*
4. *З блоками яких інших наук про природу і суспільство тісно пов’язана екологія?*
5. *Дайте характеристику предмету дослідження, структури і основних наукових напрямків біоекології (“загальної екології”). Що досліджують аутоекологія, демоекологія, синоекологія, біосферологія?*
6. *Визначите суть основних понять біоекології – “біоти”, “біогеоценозу”, “екосистеми”, “біосфери”, “екологічних факторів”, “кругообігу речовин і енергії”.*
7. *З’ясуйте уявлення про “антропосферу”, “техносферу”, “ноосферу”.*
8. *Охарактеризуйте сучасний стан розвитку теоретичної і прикладної екологій.*
9. *Які методи дослідження використовуються всім комплексом екологічних наук?*