Круглов І.С. Геоекологія як трансдисциплінарна наука про геоекосистеми // Фіз. геогр. та геоморф. – 2005. – Вип. 47. – С. 100-107.

УДК 910

Круглов І.С.
Львівський національний університет імені Івана Франка

ГЕОЕКОЛОГІЯ ЯК ТРАНСДИСЦИПЛІНАРНА НАУКА ПРО ГЕОЕКОСИСТЕМИ

Гармонізація та інтеграція методологій географічних та екологічних дисциплін у проблемно-орієнтованому геоекологічному дослідженні досягається шляхом визнання єдиного об'єкта – ландшафту як тотальної людської геоекосистеми. Окремі дисципліни досліджують свої аспекти ТЛГ як комплементарні геоекосистеми – геопросторові моделі зв'язків системоформуючого (дисциплінарного) компонента з іншими властивостями ландшафту.

Термін геоекологія, через наявність суспільно-кон'юнктурного кореня "еко", став своєрідним "бренд неймом", на який претендують багато, часто досить відмінних між собою, наук про Землю [6]. Однією з найбільш перспективних претенденток є, так звана, "єдина" (комплексна, інтегрована, екологічна) географія, яка повинна би розвиватися на стику природничих та гуманітарних географічних наук [7]. Адже це вчення і досі перебуває не лише у пошуку своєї методології, але і вдалої назви.

Шанс на нове життя "єдиній" географії як геоекології надають дві обставини: 1) всезростаюча суспільна кон'юнктура на комплексне вирішення проблем природокористування, втілена у політично-законодавчій концепції сталого розвитку; 2) швидкий розвиток геоматики як потужної комп'ютерної технології здобування та інтегрованого аналізу геопросторової інформації. Отож геоекологія вбачається як наука, орієнтована на дослідження геопросторових аспектів комплексних природничо-суспільних взаємодій у ландшафті з широким використанням моделювання на основі сучасних інформаційних технологій. У зв'язку з цим постає питання розробки теоретично-методичної бази науки, яка могла б ефективно задовольняти потреби практики, вдало використовувати сучасні технології та гармонійно об'єднувати здобутки сформованих географічних та екологічних дисциплін.

Огляд публікацій. Ідея географічної науки, яка вивчає ландшафт як з природничих, так і гуманітарних позицій, існує принаймні від часів А. Гумбольдта [4]. Нещодавно посилений інтерес до такої науки втілився у східнонімецькій географії та на східнослов'янському просторі у концепції геоекології [1, 16] або ж екологічної географії [3], а в англомовних публікаціях – в ідеї голістичної ландшафтної екології [14, 22]. В Україні також розглядають питання інтеграції природничих та суспільних географічних досліджень на базі ландшафтознавства [9]. На даний час окреслені, головним чином, загальнометодологічні основи цього вчення, у яких провідну роль надають голістичному та трансдисциплінарному підходам до дослідження ландшафту, а також наголошують на широкому застосуванні принципу комплементарності [14, 22]. Об'єктами геоекології визначають комплексні матеріальні утворення земної поверхні (ландшафти), в основу виділення яких кладуть природні властивості, і які доповнюють суспільними характеристиками. Ці об'єкти пропонують називати геоекосистемами [1, 21] або геосистемами [3, 16]. З. Наве вважає, що з голістичних позицій ландшафт потрібно розглядати як тотальну людську екосистему (total human ecosystem, ТЛЕ). Концепція ТЛЕ

(Egler, 1964, 1970) позначає найвищий інтеграційний рівень екологічної ієрархії та відображає поєднання біоекологічного та соціоекологічного підходів [22].

Актуальна проблема. Проте, невизначеним залишається питання конкретного способу гармонізації та інтеграції методологій окремих географічних та екологічних дисциплін і шкіл, які повинні, згідно задекларованої мети, бути об'єднані у цілісну трансдисциплінарну науку. Отож, у цій роботі пропонуємо шлях такої інтеграції на основі концепції тотальної людської геоекосистеми як голістичного наукового образу ландшафту.

Загальнометодологічні основи. Геоекологію визначаємо як трансдисциплінарну науку. Трансдисциплінарність можна розглядати як специфічну форму міждисциплінарності, у якій не лише узгоджені та взаємозбагачені теоретично-методичні засади окремих дисциплін, але й забезпечено взаємодію з ненауковими джерелами зі сфери суспільної практики [24]. Природничо-гуманітариний характер геоекології передбачає можливість використання як логічного позитивістського підходу, характерного для природничого дослідження, так і суб'єктивно-біхевіористського підходу, притаманного соціальним дисциплінам [15]. Конфлікт між голізмом, проголошеним методологічною основою геоекології як інтегрованої географії та редукціонізмом як основним інструментом дисциплінарного наукового пізнання залагоджуємо шляхом застосування принципу комплементарності – поєднання результатів досліджень окремих дисциплін, за умови гармонізованих методологій останніх, забезпечує різнобічний та цілісний науковий образ ландшафту.

Як будь-яка багатодисциплінарна наука, геоекологія є проблемно-орієнтованою – набір конкретних дисциплінарних методів дослідження визначає наперед сформульована наукова або практична мета. Разом з тим, якщо йдеться про міждисциплінарну (трансдисциплінарну) науку, постає питання ще й гармонізації та інтеграції цих дисциплінарних методів [24]. На нашу думку, така гармонізація можлива на підставі формулювання спільного (узгодженого) об'єкта дослідження для дисциплін-"учасниць". При цьому кожна дисципліна досліджує свої спеціальні аспекти спільного об'єкта, тобто має свій предмет. Отож, передумовою трансдисциплінарності геоекології вбачаємо не лише її проблемну орієнтованість, але й об'єктну цілісність.

Академічну логіку геоекології як трансдисциплінарної науки у процесі її практичної реалізації можуть доповнювати (порушувати?) цілком непослідовні, але, тим не менше, абсолютно реальні та вагомі обставини суспільної практики (напр., політично-правового характеру). Зрештою, саме такі обставини переважно й визначають розвиток науки. За критеріями пост-радянської філософії, яка домінує тепер у східнослов'янському світі, трансдисциплінарна геоекологія є втіленням постнекласичній методології [11, 13].

Геопросторовий та екологічний підходи. Геоекологія базується на екологічному та геопросторовому підходах – у цьому одностайні більшість існуючих тлумачень науки. Геопросторовий, або географічний – у вузькому розумінні, підхід передбачає дослідження явищ з точки зору їхнього поширення у географічному просторі, зокрема за допомогою картографічних моделей. Існує уявлення, що об'єктним втіленням сучасного геопросторового підходу є геосистема у найширшому розумінні [10]. Геосистеми як геопросторові моделі різноманітних явищ є за своєю суттю морфологічними. Географи широко розвинули уявлення про структуру геосистем.

Екологічний підхід усе частіше асоціюють зі загальнонауковим принципом системного функціонального дослідження "об'єкт-середовище" [12]. Тому тепер у рамках "великої" екології виділяють біоекологію (класичну геккелівську екологію), яка досліджує взаємодії організмів, популяцій та біоценозів зі своїм середовищем, та соціоекологію, націлену на вивчення взаємовідносин особистостей, суспільних груп та людського суспільства в цілому зі своїм оточенням. За такою ж логікою Г. Лєзер [21] виокремлює екологію абіотичних (геоматичних) ландшафтних компонентів, яку пропонує називати

геоекологією. Однак така назва “абіотичної” екології викликає критику прихильників ширшого трактування терміну геоекологія, до яких належить автор цієї публікації [7]. Тому пропонуємо екологію абіотичних компонентів ландшафту позначати як *фізіоекологія*. Поділ на фізіоекологію, біоекологію та соціоекологію відображає визнання трьох рівнів субстанційної організації ландшафту – абіотичного (фізико-хімічного), біотичного та соціального (соціально-економічного, інтелектуального, духовного) [17]. Принагідно зауважимо, що екологічний підхід зародився у комплексній географії (А. Гумбольдт, В. Докучаєв, Г. Берроуз та ін.), отримав потужний розвиток у біологічній науці, а також був запозичений соціологією.

Якщо погодитися, що екологія має єдиний об’єкт, то ним найімовірніше є екосистема. Концепція екосистеми наголошує функціональні (процесні) та генетичні (еволюційні) взаємозв’язки між системоформуючим компонентом, в якості якого можуть виступати ландшафтні утворення різного рівня організації (організми, біоценози, люди, грунт тощо), та його безпосереднім середовищем. Тому екосистеми за своєю суттю є функціонально-генетичними моделями ландшафту.

Об’єкт, предмет та завдання геоекології. Тепер зробимо таке визначення об’єкта геоекології, яке би могло слугувати інтеграційною основою для окремих дисциплін, що досліджують середовище людського суспільства з геопросторових та екологічних позицій. Отож, об’єктом трансдисциплінарної геоекології вбачаємо ***тотальну людську геоекосистему (ТЛГ)*** *– геопросторову модель взаємозв’язків між усіма значимими для суспільства абіотичними, біотичними та антропічними (соціальними) властивостями ландшафту, які розглядаються як компоненти ТЛГ.* Під ландшафтом розуміємо реальний фрагмент суходолу з усіма матеріальними утвореннями поблизу твердої земної поверхні (включно з людським населенням та його артефактами), який є достатньо великим, щоб уможливити геопросторовий аналіз. За компоненти ТЛГ можна обирати будь-які ландшафтні тіла або властивості, у тому числі досить абстрактні (напр., річна сума активних температур повітря, інтенсивність маятникової міграції населення).

Таким чином, спираючись на погляди В. Пащенка [11], можна стверджувати, що ландшафт є матеріальним об’єктом геоекології, а ТЛГ – її ідеальним об’єктом. Концепція ТЛГ є географічною інтерпретацією концепції ТЛЕ Ф. Едлера та З. Наве. Вона також цілком витримана у стилі класичного уявлення про географію як вчення про дім людини. ТЛГ є голістичною геопросторовою екологічною моделлю ландшафту.

Предметом геоекологічного дослідження є фізико-хімічні, біологічні та соціально-економічні аспекти структури, функціонування та генезису ТЛГ, зокрема ті, які є важливими для вирішення актуальних потреб гармонізації суспільної діяльності з довкіллям згідно існуючих політико-правових пріоритетів і норм. Ці аспекти ТЛГ вивчають окремі геоекологічні дисципліни.

Конкретні властивості ТЛГ, які підлягають вивченню, визначають на початку кожного дослідження у процесі постановки наукової або прикладної проблеми (завдання). Для вирішення цих конкретних завдань беруть до уваги лише окремі, найбільш значимі, зв’язки у ТЛГ. Адже концепцію ТЛГ як голістичної моделі ландшафту неможливо повністю реалізувати на практиці, оскільки існує теоретична можливість виділення безмежно великої кількості її компонентів.

У найширшому формулюванні, метою трансдисциплінарної геоекології є дослідження взаємозв’язків у ТЛГ та інтегрування здобутих наукових знань у практику сталого територіального планування та менеджменту. Окремі завдання геоекології мають вужчу проблемну направленість і їх можна розглядати як фахові напрямки та спеціалізації (напр., геоекологія виду *Ursus arctos*, геоекологія альпійських луків, геоекологія залізничного транспорту, геоекологія сільського господарства, геоекологія містобудування, геоекологія регіонального планування, геоекологія лісового менеджменту).

За аналогією ідеї Н. Солнцева та Е. Неефа про часткові геокомплекси, ТЛГ можна представляти як поєднання часткових, або комплементарних, геоекосистем (ГЕС), кожна з яких відображає певні аспекти ТЛГ. *ГЕС є геопросторовою моделлю взаємозв'язків однієї з властивостей ландшафту як компонента ТЛГ, – системоформуючого компонента, – з іншими ландшафтними властивостями (компонентами).* Тип ГЕС визначає системоформуючий компонент та характер його геопросторових зв'язків з іншими компонентами – генетичний або функціональний. Складність ГЕС відображає кількість зв'язків системоформуючого компонента, які беруть до уваги. Як будь-які системи, ГЕС можна розглядати як ієрархічно організовані. Наголос на геопросторовій структурі ГЕС не виключає можливість дослідження їхньої часової структури – як функціональної, так і еволюційної.

Кожен тип ГЕС вивчає певна геоекологічна дисципліна або група дисциплін. У процесі вирішення конкретного завдання визначають, до яких типів ГЕС доцільно редукувати ТЛГ та, відповідно, які дисципліни залучити до дослідження. Концепція ГЕС перегукується з уявленням про множинність ландшафтних територіальних структур (ЛТС) К. Рамана (1972), Г. Швебса та співавторів (1986) і М. Гродзинського (1993), а також про "змінну ландшафтну одиницю" С. Опеншоу (Openshow, 1984).

Дисципліни геоекології. Геоекологія покликана гармонізувати та інтегрувати широкий спектр дисциплін, пов'язаних з геопросторовим дослідженням ландшафту, які базуються на екологічному підході (Таблиця 1). Багато з цих дисциплін є складовими ландшафтознавства як міждисциплінарної природничої науки.

Таблиця 1. Дисципліни інтеграції геоекології

Розділи екології	***Географічні дисципліни та групи дисциплін***	***Географічні міждисциплінарні науки***
Фізіо-екологія	Геоморфологія, кліматологія, гідрологія, грунтознавство (частково)	Фізика ландшафту (Д. Арманд), хімія ландшафту (Б. Полинов), гідрологія ландшафту (Г. Швебс)
Біо-екологія	Геоботаніка, зоогеографія, грунтознавство (частково)	(Фіто)екологія ландшафту (К. Тролль), (зоо)екологія ландшафту (Р. Форман), біогеоценологія (В. Сукачев)
Соціо-екологія	Соціальна географія, економічна географія, політична географія	Економіка ландшафту [4] – прикладне ландшафтознавство (А. Ісаченко), соціологія ландшафту [4] – біхевіористська географія (Дж. Голд), менеджмент та планування ландшафту (Є. МкХарг, Ф. Штайнер, О. Бастіан)

Методи геоекології. Як трансдисциплінарна наука, геоекологія використовує весь арсенал методів, розроблених дисциплінами-"учасницями". Оскільки гармонізація та інтеграція цих методів відбувається у площині геопросторового підходу, то їхньою об'єднавчою платформою вбачаємо геоматику. Згідно визначення Міжнародної організації стандартизації (ISO), геоматика є наукою та технологією здобування цифрових геопросторових даних шляхом наземного знімання, зокрема за допомогою глобальних позиційних систем (ГПС), та дистанційного зондування земної поверхні (ДЗЗ), а також опрацювання та представлення цих та інших даних засобами географічних інформаційних систем (ГІС). Геоматика надає реальні технологічні можливості розвитку геоекології від концептуально-теоретичного рівня до рівня ефективної прикладної науки.

Етапи трансдисциплінарного геоекологічного дослідження. Оскільки трансдисциплінарність передбачає спрямованість науки на вирішення актуальних проблем суспільства, то й повноцінне геоекологічне дослідження повинно містити етапи, орієнтовані

як на вивчення суспільних потреб (суспільного попиту) для пошуку замовлення та формування цілей дослідження, так і на контроль за практичним впровадженням результатів та подальшою їхньою підтримкою. Якщо взяти за основу послідовності трансдисциплінарного геоекологічного дослідження модель процесу екологічного планування ландшафту [23], то можна виділити кілька етапів.

1. Пошук та загальне визначення суспільної проблеми, яку може допомогти вирішити геоекологічне дослідження.
2. Формулювання цілей. На підставі окресленої проблеми визначаємо мету та завдання конкретного дослідження, а також дисципліни, які будуть задіяні у дослідженні та, відповідно, типи ГЕС.
3. Проведення власне дослідження, яке складається з інвентаризації та аналізу (оцінки) обраних типів ГЕС, а також розробки рекомендацій щодо оптимізації останніх.
4. Громадське обговорення результатів дослідження та внесення коректив за результатами обговорення.
5. Розробка плану впровадження результатів дослідження.
6. Контроль та, можливо, адміністрування процесу практичного впровадження результатів.
7. Інформування осіб, що приймають рішення, та широкої громадськості про важливість дослідження та його практичної реалізації (здійснюється протягом усіх етапів).

Зауважимо, що перелік та зміст етапів реалізації трансдисциплінарного геоекологічного дослідження можуть корегувати особливості природоохоронного та планувального законодавства.

Комплементарні ГЕС. Як зазначалося вище, окремі ГЕС відображають певні аспекти ландшафту як ТЛГ і є основою інтеграції геоекологічних дисциплін. Хоча теоретично не існує обмежень на типи ГЕС, практичні міркування спонукають виділяти такі ГЕС, системоформуючі компоненти яких добре картуються, тобто добре відображені на аеро- та космозображеннях і топокартах. Тому ГЕС переважно виділяємо на підставі форм рельєфу та структур наземного покриву. Генетичні ГЕС передають поширення відносно однорідних за структурою, типом функціонування (набором “вертикальних” процесів) та генезисом ділянок ТЛГ. Функціональні ГЕС охоплюють гетерогенні ділянки ТЛГ, які розглядають все ж як об’єднані певним латеральним потоком речовини, енергії або інформації, який обрали системоформуючим. Таким чином, функціональні ГЕС є вторинними і доповнюють генетичні ГЕС, розширюючи можливості геопросторового аналізу ТЛГ. У Таблиці 2 подаємо перелік найуживаніших типів ГЕС.

Морфогенні ГЕС – геопросторові моделі взаємозв’язку форм рельєфу (морфогенетичних або морфометричних характеристик) з іншими потенційними природними властивостями ландшафту. У морфогенній ГЕС немає сенсу відображати зв’язки з людським населенням та техногенними утвореннями (якими значною мірою також є актуальні грунти та біоценози культурних ландшафтів), оскільки ці властивості недоцільно редукувати до геоморфологічних зумовленостей. Незважаючи на таку обмеженість, уявлення про потенційну природну морфогенну ГЕС як стійке спонтанне утворення надає своєрідний еталон для дослідженнях техногенної трансформованості ландшафтів та можливостей реконструкції природних екосистем.

Можна конструювати *літогенні ГЕС* як геопросторові моделі взаємозв’язків літології грунтоутворюючих відкладів з іншими природними властивостями ландшафту. Прикладом таких ГЕС є підурочища, виділені на підставі літологічних відмінностей, та стрії Г. Міллера (1974). Однак, літогенні ГЕС мають межі, інваріантні з морфогенними та біогенними/соціогенними ГЕС, і тому їх можна суміщати.

Таблиця 2. Найуживаніші типи геоекосистем

Тип ГЕС	***Системо-формуючий компонент***	***Інші типові компоненти***	***Наука походження***	***Оригінальна та інші назви***
Морфогенна	Генетична форма рельєфу	Грунтоутворю-ючі відклади, клімат, грунт, потенційний природний біоценоз (ППБ)	“Генетичне” ландшафтознавство	ПТК (природний простір, природна геосистема): фація, урочище, місцевість, природний район (ландшафт), край, країна, генетико-морфологічна ЛТС
Літогенна	Літологія грунтоутво-рюючих відкладів	Рельєф, клімат, грунт, ППБ	“Генетичне” гірське ландшафтознавство	ПТК: стрія
Біогенна або соціогенна	Актуальний біоценоз або соціоценоз	Рельєф, грун-тоутворюючі відклади, клімат, грунт, ППБ	Біогеоценологія, німецька ланд-шафтна екологія, “антропогенне” ландшафтознавство	Біогеоценоз, екотоп, біотоп, провінція, зона, ландшафт, антропогенний ландшафт
Гідрологічна (басейнова)	Водний стік	Компоненти морфогенної або біогенної (соціогенної) ГЕС	Геохімія ландшафту, гідрологія ландшафту	Геохімічний ландшафт, басейнова ЛТС
Експозиційно-кліматична	Сонячна радіація, локальна атмосферна циркуляція	Те саме	“Генетичне” ландшафтознавство (фізика ландшафту)	Підурочище, сектор
Біотична (антропічна) мережна	Вид (група видів) тварин або люди	Те саме	Американська ландшафтна екологія	Біоцентр, коридор, матриця, біоцентрично-сітьова ЛТС
Біотична (антропічна) перехідна	Те саме	Те саме	Те саме	Екотон

Біогенні та соціогенні (техногенні) ГЕС – геопросторові моделі взаємозв’язку актуальних біоценозів (природних і культурних), а також соціоценозів (антропоценозів, техноценозів), з іншими властивостями ландшафту. Оскільки соціогенні системи територіально заміщують біогенні системи там, де людина змінює природне довкілля, цілком виправданим є суміщення цих утворень різного рівня організації в єдиній геопросторовій моделі. Біогенні та соціогенні ГЕС є досить повними генетичними моделями ландшафту, які будують на уявленні про зумовленість властивостей ландшафту як групою природних, так і суспільних чинників [17]. Ці дві групи чинників розглядають як незалежні. Біогенні та соціогенні ГЕС відображають відносно однорідні ділянки як відповідних ценозів, так і умов їхнього пробування. У зв’язку з цим, просторові межі біоценозів та соціоценозів редукують

до меж головних рослинних синузій або інженерних об'єктів (напр., забудови) як основних структурних елементів таких угруповань та форм рельєфу як ведучого чинника просторової диференціації їхніх абіотичних умов. Групування біогенних та соціогенних ГЕС в одиниці вищого рангу здійснюють за подібністю ценозів.

Функціональні гідрологічні (басейнові) ГЕС використовують у гідрогеоекологічному аналізі, тобто у дослідженнях впливу ландшафту водозбору на фізико-хімічні, біологічні та соціоекономічні властивості води у створі цього водозбору. Межі таких ГЕС визначає місцеположення створу та вододільні лінії.

Функціональні експозиційно-кліматичні ГЕС застосовують у топокліматичних геоекологічних дослідженнях розчленованих, наприклад, гірських територій. Ці ГЕС дають змогу з'ясувати зв'язок між надходженням сонячної радіації або особливостями місцевої циркуляції повітря, які відображаються, відповідно, солярною та вітровою експозицією території, та іншими ландшафтними властивостями. Оскільки експозиційно-кліматичні ГЕС частково співпадають з басейновими ГЕС (за вододільними лініями), то ці два типи можна суміщати у єдиний функціональний тип *гідрокліматичних ГЕС*.

Функціональні біотичні та антропічні мережні ГЕС незамінимі для дослідження міграції тварин та людей у ландшафті. Виділяємо такі ГЕС на підставі знань про вимоги певних видів до умов пробування та пересування. Мережні ГЕС складаються з трьох категорій просторових елементів: центрів, коридорів та матриці (фону) [19]. Ці елементи отримуємо та характеризуємо на підставі екологічного аналізу (з позиції певного виду) біогенних та соціогенних ГЕС.

Функціональні біотичні та антропічні перехідні ГЕС застосовуємо для дослідження явищ на ландшафтних межах – адже багато видів тварин та люди надають перевагу пробуванню поблизу стику різних ландшафтних середовищ. Створюємо перехідні ГЕС шляхом побудови буферів відповідної ширини навколо певних просторових елементів біогенних та соціогенних ГЕС. Перехідним ГЕС відповідає біоекологічна концепція екотонів [18].

Висновки і перспективи досліджень. Уявлення про ландшафт як ТЛГ та про різноманітні ГЕС як своєрідні аспекти ТЛГ, які вивчають окремі екологічні та географічні дисципліни і міждисциплінарні науки, є конструктивною схемою гармонізації розрізнених методологій та поєднання їх у єдиній трансдисциплінарній науці про ландшафт. У цій публікації лише концептуально розглянуто засади такої трансдисциплінарної науки. Практика геоекологічних досліджень конкретних територій з конкретно визначеною метою дозволить уточнити та розширити ці концептуальні положення та довести їх до рівня усталеної теорії. В Україні прикладами перших кроків на цьому шляху є багатодисциплінарна ідентифікація актуальних проблем природокористування у "Підготовчому проекті програми сталого розвитку басейну річки Тиса" [5], суспільно-природничі багатодисциплінарні дослідження у Басейні Верхнього Дністра [8] та геоекологічне вивчення Українського Мараморошу [20]. Однак попереду чекають більш амбітні трансдисциплінарні проекти з реалізації положень Європейського законодавства, на зразок "Стратегії сталого розвитку ЄС", "Водної директиви ЄС", "Ландшафтної конвенції" Ради Європи, та Кіотського Протоколу.

1. *Бачинский Г.А.* Геоэкология как область соприкосновения географии и социоэкологии // Изв. Всесоюзн. геогр. общ-ва. – 1989. – Т. 121. – Вып. 1. – С. 31-39. 2. *Боков В.А., Ена А.В., Ена В.Г. и др.* Геоэкология: Научно-методическая книга по экологии. – Симферополь: Таврия, 1996. – 384 с. 3. *Исаченко А.Г.* Экологизированная география от Геродота до наших дней // Изв. Руск. геогр. общ-ва. – 1994. – Т. 126. – Вып. 2. – С. 26-34. 4. *Круглов І.* Вчення про ландшафт як єдина географія // Ландшафт як інтегруюча концепція XXI століття:

Збірник наукових праць. – К., 1999. – 26-33. 5. *Круглов І.С.* Підготовчий проект “Програми сталого розвитку басейну річки Тиса” // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2002. – Т. 4. – С. 35-39. 6. *Круглов І.С.* Геоекологія: Одна назва для різних наук? // Фіз. геогр. і геоморф. – 2003. – Вип. 45. – С. 18-25. 7. *Круглов І.* Геоекологія та географія // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: географія. – 2004. – № 2, Ч. 1. – С. 49-55. 8. *Круглов І., Мельник А., Муха Б., Сенчина Б.* Геоекологічна база даних Басейну Верхнього Дністра // Фіз. геогр. і геоморф. – 2004. – Вип. 46, Т. 1. – С. 69-75. 9. *Ландшафт* як інтегруюча концепція XXI століття: Збірник наукових праць. – К., 1999. – 360 с. 10. *Охрана* ландшафтов. Толковый словарь / Под ред. В.С. Преображенского, Т. Александровой, М. Данева, Г. Хаазе, Я. Дрдоша. – М.: Прогресс, 1982. – 272 с. 11. *Пащенко В.М.* Методологія постнекласичного ландшафтознавства. – Київ, 1999. – 284 с. 12. *Реймерс Н.Ф.* Охрана природы и окружающей человека среды: Слов.-справ. – М.: Просвещение, 1992. – 320 с. 13. *Шаблій О.І.* Фундаментальні об’єкти дослідження суспільної географії у класичному, некласичному і постнекласичному вимірах // Україна: географічні проблеми сталого розвитку. Зб. наук. праць. В 4-х т. – К.: Обрії, 2004. – Т. 1. – С. 96-116. 14. *Bastian O.* Landscape ecology – towards a unified discipline? // Landscape Ecology. – 2001. – Vol. 16. – P. 757-766. 15. *Bennett R.J., Chorley R.J.* Environmental systems: philosophy, analysis and control. – London: Methuen & Co, 1978. – 624 p. 16. *Blumenstein O., Schachtzabel H., Barsch H., Bork H.-R., Küppers U.* Grundlagen der Geoökologie. – Berlin: Springer-Verlag, 2000. – 260 s. 17. *Bobek H., Schmithüsen J.* Die Landschaft im logischen System der Geographie // Erdkunde. – 1949. – Band III. – S. 112-120. 18. *Ecotones:* The role of landscape boundaries in the management and restoration of changing environments / Edited by M.M. Holland, P.G. Risser, R.J. Naiman. – New York: Chapman and Hall, 1991. – 142 p. 19. *Forman R.T.T.* Landscape mosaics: The ecology of landscapes and regions. – Cambridge: Cambridge University Press, 1995. – 632 p. 20. *Kruhlov I., Bozhuk T.* Geoecological information system for Ukrainian Maramorosh // A Message From the Tatra: Geographical Information Systems and Remote Sensing in Mountain Environmental Research. – Cracow: Jagiellonian University & USDA Forest Service, 2004. – P. 173-182. 21. *Leser H.* Landschaftsökologie und Geoökologie. Ansätze, Probleme, Perspektiven. // Geoökologie in Lehre, Forschung, Anwendung. Karlsruher Schriften zur Geographie und Geoökologie. – 1997. – Bd. 7. – S. 1-12. 22. *Naveh Z.* What is holistic landscape ecology? A conceptual introduction // Landscape and Urban Planning. – 2000. – No 50. – P.7-26. 23. *Steiner F.* The living landscape: An ecological approach to landscape planning. – New York: McGraw-Hill, Inc., 1991. – 356 p. 24. Transdisciplinarity: joint problem-solving among science, technology and society. An effective way of managing complexity / Edited by J.Th. Klein et al. – Basel: Birkhauser Verlag, 2001.

I.S. Kruhlov
Ivan Franko national University of Lviv

GEOECOLOGY AS TRANSDISCIPLINARY SCIENCE OF GEOECOSYSTEMS

The concept of the landscape as a Total Human Geoecosystem (THG) can help to harmonize and integrate the methodologies of ecological and geographical disciplines in a problem-oriented geoecological study. Separate disciplines study their own aspects of the THG as special complementary geoecosystems – geospatial models of interconnections between a system-forming (disciplinary) landscape component and other relevant landscape properties (components).

Круглов І.С. Геоекологія як трансдисциплінарна наука про геоекосистеми // Фіз. геогр. та геоморф. – 2005. – Вип. 47. – С. 100-107.