

**НОВЕ МОНОГРАФІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ І.С. КРУГЛОВА «МІЖДИСЦИПЛІНАРНА ГЕОЕКОЛОГІЯ»**

Рецензована монографія складається зі вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку літератури. Загальний обсяг праці становить 292 сторінки, з яких 255 сторінок тексту основної частини, у т. ч. 80 рисунків, 40 таблиць, 11 фотографій. Список використаних джерел налічує 742 позиції.

Зважаючи на сучасну кризу у методології науки, такого роду дослідження дуже важливі, оскільки формують цілісний науковий підхід до розуміння концепції трансдисциплінарної геоєкології. Дисертаційна монографія Круглова І.С. є цінним науковим дослідженням в області трансдисциплінарності. Її зміст і стиль написання зацікавлять значне коло теоретиків і практиків міждисциплінарних наук, котрі відстежують нові напрями у вітчизняному і світовому наукознавстві.

Робота І.С. Круглова стимулює до інтеграційних міжгалузевих досліджень, зокрема геоєкологічних, конструктивно-географічних, еколого-географічних. Вони важливі і в загальному контексті наукового супроводу проблеми, оскільки в процесі таких досліджень поступово формуються нові уявлення про еволюцію науки, поглиблюються методичні підходи, ставляться нові завдання.

Варто відзначити тісний зв'язок теми монографії з тематикою науково-дослідних робіт, що виконувалися при кафедрі фізичної географії ЛНУ ім. І. Франка за участі автора Зокрема :

«Формування інформаційного середовища сталого розвитку Карпатського регіону України» (номер держреєстрації 0107U002036);

«Ландшафтні передумови сталого розвитку Українських Карпат та Волино-Поділля» (0109U004318);

«Екологічна, демокультурна, соціально-економічна та геополітична безпека регіону: географічні проблеми на матеріалах карпатських областей України» (0110U001359);

«Просторово-часова організація ландшафтів Волино-Поділля, Українських Карпат і Кримських гір» (0115U003692);

«Еволюція, структура, динаміка та оптимізація геокомплексів Українських Карпат і Західноукраїнського краю» (0118U000594).

Крім того, у монографії використані матеріали науково-прикладних проектів, підтриманих закордонними грантами: «Трансформаційні процеси в регіоні Дністра», Міністерство освіти і науки ФРН, ЮНЕСКО, 1999-2005 [46, 47, 51] «Підготовчий проект до Програми сталого розвитку басейну р. Тиса», ПРООН,

2001-2002 [10]; «Інформація про природні ресурси для менеджменту національних парків польсько-українського пограниччя», Шведський Інститут, 2005-2008;

«Розвиток Карпатської екологічної мережі», Міністерство довкілля Нідерландів, 2007-2008 ;

«Реалізація транскордонної екологічної поєднаності Українських Карпат», Міністерство довкілля Нідерландів, 2008-2010;

«Інвентаризація лук Українських Карпат», Міністерство довкілля Нідерландів, 2008-2010;

«Впровадження стандартів і методів ЄС класифікації оселищ в Україні», Міністерство довкілля Нідерландів, 2009-2011;

«Інтегрований менеджмент водних ресурсів Західного Бугу», Міністерство освіти і науки ФРН, 2010-2013; «Менеджмент транскордонних річок», Фонд Фольксвагена, ФРН, 2016-2019 [42].

Наукове дослідження має низку джерел обґрунтованості і достовірності:

- воно базується на сучасних підходах щодо обґрунтування геоєкології як сучасної трансдисциплінарної науки про тотальні геоєкосистеми, яка зорієнтована на геопросторовому й екологічному підходах, реалізується засобами геоматики й націлена на менеджмент екосистемних послуг. Концептуальне обґрунтування поєднане з теперішніми ІТ-методами та підтвержене дослідженнями конкретних проблем територій. Для цього використано сучасну міжнародну та вітчизняну літературу, а також значний емпіричний матеріал, здобутий автором у процесі виконання різних науково-прикладних проектів.

Новизна наукових положень дисертаційного дослідження полягає в тому, що автором поетапно зrealізовано усі поставлені завдання. Зокрема :

1. Окреслено загальний зміст інтегрованої (трансдисциплінарної) геоєкології на підставі дослідження сучасних передумов її формування. Для цього впорядковано уявлення про об'єкти і

предмети науки з позицій трансдисциплінарності та процесних комплексних систем. Розглянуто інтерпретації змісту геоєкології за об'єктами та предметами дослідження й порівняно з іншими науками. Далі, з позицій системної теорії та сучасних ІТ-методів, з'ясовано особливості геопросторового й екологічного підходів, які склали основу методології геоєкології. Проаналізовано теперішню суспільну кон'юнктуру, міжнародне й вітчизняне законодавство, з огляду на реалізацію геоєкології як трансдисциплінарної науки, що дало змогу визначити геоєкологічний комплекс як реальний (емпіричний) об'єкт геоєкології, а різні типи геоєкосистем – як її теоретичні об'єкти. Трансдисциплінарну складову інтегрованої геоєкології окреслено як соціологічний інструмент адаптивної взаємодії між науковим проектом і стейкхолдерами для досягнення практичної мети;

2. Визначено й обґрунтовано загальні теоретичні об'єкти геоєкології – геоєкосистеми – з позицій релятивістського світогляду, системного підходу й технології ГІС.

Зокрема впорядковано наявні уявлення про екологічну (субстанційну), морфологічну (просторову) та динамічну (часову) організації ландшафту як реального об'єкта – геоєкологічного комплексу. Сформульована ідея геоєкосистем як загального теоретичного об'єкта – геопросторової процесної моделі ландшафту, яка поєднує його компоненти-властивості за допомогою процесів і функцій, реалізованих засобами алгебри карт ГІС. Компоненти геоєкосистем відображають диференційовані у геопросторі екологічні властивості ландшафту як категорійні або числові геосистеми у формі цифрових геоданих. «Провідні» компоненти формують вводи процесних моделей, а «підпорядковані» – виводи.

Виводи асоціюють з емерджентними ландшафтними властивостями як предметами дослідження. Такий підхід дає змогу інтерпретувати й реалізувати як геоєкосистеми різноманітні геомо-, біо- або соціоцентричні ландшафтні моделі. Також розроблено загальну багатовимірну класифікацію, на підставі якої розрізняють дискретні або континуальні, категорійні або числові, морфогенні або трансморфогенні, а також статичні (зокрема квазидинамічні) або динамічні геоєкосистеми. Концепція геоєкосистем розвиває уявлення про множинність просторової організації ландшафту;

3. Визначено й обґрунтовано голістичний теоретичний об'єкт інтегрованої геоєкології – тотальну геоєкосистему, – як мережу поєднаних комплементарних геоєкосистем, яку можна розширювати в міру накопичення знань про ландшафт. Інтеграційною основою тотальної геоєкосистеми є загальна міждисциплінарна генетична модель ландшафту – базова геоєкосистема. Її вивід одночасно слугує вводами для дисциплінарних моделей, – спеціальних геоєкосистем, – які деталізують окремі аспекти організації ландшафту. Концепція Т-ГЕС поєднує ідею множинності просторової організації ландшафту з об'єктами різних географічних наук та уявленням про тотальну екосистему людини за допомогою процесної мережної моделі, орієнтованої на технологію ГІС. Через це її можна ефективно реалізовувати у конкретних дослідженнях.

4. Сформовано й обґрунтовано уявлення про базову геоєкосистему як загальну міждисциплінарну генетичну модель ландшафту, яка слугує інтеграційною платформою для інших дисциплінарних моделей у рамках тотальної геоєкосистеми. Для цього запропоновано цілісну концепцію екологічної, морфологічної й динамічної організації базової геоєкосистеми; розглянуто практичне застосування цієї моделі, зокрема у сфері територіального планування; а також окреслено камеральні та польові методи її делімітації й аналізу, з використанням технології геоматики. Концепція базової геоєкосистеми є подальшим розвитком уявлень європейського вчення про ландшафт, які інтерпретували з позицій процесного системного підходу. Отже, вводами базової геоєкосистеми є характеристики рельєфу, ґрунтоутворних відкладів, клімату й землекористування, а виводом – властивості наземного покриву як поєднання ґрунтів, біоценозів і техногенних об'єктів, які забезпечують екосистемні послуги. Наслідуючи геоботанічний підхід, на підставі властивостей наземного покриву розрізняють фактичні й потенційні природні базові геоєкосистеми.

5. Сформовано й обґрунтовано уявлення про спеціальні геоєкосистеми як комплементарні дисциплінарні фізичні, біотичні або суспільні моделі ландшафту, які доповнюють або деталізують базову геоєкосистему у рамках Т-ГЕС. Основою спеціальних геоєкосистем можуть слугувати наявні дисциплінарні моделі ландшафту, – наприклад, статична корелятивна модель площинної ерозії RUSLE або динамічна механістична модель (симулятор) лісового ландшафту LANDIS-II, – які параметризують з використанням геосистеми наземного покриву як виводу Б-ГЕС. С-ГЕС бувають як морфогенними – якщо наслідують геопросторову конфігурацію Б-ГЕС, так і трансморфогенними – коли відображають латеральні ландшафтні потоки, які перетинають просторові межі Б-ГЕС. Трансморфогенними є, наприклад, водозбірні гідрологічні моделі ландшафту. Концепція спеціальних геоєкосистем дозволяє гармонізувати й інтегрувати методи географічних дисциплін у

трансдисциплінарні геоекологічні дослідження за допомогою технології геоматики.

Крім того, для конкретного унаочнення підходів трансдисциплінарної геоекології, у цій праці детально описано методи й результати делімітації й аналізу тотальної геоекосистеми модельної території площею 293 км<sup>2</sup>, розташованої у Карпатах. Зокрема делімітували та проаналізували базову геоекосистему, а також кілька типів статичних трансморфогенних спеціальних геоекосистем: водозбірну, видозбірну, транспортної доступності лісових ресурсів й адміністративну. Для визначення ретроспективної динаміки лісового ландшафту створили квазідинамічну спеціальну геоекосистему на основі різночасових космозображень, а для дослідження майбутньої еволюції лісових екосистемних послуг за сценаріями зміни клімату застосували динамічну спеціальну геоекосистему на основі симулятора LANDIS-II.

Результати дослідження Круглова І.С. використовуються в різних сферах науково-педагогічної і науково-прикладної діяльності, навчальній роботі для удосконалення різних навчальних курсів для студентів географічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка;

Аналіз змісту монографічного дослідження та його результатів дає можливість стверджувати, що вони послідовно і достовірно розкривають поставлені завдання. Зміст роботи викладено у п'яти розділах, кожен з яких є самостійним дослідженням послідовних аспектів опрацьованих у роботі завдань.

У «Вступі» автор переконливо аргументував необхідність розв'язання поставлених завдань, чітко сформулював актуальність, новизну, теоретичну і практичну значущість роботи, її об'єктно-предметну сутність. Визначено й обґрунтовано уявлення про теоретичний об'єкт інтегрованої геоекології, сформовано уявлення про загальну міждисциплінарну генетичну модель ландшафту, комплементарні дисциплінарні моделі ландшафту. На матеріалах певних територій апробована ефективність запропонованих підходів. Висвітлено особистий внесок здобувача, апробація матеріалів дослідження, зв'язок з науковими темами, грантами, практичне значення результатів, структура монографії.

У 1 розділі – «Фактори формування трансдисциплінарної геоекології» розкрито феномен трансдисциплінарності, концептуальні положення їх еволюції, етапи комплексного поетапного дослідження поставлених автором завдань. Наведені 5 основних тлумачень змісту геоекології, висвітлена сутність геопросторового і екологічного підходів як провідних складових методології геоекології.

У II розділі дисертаційної монографії розкрито методологічні засади дослідження, висвітлено загальний зміст цієї науки, її об'єкти, дисциплінарну організацію, трансдисциплінарну складову, а також особливості організації досліджень. Означена мета трансдисциплінарної геоекології. Висвітлені різні типи геоекосистем, як геопросторових процесних моделей. Наведені концептуальні схеми дискретної та континуальної геоекосистем. Подано визначення тотальної геоекосистеми (Т-ГЕС) як всеохопної геопросторової процесної моделі ландшафту. Для гармонізації й інтеграції підсистем Т-ГЕС використовують загальну міждисциплінарну генетичну модель, яку називають базовою геоекосистемою (Б-ГЕС). Наведена концептуальна схема тотальної геоекосистеми. Визначені етапи організації трансдисциплінарного геоекологічного проєкту та етапність його реалізації.

Третій розділ кваліфікаційної роботи присвячений аналізу загальної міждисциплінарної моделі ландшафту – інтеграційній основі Т-ГЕС. Базова геоекосистема є дискретною категорійною морфогенною статичною моделлю. Означена концептуальна схема екологічної організації базової геоекосистеми, а також концептуальна схема морфологічної організації базової геоекосистеми. Запропонована таблиця ієрархії просторових одиниць базової геоекосистеми.

Четвертий розділ «Спеціальні геоекосистеми – С-ГЕС» містить огляд основних категорій дисциплінарних ландшафтних моделей, які деталізують і доповнюють базову геоекосистему специфічною, здебільшого кількісною, інформацією у рамках Т-ГЕС. С-ГЕС реалізують за допомогою наявних дисциплінарних геопросторових процесних моделей у такий спосіб, щоб одним із їхніх введів була геосистема наземного покриву як вивід Б-ГЕС. На матеріалах найпоширеніших водозбірних (гравітаційно-конвергентних) спеціальних геоекосистем продемонстрована реалізація за допомогою глобальної функції акумуляції стоку з використанням цифрової моделі висот. Осередками таких спеціальних геоекосистем є зливи водозборів, – здебільшого пункти, розташовані у тальвегах, – які характеризують з огляду на властивості руслового стоку. Околами є самі водозбори, обмежені вододілами.

У п'ятому розділі монографії «Геоекосистеми басейнів Апшиці та Малої Шопурки» проілюстровано викладені раніше концептуальні та методичні підходи прикладом конкретної

тотальної геоекосистеми, створеної для території площею 293 км<sup>2</sup> на заході Рахівського району (Закарпаття).

В основу роботи покладені теоретичні напрацювання і результати власних експедиційних досліджень.

Структура монографії логічна, дослідження завершене, добре ілюстроване. В опублікованих працях викладені її основні ідеї та результати, які доповідались на міжнародних і регіональних наукових форумах.