

РОЗДІЛ 5

СТРУКТУРА НАУКИ “ЕКОЛОГІЯ”

Екологія – це інтегративна наука, яка дуже швидко розвивається. Умовно екологія поділяється на чотири горизонтальні рівні, що відповідають різним рівням біологічної організації: від особини (аутекології), через популяцію (демекології) і угруповання (синекології) до екосистеми чи біогеоценозу (екології екосистем, біогеоценології) й біосфери в цілому (біосферології). Ці напрямки входять до загальної екології (теоретичної екології чи біоекології).

Глобальна екологія (мегаекологія, панекологія, неоекологія) – вивчає особливості функціонування біосфери Землі в цілому, виявлення механізмів гомеостазу цієї глобальної системи. Відносно об’єктів вивчення екологію поділяють на екологію мікроорганізмів (прокаріот), рослин, тварин, людини, промисловості, енергетики, сільського господарства тощо. Стосовно досліджуваних середовищ або компонентів екологію поділяють на екологію суходолу, прісних і морських водойм. За підходами до предмета вивчення виділяють аналітичну та динамічну теоретичну екологію, з точки зору фактора часу розглядають історичну та еволюційну екологію, а також супутні їм архео- та палеоекологію. Залежно від того, на що впливають умови існування організмів, екологію поділяють на морфологічну та фізіологічну. Хімічна, геохімічна та біогеохімічна екології вивчають сукупність відповідних їм зв’язків й взаємодій, що впливають на організми. Крім основних блоків екології виділяють блоки міжпредметних прикладних й теоретичних наукових дисциплін, які сформувалися чи формуються на стику різних наук, але в основу їх покладено екологічний метод пізнання.

В останній час започаткувались найрізноманітніші напрямки екологічних досліджень, за рахунок бурхливої екологізації різних галузей діяльності людини, які можна об’єднати за пріоритетністю, ознаками галузевої належності, теоретичного й практичного значення. Тому екологія як наука трансформувалась в *неоекологію* – “комплекс наук, які вивчають розвиток, функціонування і прогнозування розвитку антропосфери”. Об’єктом дослідження неоекології є антропосфера – унікальна й найбільш складна із всіх сфер соціоекології (В. Некос, 1999).

На сьогодні існує немало підходів щодо визначення структури сучасної екології та її взаємозв’язку з іншими науками. Безумовно, всі вони мають право на існування й подальший розвиток, зважаючи на багатопрофільність, теоретичне значення, конкретну практичну спрямованість самої науки. Про-

те, найбільш вдалою й загальноприйнятною, є запропонована схема структуризації сучасної екології, що розроблена Г.О. Білявським та В.М. Бровдієм (1995). Виходячи з кола проблем, які вирішує сьогодні екологія, її поділено на *теоретичну* (фундаментальну) та *прикладну* (або практичну).

Біоекологія займається формуванням уявлень про екологію як економіку природи на основі вивчення потоків речовини, енергії та інформації в життєдіяльності організмів, їх груп та біологічних систем. Вона є праматір'ю і головною складовою сучасної екології. До складу біоекології входять екологія природних біологічних систем (аутекологія, демекоекологія, синекоекологія, біогеоценологія); екологія таксономічних груп; еволюційна екологія.

Біоекологічними дослідженнями охоплені різні форми та систематичні групи живих організмів, зокрема, віруси й бактерії, нижчі й вищі рослини, безхребетні та хордові, гриби і людина. Так, високих темпів набули біоекологічні дослідження мікроорганізмів, зокрема, бактерій. І це не випадково. Бактерії заселяють всю біосферу, і неможливо відшукати такі ділянки, в яких би існувало життя без бактерій. Розглядаючи *екологію бактерій*, потрібно враховувати, що вони є не тільки мешканцями біосфери, але й її творцями. Бактерії самі собою є, можливо, найважливішим екологічним фактором для всіх без винятку живих організмів, з якими вони взаємодіють безпосередньо або через процеси колообігу елементів. Вони є одночасно коменсалами, симбіонтами або паразитами.

В результаті успіхів молекулярної біології високими темпами розвивається *молекулярна екологія*. Не дивлячись на відносно нескладну організацію бактеріальної клітини та її незначний об'єм, вона володіє надто складними механізмами молекулярних адаптацій, про існування яких донедавна навіть не здогадувались.

Біоіндикація вивчає реакцію живих організмів на забруднення середовища антропогенного характеру. Живі організми з вузькими межами екологічного пристосування (стенобіонти) є, як правило, надійними біоіндикаторами середовища. Своєю поведінкою, зміною фізіологічних реакцій або навіть можливістю свого існування вони свідчать про зміни в середовищі. Такі організми широко використовуються в управлінні процесами екологічної реабілітації забруднених територій, природних басейнів і навіть повітря.

Біомоніторинг являє собою досить складну систему спостережень за станом екосистем, біот чи окремих видів організмів в різних екологічних умовах. Важливе значення мають також експериментальна екологія, екологія ландшафтів, а також заповідна справа.

Експериментальна екологія має надто широке поле діяльності. Базою експериментальної екології є саме життя та його потреби. Господарська діяльність людини – це також своєрідний експеримент над природою. В міру опанування людиною позаземних просторів та планет Сонячної системи, стають актуальними екологічні проблеми, пов’язані з існуванням земних організмів в цих незвичних для них умовах. Водночас набуває подальшого розвитку **космічна екологія**.

Важливим розділом теоретичної екології є всебічне вивчення **екології людини** як біологічної істоти, яка живе в певному природному середовищі і потребує відповідних абіотичних і біотичних умов для свого існування. Об’єктом досліджень цієї науки є людина, але не як соціальний об’єкт, а як біологічний вид. Фактично це екологія біологічного виду *Homo Sapiens*. Але чітких, обґрунтованих розмежувань між соціальною екологією і екологією людини поки що не зроблено. Існують також певні неузгодженості і з такими науками, як валеологія, безпека життєдіяльності, медична географія та медична екологія (щодо цілей, завдань, методів досліджень, підходів). М.Ф. Реймерс визначив екологію людини як екологію людської популяції, яка охоплює як соціально-психологічні та етнологічні стосунки людей між собою, так і ставлення людей до природи, тобто як комплексну еколого-соціально-економічну галузь знань. Такі українські вчені як Т.М. Димань, М.М. Барановський, Г.О. Білявський та інші в екології людини виділяють **екотрофологію** (гр. ойкос – місце проживання, трофе – харчування, логос – вчення) – науковий напрям, який вивчає проблеми харчування людини, що заснований на досягненнях природничих, соціальних і економічних наук. За їх визначенням: “екотрофологія навчає як створити умови, що повністю забезпечують потреби різних верств населення в раціональному і збалансованому харчуванні, адекватному національним традиціям і звичкам, віку, професії, стану здоров’я, економічному становищу та екологічній ситуації, відповідно до вимог сучасної медичної науки”.

Географічна (геоекологія) або **ландшафтна екологія** вивчає великі геосистеми та географічні процеси, що відбуваються за участю живих організмів. Об’єктами вивчення геоекології є геосистеми, що представляють собою контрольовані людиною ділянки ландшафтів (чи цілі ландшафти) з характерними для них процесами тепло- та вологообміну, біохімічним колообігом, видами господарської діяльності людини та соціально-економічними відносинами. **Геоекологія**, вивчаючи специфіку взаємовідносин організмів і середовища їх існування в різних географічних зонах, на

суші, в океані, в тундрі, тайзі і тропіках, у горах і пустелях, дає загальну екологічну характеристику різних географічних регіонів, областей, районів, ландшафтів. Вона розглядає екологічні наслідки ендо- і екзогенних геологічних процесів, видобутку корисних копалин, займається екологічним картографуванням.

Екологічна геологія – принципово новий напрям у геології, який дозволяє реалізувати екологічний принцип відносно геологічного середовища, що може використовувати як: літосферний простір для будівництва споруд та інженерних комунікацій; постачальник значної частини енергетичних ресурсів; мінеральна основа біосфери. Об'єктами дослідження в екологічній геології є геоекоекологічне середовище, закони та умови його розвитку в епоху техногенезу.

Екологія природних сфер досліджує екологічні процеси, що відбуваються на територіях, де вплив людини ще не відіграє вирішальної ролі у функціонуванні екосистем (заповідні території, позашельфові зони океанів і морів, пустелі, великі лісові масиви, гори, де антропогенні забруднення мінімальні або в межах допустимих для функціонування біоти норм).

Цікавим міжпредметним комплексом, який виник на стику суспільних наук і екології є **соціоекологія** – розділ сучасної екології, що вивчає роль людини в довкіллі не як біологічного виду, а як соціальної істоти, а також шляхи оптимізації взаємовідносин людського суспільства з природою. Вона поділяється на екологію особистості, соціальних груп, людських популяцій, людства і тісно пов'язана з етнографією і соціологією. Основними завданнями соціальної екології є:

- формування екологічної свідомості та екологічної культури;
- вивчення взаємовідносин між суспільством і природою;
- розробка принципів і критеріїв екологічного менеджменту;
- формування локальної, регіональної та глобальної екологічної політики.

Відомий український вчений М.А. Голубець виділяє окрему науку **геосоціосистемологію**, об'єктом дослідження якої є геосоціосистеми, їх генезис, закономірності розвитку, будови й функціонування, структурно-функціональні взаємозв'язки і взаємозалежності між їхніми внутрішніми компонентами та з іншими геосоціосистемами, про особливості їх саморегуляції, еволюції й антропогенної динаміки, принципи управління геосоціосистемними процесами з метою забезпечення оптимальних умов життя людей, збереження для теперішніх і майбутніх поколінь сприятливого довкілля та досягнення умов сталого розвитку в локальних, регіональних і глобальних

масштабах. Предметом дослідження цієї науки є складні явища і процеси на планеті, зумовлені потужним виробничим впливом людства на природне середовище свого існування, на біосферу та її довкілля.

Техноекологія – найбільший за обсягом блок прикладних екологічних напрямів (і, відповідно, дисциплін), пов'язаних з такими сферами людської діяльності, як енергетика, промисловість, транспорт, військова справа, сільське господарство, космос. До техноекотичного розділу (блоку) входить 60% всіх напрямів в екології. Це такий блок, що активно розвивається.

Агроєкологія є одним із розділів прикладної екології. Це комплексна наукова дисципліна, об'єктом вивчення якої є агросфера планети, а предметом – взаємозв'язки людини з довкіллям у процесі аграрного виробництва, а також вплив сільського господарства на природні комплекси. Головна мета агроєкології – ефективна екологізація всіх галузей сільського господарства для забезпечення виробництва якісної “екологічно чистої продукції” в достатній кількості при збереженні й відтворенні природно-ресурсної бази аграрного сектору. Агроєкологія вивчає особливості екологічних процесів в агросфері і є ідеологічною основою екологічно збалансованого функціонування агросфери.

Урбоекологія, або екологія міських систем, досліджує процеси урбанізованих селитибних і промислових територій, які формують екологічні умови та особливості функціонування екосистем під впливом житлових масивів, енергетики, транспорту, будівництва, різних галузей промисловості. На думку В.П. Кучерявого (2001), урбоекологія – це наука про взаємозв'язки і взаємодію в часі й просторі двох систем – міської (в складі підсистем – соціальної, технічної, енергетичної, інформаційної, керівної, адміністративної та ін.) і природної, а також про ноосферне управління урбоекосистемою.

Сьогодні також активно розвиваються такі напрями, як екологічна техніка, екологічна метрологія, стандартизація і сертифікація, економіка природокористування, екологічна політика та на стику екологічного підходу інших наук появляються різні напрямки. Так, на стику екології й гідробіології появилася **гідроекологія** – комплексна наука, що вивчає водні екосистеми або їх частини як цілісну систему взаємодіючих живих і неживих компонентів, а також вплив господарської діяльності людини на стан і якість води.

На стику з геологією і палеонтологією виникла **палеоекологія**, яка відтворює екологічні зв'язки вимерлих видів рослин і тварин на основі будови викопних форм та умов їх захоронення.

В результаті поєднання екологічного підходу з принципами ландшафтознавства з'явилась **ландшафтна екологія** – напрямок, який тісно пов'язаний з проблемами раціонального використання, відтворення та охорони природних ресурсів.

Головною функцією **екологічного менеджменту** є формування організаційно-управлінського механізму охорони навколишнього природного середовища. Таке управління неможливе без організації зворотного зв'язку. Тому наука управління в галузі екологічних проблем не може обійтися без досліджень в галузі біоіндикацій та біомоніторингу.

Серед прикладних наук екологічного змісту головне місце посідає **економіка природокористування**. Екологічні проблеми природокористування є проблемами **ноогеніки** – науки про те, як уникнути екологічних бумерангів в умовах розвитку науково-технічного прогресу. Предметом економіки природокористування є дослідження механізму залучення природних ресурсів у виробництво, їх охорони і відтворення на основі досягнення науково-технічного прогресу. Завдання економіки природокористування як науки виходять з дій економічних законів, правил і положень.

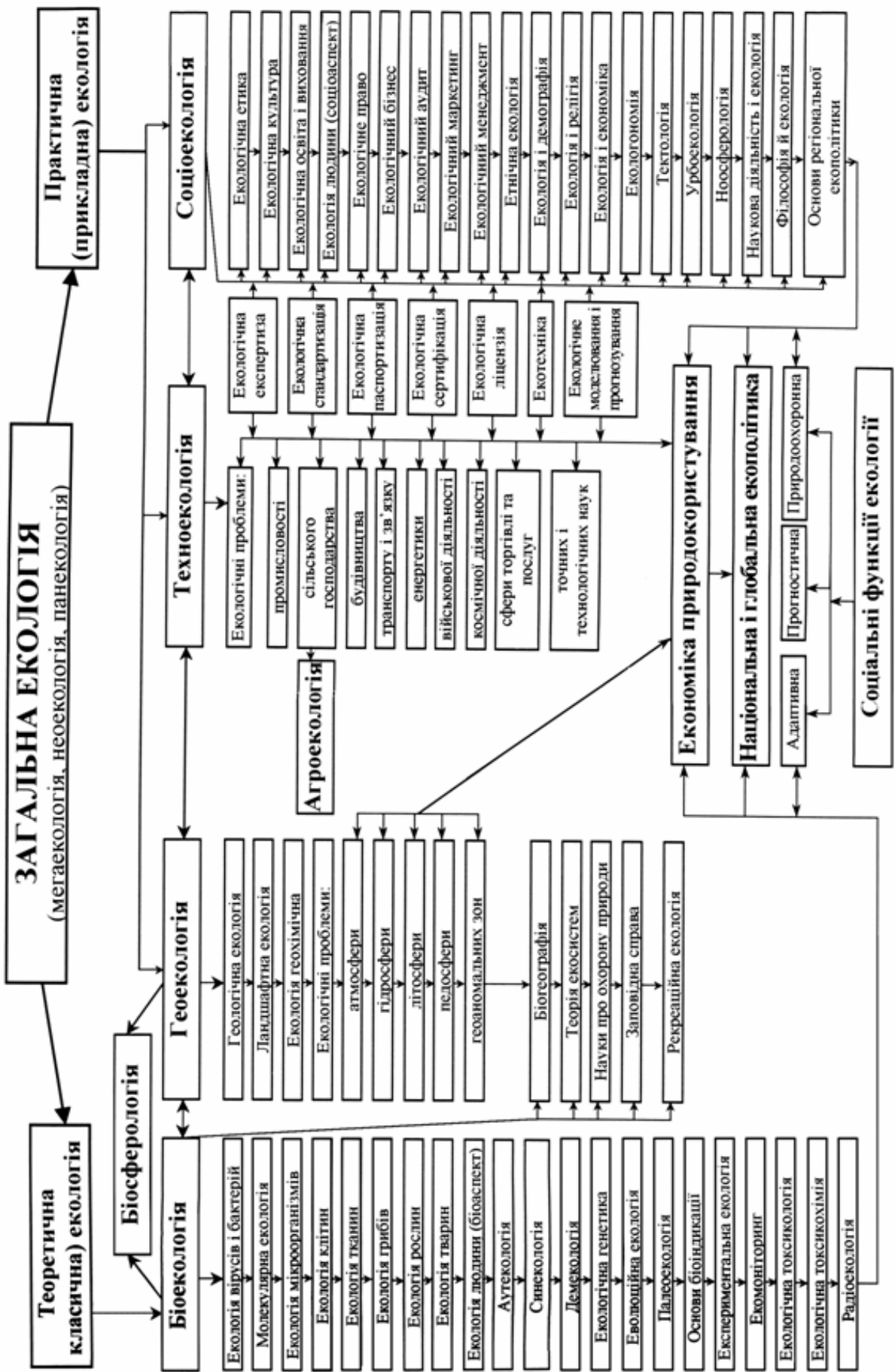
Охорона навколишнього середовища – розглядається, зазвичай, як комплекс міжнародних, державних, регіональних, локальних, адміністративно-господарських, технологічних і громадських заходів, спрямованих на збереження та забезпечення раціонального природокористування, відновлення, охорону та примноження природних ресурсів для блага людського суспільства і підтримання біологічної та екологічної рівноваги біосфери. Вчені західних країн розрізняють, як правило, науку екологію і науки про навколишнє середовище. Екологія вивчає групи факторів середовища, які впливають на організми: абіотичні (неживої природи – температура, вологість повітря й ґрунту, світло, хімічний склад атмосфери, води, ґрунту та ін.), біотичні (різні внутрішньовидові та міжвидові відносини організмів у природному угрупованні) і антропогенні (вплив діяльності людини на живу природу). **Охорона природи** розглядає тільки третій фактор – вплив людини на середовище, який, проте, не в усьому збігається із загальноекологічним підходом.

М.Ф. Реймерс виділяє **загальну** “велику” екологію (інакше – екологія глобальна, мегаекологія, панекологія) – такий науковий напрям, який досліджує сукупність природних і соціальних явищ і предметів, але в площині інтересів людини.

Вчений пропонує поділити екологію за розмірами об'єктів вивчення на: *аутекологію* (організм і його середовище існування); *популяційну екологію* або *демекологію* (популяція і її середовище); *синекологію* (біотичні угруповання, екосистеми та їх середовище); *географічну* або *ландшафтну екологію* (крупні геосистеми, географічні процеси за участю живого та їх середовище); *глобальну екологію* (мегаекологія, екологія загальна, вчення про біосферу Землі).

За відношенням до предметів вивчення, М.Ф. Реймерс поділяє екологію на: *екологію мікроорганізмів* (прокаріот), *грибів, рослин, тварин, людини, сільськогосподарську, промислову та загальну* (як теоретично узагальнюючу дисципліну). По середовищам і компонентам, вчений розрізняє *екологію суходолу, прісних водойм, морську, Крайньої Півночі, високогір'я, хімічну* (геохімічну, біогеохімічну) тощо. За підходами до предмета вивчення – *аналітичну й динамічну*.

Структура сучасної екології



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. На які рівні і напрямки поділяється інтегративна наука екологія?
2. Що вивчає глобальна екологія?
3. Що ви знаєте про термін “неоекологія” ?
4. Які розділи сучасної екології ви можете назвати та коротко охарактеризувати?
5. Який блок екології сьогодні інтенсивно розвивається і чому?
6. Охарактеризуйте зв'язки екології з іншими науками.
8. Що таке охорона навколишнього середовища і охорона природи?
9. В чому переваги й недоліки структури екології розробленої Ю. Одумом (1986), М.Ф. Реймерсом (1990), Г.О. Білявським і В.М. Бровдієм (1995), Т.М. Руснак (2003) та іншими вченими?

Петрук В.Г., Клименко М.О., Мудрак О.В. Вступ до фаху. Підручник для студентів напряму підготовки 6.040106 “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2011. – 203 с.