

природопользования. Определены приоритеты и критерии оптимизации природопользования с учетом имеющегося природно-ресурсного потенциала. Доведено оптимальное соотношение природных и хозяйственных угодий в пределах речного бассейна. Обоснован минимальный размер биоцентра с использованием биоэкологического, физико-географического и агроэкологического подходов. Предложены меры по оптимизации природопользования. Предложено авторскую модель оптимизации природопользования речного бассейна. В основу предложенной модели положен принцип равновесия, паритетного развития хозяйства. Рассчитан региональный индекс антропогенной преобразованности для фактической и предложенной структуры землепользования речного бассейна, проведена оценка степени экологичности фактической и проектируемой структур землепользования.

Ключевые слова: речной бассейн, природопользования, ландшафтно-экологическая оптимизация.

Рецензент: проф. Двинских С.О.

Надійшла 20.10.2016р.

УДК 528.9: 911.01

Іван КРУГЛОВ

БАЗОВА ГЕОЕКОСИСТЕМА (Б-ГЕС) ЯК ІНТЕГРУЮЧИЙ ОБ'ЄКТ ТРАНСДИСЦИПЛІНАРНОЇ ГЕОЕКОЛОГІЇ

Українська наука про ландшафти (ландшафтознавство, ландшафтна екологія, геоecологія) постала перед викликами інтернаціоналізації та, зокрема, перед запитом на проведення досліджень у сфері екосистемного менеджменту та екосистемних послуг. Така ситуація вимагає відповідної адаптації існуючого концептуально-теоретичного та термінологічного апарату. Інтегруючим теоретичним об'єктом геоecології визначаємо Б-ГЕС як генетичну екологічну та геопросторову модель ландшафту, центральним (контрольованим) компонентом якої є наземний покрив. Наземний покрив поєднує явища біотичного та суспільного походження, які є фундаментальними для визначення екосистемних послуг. Провідним контролюючим компонентом є рельєф, а також зовнішній суспільний фактор. Просторову структуру Б-ГЕС визначає географічна диференціація наземного покриву, а її ієрархічні рівні – розмірності рельєфу. Ієрархічний просторовий ряд Б-ГЕС охоплює сублокальні, локальні, регіональні, субглобальні та глобальну одиниці.

Ключові слова: геоecосистема, екон, екотоп, екорегіон, екосфера, наземний покрив

Постановка проблеми. Перед українським вченням про ландшафти, яке позначають як ландшафтознавство [1, 8], ландшафтна екологія [2] та геоecологія [5], постали нові виклики, пов'язані з інтернаціоналізацією вітчизняної науки. Передусім йдеться про здатність створювати конкурентний науковий продукт у трансдисциплінарній сфері природокористування з використанням міжнародно визнаних підходів екосистемного менеджменту [17], екосистемних послуг [20] та економіки екосистем і біорізноманіття [22]. Зрозуміло, що вирішальною умовою успіху тут є спроможність ефективно використовувати найновіші дослідницькі технології для продукування найбільш детальних та достовірних результатів. Але для трансдисциплінарної науки, якою є вчення про ландшафти, важливим аспектом є також наявність чіткої концептуально-теоретичної основи, яка може забезпечити інтеграцію дисциплінарних підходів та їхню орієнтацію на вирішення актуальних суспільних проблем [9, 14]. Не останню роль тут відіграє й термінологічний апарат – вдало сформульовані та адекватно визначені назви наукових об'єктів зменшують труднощі міждисциплінарного та міжнародного спілкування, а також полегшують комунікацію з практиками. Крім того, для успіху на ринку наукових послуг, терміни повинні бути орієнтовані на наукову та

політичну кон'юнктуру.

Виклад основного матеріалу. Основою для інтеграції різноманітних підходів, які сформувалися у рамках вчення про ландшафти, є концепція поліструктурності останніх, яка була запропонована К. Раманісом (К. Раманом) та розвинена М. Гродзинським [напр., 2]. На її підставі нами було сформульоване уявлення про трансдисциплінарну геоecологію як науку про комплементарні гео-екосистеми – взаємодоповнювані геопросторові екологічні моделі, які дають змогу гармонізовано досліджувати різноманітні фізичні, біотичні та суспільні властивості ландшафтів. У зв'язку з цим геоecосистеми можуть мати досить відмінні конфігурації, які відображають поширення фактичного наземного покриву, водозбірних басейнів, зоотичних мереж тощо [6, 7]. Однак на даний момент потребує уточнення та осучаснення концепція базової моделі ландшафту, яка є гармонізуючою та інтегруючою основою для різноманітних спеціальних геоecосистем. Тому мета даної публікації полягає у концептуально-теоретичному обґрунтуванні базової генетичної моделі ландшафту, яка може забезпечити гнучку і послідовну адаптацію та інтеграцію сучасних дисциплінарних геоecологічних досліджень у сфері екосистемних послуг.

Методологія трансдисциплінарної гео-

екології, як і будь-якої іншої науки, визначається системним підходом [11], який дає змогу досліджувати складні об'єкти реальності – ландшафти – за допомогою їхніх спрощених наукових образів у вигляді моделей-систем. Ландшафти є реальними об'єктами геоекології, і вони являють собою конкретні території, які розглядають як складну сукупність (комплекс) різноманітних абіотичних, біотичних та суспільних явищ, диференційованих у географічному просторі [9, 12]. Генетичні та функціональні відношення між цими явищами відображають екологічні моделі – екосистеми, а геопросторові відношення (геометричні та топологічні) – географічні моделі, які називаємо геосистеми. Поєднання екологічних моделей ландшафту з географічними моделями створює клас геоекологічних моделей – геоекосистем, які є теоретичними об'єктами геоекології [6].

Геоекосистема (ГЕС) – це геопросторова модель відношень однієї з властивостей ландшафту як центрального (системоформувального, ключового, контрольованого) компонента з іншими ландшафтними властивостям як периферійними (контролюючими) компонентами. Компонентом ГЕС може бути будь-яка кількісна або якісна (категорійна) характеристика ландшафту (фізична, біотична або суспільна), яку відображають як диференційовану у географічному просторі. Набір компонентів ГЕС, зокрема властивості центрального компонента та особливості його процесних відношень з периферійними компонентами, характеризує **екологічна (субстанційна) структура**, а специфіку геопросторових відношень – **просторова (географічна) структура**. У випадку, коли ГЕС націлена на відображення змін у ландшафті, можна вести мову й про її **часову (динамічну) структуру**. Таке широке визначення дає підстави ідентифікувати як ГЕС найрізноманітніші наукові об'єкти (моделі), які відображають певне географічне явище у взаємозв'язку з іншими географічними явищами. Альтернативно, особливо в офіційних документах, термін «геоекосистема» може бути використаний як синонім реального об'єкта – ландшафту. Це дає змогу уникнути непорозумінь, пов'язаних з інтерпретацією ландшафту як краєвиду у Європейській ландшафтній конвенції (<http://www.coe.int/en/web/landscape/home>).

Геоекосистеми не є якоюсь окремою категорією моделей ландшафту. Зовсім навпаки – **ГЕС це доволі широка концептуальна модель, яка під своїм «парасолом» об'єднує най-**

різноманітніші дисциплінарні та міждисциплінарні об'єкти геопросторових екологічних досліджень ландшафту, і яка виступає по відношенню до цих об'єктів як «родове» поняття. Різноманітні фізичні, біотичні та суспільні геопросторові моделі ландшафту можна розглядати як відповідні спеціальні ГЕС. Щоправда, такі ГЕС можуть бути неузгодженими між собою, і тому їх іноді неможливо безпосередньо поєднувати у рамках міждисциплінарного дослідження. Узгодженість спеціальних ГЕС може забезпечити наявність базової ГЕС, яка слугує «спільним знаменником» у процесі їхньої делімітації та інтеграції – як концептуально, так і на рівні даних та методів.

Базова геоекосистема (Б-ГЕС) є генеральною екологічною геопросторовою моделлю ландшафту, яка покликана відобразити його найсуттєвіші властивості. Ці властивості у подальшому можуть деталізуватися за допомогою спеціальних ГЕС. До найсуттєвіших зараховуємо ті властивості ландшафту, які є відносно стабільними у часі та просторі – загальні морфологічні характеристики наземного покриву та рельєфу, а також пов'язаного з ним субстрату (грунтотворних відкладів) та клімату. Оскільки Б-ГЕС є продуктом голістичного підходу [13], то відношення між її компонентами є еволюційно-генетичними. Охарактеризуємо Б-ГЕС з точки зору їхньої екологічної та просторової структури.

Екологічна структура Б-ГЕС зображена на Рис. 1. Її конфігурація впливає з уявлень про ландшафт як про інтегративне природно-культурне утворення, яке є результатом еволюції первинного природного ландшафту у культурний ландшафт [9, 12, 14], а також з визнання нерівнозначної ролі компонентів і факторів у генезисі природного ландшафту, сформульоване Н. Солнцевим [8]. Розрізняємо компоненти та фактори екологічної структури Б-ГЕС. Під компонентами Б-ГЕС розуміємо характеристики різноманітних явищ, які входять до обсягу ландшафту, а під факторами – ті явища та їхні параметри, які впливають на ландшафт, але формуються поза його просторовими та/або часовими межами. Компоненти та фактори Б-ГЕС можна згрупувати у кілька блоків. Компоненти ГЕС переважно представляють у вигляді кількісних показників, які можна використовувати у сучасних комп'ютерних ландшафтних моделях – це можуть бути значення ухилів поверхні, сум активних температур, проективного покриття рослинності, продуктивності біоценозів, ринкової вартості землі тощо.

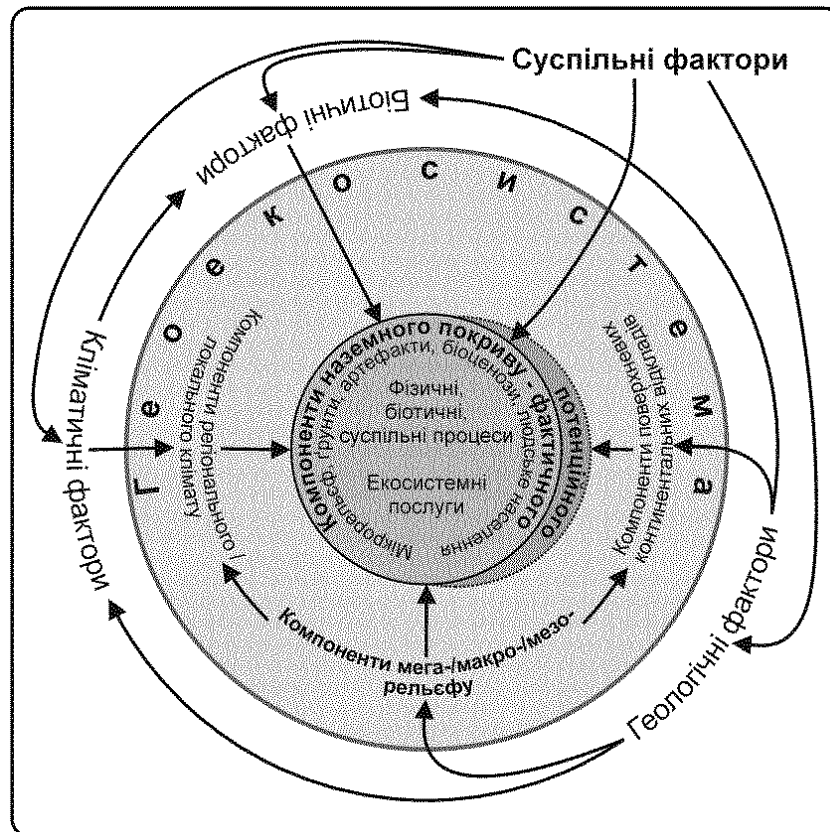


Рис. 1. Екологічна структура Б-ГЕС.

Фактори Б-ГЕС представлені «фонови-ми» природними умовами – геологічними, кліматичними, біотичними. Крім того, окремо виділяємо суспільні (культурні) чинники, під якими розуміємо усю сукупність духовних та матеріальних обставин, створених людьми як членами суспільства. Ці обставини проявляються у соціальному, економічному, законодавчому та політичному вимірах і впливають на те, яким чином люди змінюють ландшафт. Незважаючи на те, що природні умови у багатьох випадках контролюють господарську діяльність людей, а також мають вплив на інші прояви суспільного життя, у запропонованій моделі суспільні чинники розглядаємо як незалежну групу факторів Б-ГЕС. Це зроблено для того, щоб уникнути загрози скоочування до примітивного географічного (екологічного) детермінізму [19]. Через це дана модель не дає змогу розглядати вплив природних умов на соціум. Разом з тим, вона стверджує ефект людської діяльності на усі компоненти Б-ГЕС.

До природних факторів першочергово залучаємо геологічні умови. На глобальному рівні вони представлені великими геологічними формаціями літосферних плит та орогенів, а на регіональному – неотектонічними структурами та літологією корінних гірських порід, які залягають вище базису ерозії. Особливості неотектоніки та резистентність поверхневих гірських порід до вивітрювання визначають

морфоструктурні риси рельєфу. Крім того, літологія корінних гірських порід значною мірою зумовлює фізично-хімічні властивості кори вивітрювання, яка є основою формування поверхневих континентальних відкладів як екологічного компонента Б-ГЕС. Іншою категорією важливих природних факторів Б-ГЕС є кліматичні умови. Вони характеризують фоновий клімат, який визначають глобальні та регіональні процеси у атмосфері, значною мірою поза горизонтальними та вертикальними просторовими межами ландшафтів. При взаємодії з підстильною поверхнею, тобто ландшафтом, фонові кліматичні властивості трансформуються і диференціюються, набуваючи рис місцевих кліматичних умов, які є компонентами Б-ГЕС. Біотичні фактори представлені флористичними та фауністичними особливостями – наявністю у регіоні певних видів мікроорганізмів, рослин та тварин, які при взаємодії з конкретними абіотичними умовами земної поверхні створюють популяції та міжвидові угруповання – біоценози. Поширення біотичних видів значною мірою контролюється регіональними та глобальними природними чинниками – як кліматичними, так і геологічними. Значний вплив також мають еволюційно-історичні обставини, які роблять флористичні та фауністичні ареали відмінними від кліматичних та геологічних регіонів. Крім того, великий ефект на фоні біотичні умови має

суспільний чинник.

Компоненти Б-ГЕС згруповані у чотири основні категорії (див. Рис. 1). Центральну групу екологічних компонентів творять характеристики наземного покриву, які залежні від периферійних компонентів: місцевих кліматичних умов, поверхневих континентальних відкладів та рельєфу. Крім того, властивості наземного покриву напряму зумовлені зовнішніми біотичними та суспільними факторами ландшафту. Нагадаємо, що у запропонованій моделі відображені генетичні відношення між компонентами, які односпрямовані і фіксують вектор переважаючого впливу – зворотні, слабші, впливи, наприклад, наземного покриву на місцевий клімат або рельєф, не розглядаються. Такий підхід, згідно з Н. Солнцевим, вимагає чіткого визначення ролі кожного екологічного компонента як первинного (контролюючого) або похідного (контрольованого) у його відношенні з іншими компонентами [8].

Серед периферійних груп компонентів провідне місце займають властивості відносно великих нерівностей земної поверхні – мезо-, макро- або мегарельєфу, які мають достатньо велику площу, щоб бути географічними об'єктами. Компонентами рельєфу у Б-ГЕС можуть бути різноманітні категорійні (якісні) та кількісні характеристики форм, їхніх ухилів, амплітуд, експозицій тощо. Зауважимо, що форми мікрорельєфу, які мають субгеографічну розмірність, відносимо до компонентів наземного покриву. Географічно значимі форми рельєфу розглядаємо як провідний інваріантний компонент ландшафту – вважаємо, що їхня трансформація завжди супроводжується докорінною зміною Б-ГЕС в цілому. Рельєф напряму впливає на екологічні властивості та просторову диференціацію як наземного покриву, так і поверхневих континентальних відкладів і місцевого клімату. Поверхневі континентальні відклади формуються не лише під впливом рельєфу, але й залежать від зовнішніх геологічних факторів, зокрема літології поверхневих гірських порід. Крім того, на обмежених площах інтенсивного техногенного впливу, поверхневі відклади можуть бути сформовані людьми. Геологічними компонентами у ГЕС можуть бути характеристики текстури, потужності, кислотності відкладів тощо. Місцеві кліматичні умови (локальний клімат та мезоклімат) зумовлені, з одного боку, зовнішнім чинником – фоновим кліматом, а з іншого – особливостями рельєфу, який просторово диференціює надходження сонячної радіації, тепла, вологи, а також місцеву циркуляцію повітря. Важливіми екологічними компонентами клімату є

суми активних температур, суми опадів вегетаційного періоду, тривалість посушливих періодів тощо. Зауважимо, що на найдрібнішому – мікрокліматичному – рівні, визначальну роль у просторовій диференціації гідрокліматичних умов відіграє наземний покрив.

Наземний покрив об'єднує центральні, контрольовані, компоненти Б-ГЕС. Поняття наземного покриву (англ.: land cover) було впроваджене екологом Ф. Клементсом, але знайшло першочергове застосування у сфері дистанційного зондування для позначення як природних, так і антропогенних, як біотичних, так і абіотичних утворень, які вкривають земну поверхню – різних фізіономічних класів природної та культурної рослинності, будівель та інші техногенних структур, штучних покриттів ґрунту, кам'яних розсипів, водних поверхонь тощо [15]. Геоecологічне визначення наземного покриву можна сформулювати таким чином: **наземний покрив – це гетерогенне ландшафтне утворення, яке охоплює біотичні (біоценози, ґрунти) та суспільні (людське населення та артефакти) компоненти, а також супутні властивості, на зразок мікрорельєфу, екзогенних геоморфологічних процесів, мікроклімату, гідрологічного режиму поверхні тощо. Наземний покрив має певні суспільні функції, які можна характеризувати як екосистемні послуги.** Уявлення про наземний покрив є ширшим, ніж про ґрунтово-рослинний покрив, оскільки може бути розповсюджене на території, позбавлені рослинності і ґрунту – наприклад, ним можна позначати щільну забудову або поверхню льодовика. Концепція наземного покриву ширша за уявлення про землекористування (англ.: land use), яке позначає лише суспільну функцію наземного покриву [15]. Таким чином, землекористування є важливим суспільним компонентом наземного покриву, який напряму пов'язуємо з екосистемними послугами [20, 22].

У рамках концепції наземного покриву доцільно розрізняти уявлення про фактичний та про потенційний наземний покрив. **Фактичний наземний покрив** (ФНП, англ.: actual land cover) стосується тих ґрунтових, біотичних та антропічних умов, які на даний час реально існують у ландшафті. **Потенційний (природний) наземний покрив** (ПНП) позначає ті ймовірні ґрунтово-рослинні, мікрокліматичні, гідрологічні та інші умови земної поверхні, які могли би сформуватися за відсутності людського впливу та довготривалого стабільного стану інших компонентів ГЕС. Уявлення про ПНП запозичене у геоботаніків і є розвитком ідеї потенційної природної рослинності. Воно

є незамінним у дослідженнях, пов'язаних з вивченням природного потенціалу окультурених ландшафтів, визначенням їхньої стійкості, перспектив реконструкції та збереження біорізноманіття [23]. Характер наземного покриву є ключовим для усієї Б-ГЕС. **Фактичною Б-ГЕС** є така модель ландшафту, групу центральних компонентів якої представляють характеристики ФНП, а **потенційною Б-ГЕС** – модель з параметрами ПНП.

Екологічна структура Б-ГЕС у порівнянні з іншими генетичними моделями ландшафту. Обсяг фактичної Б-ГЕС є більшим за модель ландшафту як природного територіального комплексу (ПТК) [2, 8] або природної екосистеми географічної розмірності [10], оскільки, на відміну від згаданих об'єктів, охоплює суспільні (антропогенні) утворення. Залучення людського населення до компонентів наземного покриву, а також можливість розгляду суспільних процесів у поєднанні з біотичними та фізичними явищами, робить концепцію Б-ГЕС ширшою за уявлення про антропогенно-модифікований ПТК та про антропогенний ландшафт [3], які не виходять за межі природничої методології. Тому ідея Б-ГЕС є близькою до поглядів німецькомовних географів та екологів на ландшафт як на інтегративне фізично-біотично-суспільне утворення [9, 12, 14], а також до концепції тотальної людської екосистеми [21].

Якщо розглядати обсяг потенційної природної Б-ГЕС, то він практично тотожний ПТК [2, 8] або природній екосистемі географічної розмірності [10]. Так само, як і у моделі природного ландшафту Н. Солнцева та у «класичній» екосистемі А. Тенслі, центральну (залежну) групу компонентів формують біотичні властивості ландшафту. Щоправда, до залежних компонентів долучені й абіотичні характеристики наземного покриву, які стосуються «неглибоких» екзогенних геоморфологічних процесів (напр., змиву ґрунту), мікроклімату та гідрологічного режиму поверхні. На відміну від «класичної» інтерпретації екосистеми, Б-ГЕС відображає не лише «доцентрові» відношення між компонентами, які фокусуються на біоценозі, але й бере до уваги залежності між абіотичними компонентами – у цьому відношенні вона подібна до моделі Н. Солнцева. Однак, на відміну від підходу Н. Солнцева, чітко розмежовуємо зовнішні фактори та компоненти. У зв'язку з цим, наприклад, літологію корінних порід та неотектоніку розглядаємо як зовнішні фактори, а провідну групу периферійних компонентів Б-ГЕС формують властивості мезо-/макро-/мегарельєфу.

Просторова структура Б-ГЕС. Якщо екологічна структура Б-ГЕС визначає основні субстанційні властивості ландшафту як екосистеми та описує генетичні відношення між ними, то просторова структура Б-ГЕС відображає, яким чином ці відношення розгортаються у квазідвовимірному географічному просторі. **Оскільки центральним екологічним компонентом Б-ГЕС є наземний покрив, то й просторову структуру всієї Б-ГЕС визначає геопросторова диференціація наземного покриву – фактичного або потенційного.** Межі геопросторових структур наземного покриву фіксуємо на підставі морфологічних ознак. У зв'язку з цим цілком доречно просторові структури Б-ГЕС називати генетико-морфологічними [2] або, коротше, морфогенними [6]. Практично просторову структуру наземного покриву та Б-ГЕС відображаємо шляхом поєднання двох часткових просторових структур, виділених на підставі: 1) морфології верхнього ярусу наземного покриву, зумовленої кронами дерев, дахами будівель, трав'яним покривом, відкритим ґрунтом тощо, яку фіксують, наприклад, аерокосмозображення; 2) морфології рельєфу, яка відображає особливості ґрунтових умов, і яку добре передають цифрові моделі рельєфу. При цьому форми рельєфу географічної розмірності, як провідні та найбільш стабільні екологічні компоненти, можуть бути покладені в основу ієрархізації просторових одиниць Б-ГЕС – так само, як це має місце у ландшафтознавстві школи Н. Солнцева [8].

Р. Дікау [16], опираючись на дані Ф. Анхерта, метризував ієрархічні класи (розмірності) рельєфу (Таблиця 1). Ще до цього, Ю. Мещеряков розрізнув три категорії рельєфу, відмінні не лише за розміром, але й за генезисом – морфотектури (геотектури), морфоструктури та морфоскульптури. Ці три фундаментальні еволюційно-генетичні категорії рельєфу асоціюємо з ієрархічними класами форм рельєфу, а також з трьома просторовими розмірностями географічних об'єктів – субглобальною, регіональною та локальною. **Субглобальний просторовий рівень** представляє мегарельєф морфотектур. Його пов'язують з планетарними чинниками, – тектонікою літосферних плит, – і він охоплює цілі платформні та орогенні області океанічних западин та континентальних виступів. **Регіональному просторовому рівню** відповідає макрорельєф морфоструктур. Макрорельєф диференціюється за рахунок відмінностей у неотектонічному режимі та у літології поверхневих гірських порід, які разом визначають генеральні особливості місцевого

рельєфу та його субстрату. *Локальний просторовий рівень* пов'язують з мезорельєфом морфоскульптур, який є продуктом екзогенних геоморфологічних процесів – денудації та акумуляції гірських порід під впливом чинників вивітрювання. Форми мікро- та нанорельєфу,

які також належить до морфоскульптурного рельєфу, є занадто малими, щоб бути географічними об'єктами, але вони можуть характеризувати нерівності поверхні всередині географічних об'єктів як їхні атрибути – тобто, як компоненти екологічної структури.

Таблиця 1.

Розмірність рельєфу (джерело: [16] з уточненнями та доповненнями)

Розмірність рельєфу	Порядок площі (м ²)	Порядок ширини (м)	Порядок амплітуди висот (м)	Приклад
Мегарельєф	>10 ⁹	>10 ⁵	10 ¹ -10 ⁴	Східно-Європейська рівнина
Макрорельєф	10 ⁶ -10 ¹²	10 ³ -10 ⁶		Горбогір'я Західного Поділля
Мезорельєф	10 ³ -10 ⁸	10 ¹ -10 ⁴		Схил гряди, розчленований ярами
Мікрорельєф	10 ⁰ -10 ⁴	10 ⁰ -10 ²	10 ⁻¹ -10 ¹	Зсувна тераса на схилі
Нанорельєф	10 ⁻² -10 ¹	10 ⁻¹ -10 ¹	<10 ⁻¹	Западина від вивернутого дерева

Опираючись на підхід Р. Дікау [16], у кожній із розмірностей рельєфу (мезо-, макро-, мега-) можна виділити по три ієрархічні складові: елемент рельєфу, форму рельєфу та асоціацію форм рельєфу. Об'єднання складових нижчого ієрархічного рівня у вищий відбувається на підставі генетичної близькості, а також подібності морфології та субстрату рельєфу. Звернемо увагу, що оскільки геоморфологічні одиниці трьох просторових розмірностей мають принципові відмінності у механізмах формування, про які згадувалося вище, то можуть спостерігатися просторові «перекривання» (незбіг меж) при накладанні цих структур одна на одну, що призводить до «розмивання» принципу строгої вкладеної ієрархії форм рельєфу та, відповідно, просторових структур Б-ГЕС. Уявлення про ієрархічну організацію рельєфу як провідного екологічного компонента, а також аналіз існуючих систем ландшафтних одиниць різних рангів [напр., 2, 8, 10, 14], дає змогу запропонувати ієрархічну класифікацію просторових одиниць Б-ГЕС (Таблиця 2).

Екотоп та екон. Найнижчою за рангом просторовою одиницею Б-ГЕС є *екотоп*. Цей термін був запропонований понад сотню років тому Г. Висоцьким для позначення сукупності абіотичних чинників біоценозу, але з середини ХХ століття почав застосовуватися К. Троллем та іншими європейськими дослідниками у сенсі найдрібнішої географічної екологічної одиниці [напр., 4, 14]. Оскільки існуючі визначення екотопу не акцентують на критеріях проведення його меж, пропонуємо нашу інтерпретацію. *Екотоп – це найнижча просторова ієрархічна одиниця Б-ГЕС локального рівня, границі якої визначає поширення однієї категорії наземного покриву в межах елемента мезорельєфу. Екотоп є найдрібнішою географічною екосистемою.* Можна

розрізняти *фактичний екотоп* як просторову одиницю *фактичної Б-ГЕС*, границі якого визначає поширення певної категорії ФНП в межах відповідного елемента мезорельєфу. Межі *потенційного природного екотопу* як найдрібнішої *природної Б-ГЕС* характеризує поширенням ПНП, яке співпадає межами всього відповідного елемента мезорельєфу. Таким чином, у межах одного потенційного природного екотопу можуть знаходитися більше, ніж один, фактичних екотопів. При цьому на межах елементів мезорельєфу границі потенційного та фактичних екотопів будуть збігатися.

Незважаючи на те, що екотоп є найнижчою за рангом одиницею Б-ГЕС, він може бути просторово неоднорідним як за геоморфологічними та, відповідно, геологічними і кліматичними умовами, так і за структурою наземного покриву. Розміри гетерогенних просторових елементів екотопів можуть бути дуже малими, і тому ці елементи неможливо відображати як площинні географічні об'єкти навіть на детальних картах. Разом з тим, врахування такої субтопічної гетерогенності може мати важливе значення, оскільки, наприклад, детальна польова інформація про екологічну та вертикальну просторову структуру ландшафту, а також про його функціонування, приурочена першочергово саме до таких окремих просторових елементів екотопу, а не до екотопу в цілому. У зв'язку з цим цілком корисною видається концепція *екона*, запропонована Й. Льоффлером [14]. Саме екон, подібно як педон у ґрунтознавстві, є об'єктом детальних польових досліджень ландшафту як екосистеми. *Екон – це субгеографічна (сублокальна, субтопічна) одиниця просторової структури Б-ГЕС, яку виділяють на підставі мікрорельєфу або нанорельєфу як компонента наземного покриву, і яка є основним об'єк-*

Ієрархія просторових структур Б-ГЕС

Геопросторова розмірність	Екологічні одиниці	Топографічні одиниці	Геоморфологічні одиниці	Порядок площі (м ²)	Приклад 1: рівнини	Приклад 2: гори
Сублокальна	Екон	Нано- та мікрорельєф	Морфоскульптури IV і вищих порядків	10 ⁻² -10 ⁴	Грядки з городиною на слабонахиленій поверхні делювіального схилу	Високотравний біоценоз у мікропониженні днища реліктового гляціального цирку
Локальна	Екотоп	Елемент форми мезорельєфу	Морфоскульптура III порядку	10 ³ -10 ⁶	Присадибні ділянки у нижній частині пологого делювіального схилу	Гірські сосняки та високотравні біоценози у днищі реліктового гляціального цирку
	Мікро-екохора	Форма мезорельєфу	Морфоскульптура II порядку	10 ⁴ -10 ⁷	Вторинні луки та сільська забудова на делювіальному схилі лесової гряди	Альпійсько-субальпійські біоценози реліктового гляціального цирку
	Макро-екохора	Асоціація форм мезорельєфу	Морфоскульптура I порядку	10 ⁵ -10 ⁸	Рілля, луки та сільська забудова на лесових грядах	Альпійсько-субальпійські та лісові біоценози реліктових цирків та трогових долин
Регіональна	Мікро-екорегіон	Елемент форми макро-рельєфу	Морфоструктура III порядку	10 ⁶ -10 ⁹	Агроценози та поселення лесової пониженої височини Грядового Побужжя	Альпійсько-субальпійські та лісові біоценози флішового підвищеного середньогір'я Полонин Чорногори
	Мезо-екорегіон	Форма макро-рельєфу	Морфоструктура II порядку	10 ⁷ -10 ¹⁰	Лісові біоценози, агроценози та поселення зандрової пониженої височини Малого Полісся	Природні та культурні біоценози середньогір'я Флішових полонин Східних Карпат
	Макро-екорегіон	Асоціація форм макро-рельєфу	Морфоструктура I порядку	10 ⁸ -10 ¹¹	Природні та культурні біоценози лесової височини Волино-Поділля	Природні та культурні біоценози Флішових Карпат
Суб-глобальна	Мега-екорегіон	Елемент форми мега-рельєфу	Морфотектура III порядку	10 ⁹ -10 ¹²	Окультурені тундрові, лісові та степові біоми Центрально-Східно-Європейської рівнини	Окультурені біоми помірного, монтанного та альпійського поясів Карпатських гір
	Супермега-екорегіон	Форма мега-рельєфу	Морфотектура II порядку	10 ¹⁰ -10 ¹³	Окультурені біоми платформних рівнин Європи	Окультурені біоми гір Альпійського орогену Європи
	Континентальний екорегіон	Асоціація форм мега-рельєфу	Морфотектура I порядку	10 ¹¹ -10 ¹⁴	Окультурені біоми Євразії	Окультурені біоми Євразії
Глобальна	Екосфера	Топо-сфера	Геоморфосфера	5.1*10 ¹⁴	Окультурені біоми Землі	Окультурені біоми Землі

Екохори. Цей ієрархічний рівень просторових структур доповнює ряд локальних Б-ГЕС, на початку якого знаходиться екотоп. Термін *екохора* був запропонований Ф. Клійном та пізніше перейнятий іншими геоекологами [4, 14] для позначення поєднань екотопів. На відміну від багатоваріантного німецького підходу до делімітації екохор на підставі аналізу їхньої екотопічної структури [14], ми однозначно пов'язуємо межі екохор з границями форм та асоціацій форм мезорельєфу, які є критерієм для виділення, відповідно,

мікроекохор та макроекохор. *Мікроекохора* – це просторова ієрархічна одиниця Б-ГЕС локального рівня, яка поєднує різні категорії наземного покриття в межах форми мезорельєфу. *Макроекохора* – це просторова ієрархічна одиниця 3-ГЕС локального рівня, яка поєднує різні категорії наземного покриття в межах асоціації форм мезорельєфу. Нагадаємо, що елементи, форми та асоціації форм мезорельєфу розглядаємо не лише як топографічні (морфографічні) одиниці, але і як морфогенетичні єдності – тобто як складові

морфоскульптури, які утворені одним спільним чинником екзогенного геоморфогенезу. Так само, як і у випадку з екотопом, можна розрізняти *фактичні екохори*, які характеризують мозаїки ФНП, та *потенційні (первинні) природні екохори*, які відображають поширення ПНП. Екохори є гетерогенними геоекологічними одиницями і тому в їхньому описі бажано відображати співвідношення площ різних наземних покривів – це легко робити за допомогою технології геоматики. Альтернативно наземний покрив екохор можна характеризувати на підставі переважаючого за площею екотопу [напр. 7].

Екорегіони. Цей термін був запроваджений американськими дослідниками для позначення великих субконтинентальних екологічних формацій, які виділяють на підставі доволі розпливчастих зонально-провінційних еокліматичних та фітоценотичних критеріїв [10]. Ми пропонуємо конкретизувати це уявлення і розуміти під екорегіонами гетерогенні екосистеми регіональної та субглобальної розмірності, які виділяють на підставі морфоструктурних та морфотектурних критеріїв. *Екорегіон – це просторова ієрархічна одиниця Б-ГЕС регіонального або субглобального рівня, яка поєднує різні категорії наземного покриву в межах морфотектонічної одиниці певного рангу.* Мікро-, мезо- та макроекорегіони виокремлюємо на підставі елементів, форм та асоціацій форм макрорельєфу, які характеризують морфоструктури, відповідно, третього, другого та першого порядків. Субглобальні екорегіони пов'язуємо з мегарельєфом морфотектур, зумовленого тектонікою літосферних плит (див. Таблицю 2). Екорегіони мають значну неоднорідність екологічних умов, і тому їх доцільно характеризувати за співвідношеннями площ локальних Б-ГЕС – екотопів та екохор [напр. 7].

Екосфера. Цей надзвичайно вдалиий термін був запропонований Л. Коулом та широко введений у наукову експлуатацію Р. Гагеттом. Він покликаний замінити терміни «географічна оболонка», «епігеосфера» та «геобіосфера», які географи та екологи вживають у сенсі планетарної екосистеми. Крім того, впровадження поняття екосфери знімає двояке трактування терміну «біосфера» і обмежує його позначенням глобального біоценозу [18]. Таким чином, екосфера є найбільшою екологічною просторовою структурою, яка відповідає планетарному рівню. *Екосфера – це глобальна Б-ГЕС.*

Просторові одиниці Б-ГЕС та ПТК. Запропоновані у цій публікації ієрархічні просторові структури Б-ГЕС в цілому наслідують

морфологічні та таксономічні одиниці ландшафтознавства школи Н. Солнцева, які виділяють переважно на підставі геоморфологічних критеріїв. Однак є й певні відмінності, які зводяться не лише до термінології. У запропонованій ієрархії Б-ГЕС строго дотримуємося критерія розмірності рельєфу. На відміну, існуюча ієрархія ПТК «розбавлена» одиницями, делімітованими на підставі літології корінного геологічного субстрату (підурочище та стрія), кліматично-експозиційних (підурочище та орокліматичний сектор) та біокліматичних (підзона, зона, пояс) особливостей [2, 8]. Таке намагання передати єдиним ієрархічним рядом ПТК багатовимірну організацію реального ландшафту, є нелогічним і призводить до непорозумінь. Наприклад, на рівнині ландшафтний район, виділений на підставі геоморфологічних критеріїв (морфоструктури третього порядку), входить до складу біокліматичної зони як одиниці вищого рангу. Однак у горах одиниця рівня ландшафтного району нерідко містить кілька біокліматичних зон. Тому для більш різностороннього відображення просторової диференціації ландшафтів доцільніше використовувати багаторядні (багатовимірні) класифікації, початок яким поклала дворядна «зонально-азональна» система регіональних ландшафтних одиниць А. Ісаченка [2]. Таким чином, передбачаємо, що у процесі прикладних класифікацій геоморфологічний ієрархічний ряд Б-ГЕС може бути доповнений ієрархічними рядами спеціальних ГЕС – зональних кліматичних, басейнових гідрологічних, мережних біотичних тощо [6].

Екотоп, як найменша геоекологічна одиниця, за своїм територіальним обсягом в цілому відповідає підурочищу, оскільки підставою його виділення є елемент мезорельєфу. Дрібніші просторові одиниці, які послідовники Н. Солнцева називаю фациями і співвідносять з мікрорельєфом (напр., суфозійною або карстовою западиною, уступом тераси тощо), мають занадто малі розміри, щоби бути географічними об'єктами, а отже – повноцінними ГЕС. Концепції фация відповідає уявленню про екон. Мікроекохора аналогічна ландшафтному простому або складному урочищу, а макроекохора – ландшафтній місцевості. Мікроекорегіони мають той самий обсяг, що ландшафтні райони, мезоекорегіони відповідають ландшафтним областям, макроекорегіони – ландшафтним краям (провінціям), а мегаеторегіони – ландшафтним країнам.

Застосування коренів класичних мов для позначення просторових одиниць Б-ГЕС дає змогу зручно використовувати терміни як у

національній, так і міжнародній комунікації – тим більше, що вони вже мають історію застосування у англомовній літературі. Це є значно кращою ідеєю, ніж намагатися впровадити у міжнародний обіг терміни, на зразок «урочище» та «місцевість», які у англомовному середовищі можуть створювати зрозумілі проблеми, пов'язані з прочитанням та вимовою. Навіть у вітчизняному вжитку термін «урочище», запозичений з побутової мови, може викликати непорозуміння, оскільки має інше тлумачення у природоохоронному законодавстві.

Висновки. Концепція Б-ГЕС як генеральної екологічної та геопросторової моделі ландшафту покликана забезпечити інтегративну основу для різних класів спеціальних ГЕС, за допомогою яких описують специфічні ландшафтні властивості – русловий стік, переміщення тварин тощо. Б-ГЕС відображає генетичні відношення між компонентами і факторами її субстанційної (екологічної) структури, і тому вона подібна до моделі ПТК Н. Солнцева. Однак, на відміну від концепції ПТК, до обсягу Б-ГЕС залучена суспільна (культурна) складова, а також чітко розмежовані компоненти та фактори. Факторами Б-ГЕС визначаємо ті умови, які впливають на ландшафт, але формуються поза його просторовими та часовими рамками, а компонентами – ті властивості, які є продуктом еволюції самого ландшафту. Центральну групу компонентів представляє наземний покрив, який характеризує головні фактичні та/або потенційні біотичні і суспільні властивості ландшафту, а також супутні абіотичні умови, на зразок мікрорельєфу,

мікроклімату, гідрологічного режиму поверхні тощо. Групу провідних компонентів Б-ГЕС представляють параметри мезо-/макро-/мега-рельєфу, які контролюють не лише властивості наземного покриву, але й поверхневих континентальних відкладів та локального клімату. Суспільні фактори Б-ГЕС розглядаємо як цілком незалежні та такі, що мають вплив на усі інші природні фактори та компоненти. Така конфігурація екологічної структури Б-ГЕС створює зручні концептуальні передумови для досліджень у сфері екосистемних послуг.

Просторова структура Б-ГЕС відображає диференціацію наземного покриву, яку визначають на підставі його морфологічних особливостей. У зв'язку з цим Б-ГЕС можна зазивати морфогенними. Ієрархічне представлення просторової структури Б-ГЕС базується на розмірності рельєфу як провідного компонента та в цілому наслідуює ієрархію територіальних одиниць генетичного ландшафтознавства. Класичні наукові назви ієрархічних одиниць запозичені з міжнародної літератури і покликані сприяти інтернаціоналізації вітчизняних досліджень ландшафту. Це саме стосується й самого терміну «геоекосистема», який підкреслює тісний зв'язок вчення про ландшафти з екологією, зокрема з наукою про екосистеми. Таке концептуальне та «термінологічне» визнання зв'язку географічної науки про ландшафти з системною екологією є першим кроком до участі у прикладних дослідженнях екосистемних послуг, екосистемного менеджменту та економіки екосистем і біорізноманіття.

Література:

1. Гродзинський М.Д. Ландшафтна екологія: підручник / М.Д. Гродзинський. – Київ: Знання, 2014. – 550 с. [Hrodzynskyy M.D. Landshaftna ekologiya: pidruchnyk / M.D. Hrodzynskyy. – Kyiv: Znannia, 2014. – 550 p. (in Ukrainian.)]
2. Гродзинський М.Д. Ландшафтознавство: навчальний посібник / М.Д. Гродзинський, О.В. Савицька. – Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. 319 с. [Hrodzynskyy M.D. Landshaftoznavstvo: navchalnyy posibnyk / M.D. Hrodzynskyy, O.V. Savytska. – Kyiv: VPTs «Kyivskyy Universytet», 2008. – 319 p. (in Ukrainian.)]
3. Денисюк Г.І. Регіональне антропогенне ландшафтознавство. Навчальний посібник / Г.І. Денисюк, О.В. Тімець. – Вінниця-Умань, 2010. – 170 с. [Denysyk H.I. Rehionalne antropohenne landshaftoznavstvo. navchalnyy posibnyk / H.I. Denysyk, O.V. Timets. – Vinnytsia-Uman, 2010. – 170 p. (in Ukrainian.)]
4. Дідух Я.П. Теоретичні підходи до створення класифікації екосистем / Я.П. Дідух // Український фітоценологічний збірник. – 2005. – Вип. 23. – С. 3–14. [Didukh Ya.P. Teoretychni pidkhody do stvorennia klasyfikatsiyi ekosystem / Ya.P. Didukh // Ukrayinskyy Fitotsenologichnyy Zbirnyk. – 2005. – Vol 23. – P. 3-14. (in Ukrainian.)]
5. Круглов І.С. Геоecологія як трансдисциплінарна наука про геоекосистеми / І.С. Круглов // Фіз. геогр. та геоморф. – 2005. – Вип. 47. – С. 100–107. [Kruhlov I.S. Geokologiya yak transdystyplinarna nauka pro geoeokosystemy / I.S. Kruhlov // Fiz. Geogr. ta Geomorf. – 2005. – Vol. 47. – P.100-107. (in Ukrainian.)]
6. Круглов І. Ландшафт як геоекосистема / І. Круглов // Вісник Львів. ун-ту. Серія геогр. – 2006. – Вип. 33. – С. 186–193. [Kruhlov I.S. Landshaft yak geoeokosystema / I.S. Kruhlov // Visnyk Lviv. Un-tu. Seria Geogr. – 2006. – Vol. 33. – P.186-193. (in Ukrainian.)]
7. Круглов І. Природні геоекосистеми Басейну Верхнього Західного Бугу / І.С. Круглов // Наук. зап. Тернопіль. пед. ун-ту. Серія: геогр. – 2015. – Вип. 39. – С. 165–173. [Kruhlov I. Pryrodni geoeokosystemy Baseynu Verkhniogo Zakhidnoho Bugu / I.S. Kruhlov // Nauk. Zap. Ternopil. Ped. Un-tu. Seria Geogr. – 2015. – Vol. 39. – P. 165-173. (in Ukrainian.)]
8. Міллер Г.П. Ландшафтознавство: теорія і практика: Навч. посібн. / Г.П. Міллер, В.М. Петлін, А.В. Мельник. – Львів: Видав. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2002. – 172 с. [Miller H.P. landshaftoznavstvo: teoria I praktyka: Navch. posib. / H.P. Miller, V.M. Petlin, A.V. Melnyk. – Lviv: Vydav. Tsentrl LNU im. I. Franka, 2002. – 172 p. (in Ukrainian.)]
9. Angelstam P. Measurement, collaborative learning and research for sustainable use of ecosystem services: landscape concepts and Europe as laboratory / P. Angelstam, M. Grodzynskyy, K. Andersson, R. Axelsson, M. Elbakidze, A. Khoroshev, I.

- Kruhlov, V. Naumov // *Ambio* – 2013. – Vol. 42. – P. 129-145
10. Bailey R.G. *Ecosystem geography: from ecoregions to sites* / R.G. Bailey. – New York: Springer, 2009. – 251 P.
 11. Bertalanffy L.V., 1969. *General system theory: foundations, development, applications*. Revised edition / L.V. Bertalanffy – New York: George Braziller Inc., 1969. – 296 P.
 12. Bobek, H., Schmithüsen, J., 1949. *Die Landschaft im logischen System der Geographie* / H. Bobek, J. Schmithüsen // *Erdkunde*. – 1969. – Vol. 3. – P. 112–120.
 13. Bohm, D., 1981. *Wholeness and the implicate order* / D. Bohm. – London: Routledge, 1981. – 224.
 14. *Development and perspectives of landscape ecology* / Edited by O. Bastian, U. Steinhardt – Dordrecht: Springer, 2002. – 534 P.
 15. Di Gregorio A. *Land Cover Classification System (LCCS), version 2: Classification concepts and user manual* / A. Di Gregorio – Rome: FAO, 2005 – 208 P.
 16. Dikau R. *The application of digital relief model to landform analysis in geomorphology* / R. Dikau // *Three Dimensional Applications in Geographical Information Systems*. – London: Taylor & Francis, 1989. – P. 51–77.
 17. *Ecosystem management programme: a new approach to sustainability*. – Nairobi: UNEP, 2009. – 24 p.
 18. Huggett R.J. *Ecosphere, biosphere, or Gaia? What to call the global ecosystem* / R.J. Huggett // *Global Ecology and Biogeography*. – 1999. – Vol. 8. – P. 425–431.
 19. Judkins G. *Determinism within human–environment research and the rediscovery of environmental causation* / G. Judkins, M. Smith, E. Keys // *Geographical Journal*. – 2008. – Vol. 174. – P. 17–29.
 20. *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being: synthesis*. – Washington, DC: Island Press. – 160 P.
 21. Naveh Z. *What is holistic landscape ecology? A conceptual introduction* / Z. Naveh // *Landscape and Urban Planning*. – 2000. – Vol. 50. – P. 7–26.
 22. *The economy of ecosystems and biodiversity: Mainstreaming the economics of nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of the TEEB*. – Malta: Progress Press, 2010 – 38 P.
 23. Zerbe S. *Potential natural vegetation: Validity and applicability in landscape planning and nature conservation*. / S. Zerbe // *Appl. Veg. Sci*. – 1998. – No 1. – P. 165–172.

References:

1. Hrodzyns'kyy M.D. *Landshaftna ekolohiya: pidruchnyk* / M.D. Hrodzyns'kyy. – Kyiv: Znannya, 2014. – 550 c. [Hrodzyns'kyy M.D. *Landshaftna ekologia: pidruchnyk* / M.D. Hrodzyns'kyy. – Kyiv: Znannya, 2014. – 550 p. (in Ukrainian.)]
2. Hrodzyns'kyy M.D. *Landshaftoznavstvo: navchal'nyy posibnyk* / M.D. Hrodzyns'kyy, O.V. Savyts'ka. – Kyiv: Vydavnycho-polihrafichnyy tsentr “Kyivskyy universytet,” 2008. 319 c. [Hrodzyns'kyy M.D. *Landshaftoznavstvo: navchalnyy posibnyk* / M.D. Hrodzyns'kyy, O.V. Savytska. – Kyiv: VPTs «Kyivskyy Universytet», 2008. – 319 p. (in Ukrainian.)]
3. Denysyk H.I. *Rehional'ne antropohenne landshaftoznavstvo. Navchal'nyy posibnyk* / H.I. Denysyk, O.V. Timets'. – Vinnytsya-Uman', 2010. – 170 s. [Denysyk H.I. *Rehionalne antropohenne landshaftoznavstvo. navchalnyy posibnyk* / H.I. Denysyk, O.V. Timets'. – Vinnytsya-Uman, 2010. – 170 p. (in Ukrainian.)]
4. Didukh Ya.P. *Teoretychni pidkhody do stvorennia klasyfikatsiyi ekosystem* / Ya.P. Didukh // *Ukrayins'kyy fitotsenolohichnyy zbirnyk*. – 2005. – Vyp. 23. – S. 3–14. [Didukh Ya.P. *Teoretychni pidkhody do stvorennia klasyfikatsiyi ekosystem* / Ya.P. Didukh // *Ukrayinskyy Fitotsenolohichnyy Zbirnyk*. – 2005. – Vol 23. – P. 3-14. (in Ukrainian.)]
5. Kruhlov I.S. *Heoekolohiya yak transdystyplinarna nauka pro heoekosystemy* / I.S. Kruhlov // *Fiz. heohr. ta heomorf.* – 2005. – Vyp. 47. – S. 100–107. [Kruhlov I.S. *Geoekologiya yak transdystyplinarna nauka pro geoekosystemy* / I.S. Kruhlov // *Fiz. Geogr. ta Geomorf.* – 2005. – Vol. 47. – P.100-107. (in Ukrainian.)]
6. Kruhlov I. *Landshaft yak heoekosystema* / I. Kruhlov // *Visnyk Lviv. un-tu. Seriya heohr.* – 2006. – Vyp. 33. – S. 186–193. [Kruhlov I.S. *Landshaft yak geoekosystema* / I.S. Kruhlov // *Visnyk Lviv. Un-tu. Seria Geogr.* – 2006. – Vol. 33. – P.186-193. (in Ukrainian.)]
7. Kruhlov I. *Pryrodni heoekosystemy Baseynu Verkhnoho Zakhidnoho Buhu* / I.S. Kruhlov // *Nauk. zap. Ternopil'. ped. un-tu. Seriya: heohr.* – 2015. – Vyp. 39. – S. 165–173. [Kruhlov I. *Pryrodni geoekosystemy Baseynu Verkhniogo Zakhidnoho Buhu* / I.S. Kruhlov // *Nauk. Zap. Ternopil. Ped. Un-tu. Seria Geogr.* – 2015. – Vol. 39. – P. 165-173. (in Ukrainian.)]
8. Miller H.P. *Landshaftoznavstvo: teoriya i praktyka: Navch. posibn.* / H.P. Miller, V.M. Petlin, A.V. Mel'nyk. – L'viv: Vydav. tsentr LNU im. I. Franka, 2002. – 172 s. [Miller H.P. *landshaftoznavstvo: teoria I praktyka: Navch. posib.* / H.P. Miller, V.M. Petlin, A.V. Melnyk. – Lviv: Vydav. Tsentr LNU im. I. Franka, 2002. – 172 p. (in Ukrainian.)]
9. Angelstam P. *Measurement, collaborative learning and research for sustainable use of ecosystem services: landscape concepts and Europe as laboratory* // P. Angelstam, M. Grodzynskiy, K. Andersson, R. Axelsson, M. Elbakidze, A. Khoroshev, I. Kruhlov, V. Naumov // *Ambio* – 2013. – Vol. 42. – P. 129-145
10. Bailey R.G. *Ecosystem geography: from ecoregions to sites* / R.G. Bailey. – New York: Springer, 2009. – 251 P.
11. Bertalanffy L.V., 1969. *General system theory: foundations, development, applications*. Revised edition / L.V. Bertalanffy – New York: George Braziller Inc., 1969. – 296 P.
12. Bobek, H., Schmithüsen, J., 1949. *Die Landschaft im logischen System der Geographie* / H. Bobek, J. Schmithüsen // *Erdkunde*. – 1969. – Vol. 3. – P. 112–120.
13. Bohm, D., 1981. *Wholeness and the implicate order* / D. Bohm. – London: Routledge, 1981. – 224.
14. *Development and perspectives of landscape ecology* / Edited by O. Bastian, U. Steinhardt – Dordrecht: Springer, 2002. – 534 P.
15. Di Gregorio A. *Land Cover Classification System (LCCS), version 2: Classification concepts and user manual* / A. Di Gregorio – Rome: FAO, 2005 – 208 P.
16. Dikau R. *The application of digital relief model to landform analysis in geomorphology* / R. Dikau // *Three Dimensional Applications in Geographical Information Systems*. – London: Taylor & Francis, 1989. – P. 51–77.
17. *Ecosystem management programme: a new approach to sustainability*. – Nairobi: UNEP, 2009. – 24 p.
18. Huggett R.J. *Ecosphere, biosphere, or Gaia? What to call the global ecosystem* / R.J. Huggett // *Global Ecology and Biogeography*. – 1999. – Vol. 8. – P. 425–431.
19. Judkins G. *Determinism within human–environment research and the rediscovery of environmental causation* / G. Judkins, M. Smith, E. Keys // *Geographical Journal*. – 2008. – Vol. 174. – P. 17–29.
20. *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being: synthesis*. – Washington, DC: Island Press. – 160 P.
21. Naveh Z. *What is holistic landscape ecology? A conceptual introduction* / Z. Naveh // *Landscape and Urban Planning*. – 2000. – Vol. 50. – P. 7–26.

22. The economy of ecosystems and biodiversity: Mainstreaming the economics of nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of the TEEB. – Malta: Progress Press, 2010 – 38 P.
23. Zerbe S. Potential natural vegetation: Validity and applicability in landscape planning and nature conservation. / S. Zerbe // Appl. Veg. Sci. – 1998. – No 1. – P. 165–172.

Анотація:

Іван Круглов. БАЗОВАЯ ГЕОЭКОСИСТЕМА (Б-ГЭС) КАК ИНТЕГРИРУЮЩИЙ ОБЪЕКТ ТРАНСДИСЦИПЛИНАРНОЙ ГЕОЭКОЛОГИИ.

Украинская геоэкология, которую также называют ландшафтной экологией и ландшафтоведением, стоит перед вызовами интернационализации и участия в прикладных исследованиях экосистемного менеджмента, экосистемных услуг и экономики экосистем и биоразнообразия. Несмотря на то, что решающее значение остается за методами исследования, логическая концептуальная платформа и адекватная терминология, которая может быть использована во многоязычной среде, также очень важны для успеха геоэкологии как трансдисциплинарной науки. Реальным объектом геоэкологии является ландшафт как участок суши, который рассматривают с точки зрения геопространственной дифференциации комплекса абиотических, биотических и общественных явлений. Геоэкосистема (ГЭС) является теоретическим объектом. Она представляет собой геопространственную модель реального ландшафта, которая отображает отношения между одним из ландшафтных явлений как центральным (контролируемым) экологическим компонентом и другими явлениями как периферийными (контролирующими) компонентами. Все разнообразие ландшафтных явлений можно разносторонне отображать с помощью набора комплементарных (взаимодополняющих) отраслевых ГЭС – геоморфологических, гидроклиматических, биотических, административных и т.п.

Базовая геоэкосистема (Б-ГЭС) является генеральной экологической геопространственной моделью, которая отображает наиболее существенные свойства ландшафта в их генетических отношениях. Она служит общим интегративным базисом для специальных комплементарных ГЭС. Контролируемую группу экологических компонентов в Б-ГЭС представляет наземный покров как сопряжение биотических и культурных (общественных) явлений, включающее биоценозы, почвы, артефакты и человеческое население, а также сопутствующие абиотические свойства – микрорельеф, поверхностные геоморфологические процессы, микроклимат, водный баланс и т.п. Наземный покров контролируют природными компонентами, среди которых ведущую роль имеет мега-/макро-/мезорельеф, а также внешние факторы, включающие общественные условия. Пространственную структуру Б-ГЭС представляет мозаика классов наземного покрова, которую можно картировать с помощью спектральных и текстурных дистанционных и топографических данных. Иерархия пространственных единиц Б-ГЭС основывается на размерностях форм рельефа и охватывает сублокальный, локальный, региональный, субглобальный и глобальный уровни.

Ключевые слова: геоэкосистема, наземный покров, экон, экохора, экорегия, экосфера.

Abstract:

Ivan Kruhlov. BASE GEOECOSYSTEM (B-GES) AS INTEGRATING OBJECT OF TRANSDISCIPLINARY GEOECOLOGY.

Ukrainian geoecology, also named as landscape ecology and landscape science, is facing challenges dealing with the integration into the international scientific framework and with the ability to contribute to the applied studies on ecosystem management, ecosystem services, and the economy of ecosystems and biodiversity. Although research techniques are crucial, a sound conceptual platform and adequate terminology, which can be efficiently used in a multi-lingual environment, are also very important for the transdisciplinary science. The real object of geoecology is a landscape as a portion of land, large enough to be mapped, embracing different physical, biotic, and social phenomena in their totality. A geoecosystem (GES) is a theoretical object of geoecology. It is a geospatial model of a real landscape, which represents relationships between one of the landscape properties, as the central (controlled) component, and some other properties as peripheral (controlling) components. The totality of landscape phenomena in their spatial differentiation can be comprehensively represented by the set complementary disciplinary GES (geomorphic, hydroclimatic, biotic, administrative, etc.).

A base geoecosystem (B-GES) is a general ecological and geographic model representing the most substantial properties of a landscape in their genetic relationships, and it serves as a common integrating basis for the special complementary GES. The controlled group of ecological components is represented by the land cover as a combination of biotic and cultural (societal) phenomena, including biotic communities, soils, artefacts, and human population, as well as by abiotic phenomena, such as microrelief, superficial geomorphic processes, microclimate, water balance, etc. The land cover is controlled by the natural components, among which mega-/macro-/meso-relief has the principal role, and the external factors, which include societal framework conditions. The B-GES spatial structure is represented by the mosaic of ecological land cover classes, which can be delineated using remotely sensed spectral/texture data as well as topographic data. The hierarchy of B-GES spatial units is based on the hierarchy of landforms and embraces sub-local, local, regional, sub-global, and global scales.

Key words: econ, ecotope, ecochore, ecoregion, ecosphere, geoecosystem, land cover.