

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ГЕОСИСТЕМ

У статті розглянуті теоретико-методологічні основи екологічної безпеки природних і антропогенних геосистем та сформованого ними навколишнього середовища. Теоретичною основою є парадигми – геосистемна і територіальної екологічної безпеки. Методологія включає просторовий аналіз поширення екологічних ризиків та їх оцінювання за допомогою екологічних індикаторів і екологічних показників, структурно-функціонального, комплексного і картографічного методів.

Ключові слова екологічна безпека, екоризики, геосистемна парадигма, парадигма територіальної екологічної безпеки, екологічні індикатори і показники.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Розвиток наукового напрямку екологічної безпеки геосистем (територіальних комплексів) є надзвичайно актуальною проблемою у контексті управління навколишнім середовищем, досягнення сталого (збалансованого) розвитку і забезпечення національної безпеки України та її регіонів. [1, 5, 9, 10, 17, 23, 35, 36, 40-42, 48]. Ефективне управління геосистемно організованим навколишнім середовищем і планування просторового розвитку ґрунтується на двох основних парадигмах: **геосистемній** та **територіальної екологічної безпеки**. Однак, вони до цього часу не мають належного теоретико-методологічного обґрунтування.

Виклад основного матеріалу. **Геосистемна парадигма** ґрунтується на положеннях загальної теорії систем і сприяє вирішенню питань класифікації й функціонування геосистем (природних, антропогенних, соціальних), виявленню і оцінюванню чинників їх стійкості й мінливості. Взаємодія різних геосистем створює конкретну географію кожної території [46]. Таке визначення окреслює загальні підходи до формування відповідної парадигми.

Для прикладу розглянемо визначення, наближеної до геосистемної, – **геокомплексної парадигми**, яка трактується як ландшафтне дослідження, що полягає у розгляді й вивченні геокомплексів (природних територіальних комплексів, ландшафтів) – однозначно виділених територіально стійких геокомпонентів, які володіють властивостями цілісності. Важливою особливістю цієї концептуальної схеми є пояснення особливостей кожного геокомплексу спільністю історії формування (генезису) його геокомпонентів та індивідуальними особливостями їх розташування (експозиції) в оточуючому просторі. Особливості ландшафтної організації в геокомплексній парадигмі являють собою єдиний впорядкований і стійкий світ історично сформованих у строго ранжованій ієрархії геокомплексів – об'ємних, вкладених одна в іншу комірок

різного масштабу, які є наслідком диференціації геокомпонентних взаємодій [45].

Це дає нам підстави визначити пріоритетні складові, що формують парадигмальне трактування, оскільки парадигма – в історії науки Т.С. Куна – збірна визначення набору цінностей, процедур, методів і т.д., які складають загальноприйнятий напрямок у певній науковій галузі і в певний момент часу, або певне співвідношення "дослідник-природа", точніше – дослідницька позиція певного наукового угруповання щодо навколишнього світу, ... це інструмент, який спрямований на пояснення законів саме фізичного світу у формі генералізації, принципів, констант або законів [49].

Таким чином, геосистемна парадигма повинна ґрунтуватися на наступних пріоритетних (ціннісних) складових: напрямок наукового дослідження, об'єкт парадигмального визначення, його головні індикаційні ознаки, місце й роль у ієрархічній будові подібних утворень, цілі (завдання) розвитку наукового напрямку.

Зважаючи на сказане, **геосистемну парадигму** ми трактуємо як **системно-територіальне дослідження, яке полягає у розгляді природних, природно-антропогенних (антропогенно-модифікованих) і антропогенних геосистем як цілісних територіальних утворень, що характеризуються підвищеною гомогенністю, просторово-часовою стійкістю та функціональною індивідуальністю**. Застосування такої парадигми дозволяє не тільки обґрунтовано-диференційовано підходити до питань просторового поширення будь-яких характеристик в межах ландшафтного простору, а й адекватно визначати їх функціональні ознаки, в тому числі режимні та нережимні (включно катастрофічні).

Цілісність геосистем, яка проявляється в їх принциповій автономності і стійкості до зовнішніх впливів, у наявності об'єктивних природних меж, впорядкованості структури [16], є підґрунтям для формування відповідної гео-

системної гомогенності. Практично, будь-яка характеристика, ознака, параметр у межах геосистеми більш гомогенні (однорідні), ніж між геосистемою та її навколишнім середовищем. При цьому внутрішній функціональний простір геосистеми відзначається певною стійкістю до зовнішніх збурень і функціонально індивідуальністю, яка залежить від специфіки історії розвитку геосистеми, її віку, флуктуаційних змін тощо.

Однією з основних ознак геосистем є їх *екологічність* – властивість природних геосистем взаємодіяти з середовищем і тим самим підтримувати себе в стані гармонійного (відносно цього середовища) розвитку [31]. Сучасній ландшафтній екології, яка вивчає це явище, притаманний акцент на процесному, функціональному аналізі геосистем. Останні сприймаються, насамперед, не як деякі об'єми або території, специфічні за складом елементів та своєю будовою, а як об'єми та арени, насичені різними динамічними процесами, що взаємодіють між собою і з навколишнім середовищем. Саме за специфікою цих процесів і виділяються геосистеми.

Щодо *парадигми екологічної безпеки*, то це складне, багатогранне, ієрархічне поняття, що стало актуальним в епоху екологічних криз. Екологічна безпека є складовою національної безпеки і забезпечує захищеність життєво важливих інтересів людини, суспільства, та навколишнього середовища від реальних або потенційних загроз, які створюються антропогенними чи природними чинниками. Сьогодні екологічна безпека зросла до рівня державної політики, де під державною системою екологічної безпеки розуміють сукупність державних заходів (правових, економічних, технічних, гуманітарних, медичних), спрямованих на досягнення і підтримання динамічної рівноваги в геосистемах і між ними та антропогенними й природними навантаженнями. Забезпечення екологічної безпеки є стратегічним завданням сучасної екологічної політики України, основною метою якої є гармонійний розвиток людини і природи [11]. Ця політика передбачає розвиток альтернативних виробництв і енергетики, що не завдають шкоди навколишньому середовищу, збільшення площ зелених насаджень (лісів), збалансоване (невиснажливе) ресурсокористування, збереження і відновлення біотичного та ландшафтного різноманіття.

Інший аспект екологічної безпеки – її міждержавна ознака. Спільні, міждержавні ознаки

екологічної безпеки мають коріння у створеній техносфері, де виникла велика потенційна небезпека – антропогенно-техногенні чинники, спільна дія яких еквівалентна дії на людину та середовище її існування природних екологічних чинників. Це потребує не тільки створення державної системи екологічної безпеки, що гарантує захист людини та природи від антропогенних чинників, а й узгодження в цьому полі діяльності міждержавних зусиль.

Явище екологічної безпеки розвивається у "*активному середовищі*". Це таке середовище, в межах якого відбувається народження структур і яке здатне до самоорганізації. Активне середовище складають елементи, які нелінійно взаємодіють між собою. Головна його особливість – можливість процесів самоорганізації. В реальності, щодо геосистем, маємо справу із функціонально-активним середовищем. Загалом середовище функціональне належить саме до середовища природних територіальних систем, яке характеризується активними екологічними функціями, тобто спрямовано діє в напрямку коректування та контролю певних параметрів певної територіальної системи [33]. Екологічна безпека в межах активного середовища фактично характеризує геосистеми (екосистеми) різного ієрархічного рангу – від біогеоценозів (лісо-, агро-, урбоценозів) до біосфери загалом. Екологічна безпека обмежена часом й розмірами акцій, що проводяться в її межах: короткочасна дія може бути відносно безпечною, а довготривала – небезпечною, локальні зміни майже нешкідливі, а широко-масштабні – можуть бути фатальними.

Екологічній безпеці, як процесу та явищу, властиві певні риси:

- виявляється у локальних, регіональних і глобальних масштабах не тільки як властивість стійкості, безпеки, стабільності, а й як екологічні лиха, кризи і катастрофи; забезпечення екологічної безпеки – це основний спосіб розв'язання екологічних проблем, що гарантує суспільству розвиток у біосферосумісній, природоохоронній формі, де перше є основою, метою для другого;
- передбачає відносну гарантованість еко-потреб для суспільства в цілому й кожної людини зокрема, а також забезпечення гармонійного (збалансованого) розвитку навколишнього середовища, диференційованого на певні геосистемні утворення;
- усі аспекти екологічної безпеки

тісно по-в'язані, а тому розв'язання переважної більшості проблем екологічної безпеки можливе тільки в комплексі, що не дозволяє вирішення одних екологічних проблем за рахунок інших;

– екологічна безпека суспільства не може реалізовуватись за рахунок екологічної безпеки навколишнього середовища, оскільки шляхом зворотних впливів кінцевим об'єктом екологічної небезпеки завжди виявляється людина;

– екологічна безпека завжди диференційована у просторі та часі згідно наявній природно-антропогенній диференціації активного середовища геосистемного типу.

Таким чином приходимо до розуміння необхідності обґрунтування загальної парадигми екологічної безпеки, яка ґрунтується на парадигмах екологічних. З існуючих трактувань екологічної парадигми, на наш погляд, варто застосувати її трактування у ландшафтознавстві, де ландшафтне дослідження розглядається як ідентичне екологічному, тобто яке полягає у вивченні геокомплексів як екосистем. Одна з найважливіших особливостей екологічної парадигми – її біоцентричність [45].

Водночас заслуговує на увагу нова екологічна парадигма, де: 1) на відміну від панівного на сьогодні принципу "виключності" людини вона є однією із множини живих істот, які включені до глобального біофізичного середовища (за Вернадським – біосфери); 2) на відміну від минулого погляду на людську активність, головними детермінантами якої були культура й технологія, нова парадигма постулює складну й не завжди передбачувану залежність людини від природи – біофізичне середовище накладає багатоваріантні обмеження на її діяльність; 3) якщо раніше вважалося, що культура і технічний прогрес забезпечують нескінченність прогресу соціального, то тепер він обмежений "екологічними законами" [36, 39, 49, 50, 51].

У парадигмі екологічної безпеки геосистем об'єктом парадигмального визначення є *активне середовище*, яке складається із взаємодіючих природного та антропогенно контрольованого середовищ. Саме в ньому відбуваються процеси, які визначають явище екологічної безпеки геосистем: стійкість, стабільність, ризикованість, конфліктність, небезпечність тощо. Ці процеси мають яскраву ієрархічність від локальних через регіональні до глобальних і настільки важливі, що вони є

предметом окремого наукового напрямку – *екологічна безпека геосистем*.

Все це дозволяє сформулювати визначення *парадигми екологічної безпеки геосистем* як *системно-територіальне дослідження, яке по-лягає у розгляді геосистемної будови активно-го середовища за екологічними принципами і спрямоване на виявлення механізмів формування екологічно-безпечних явищ за кінцевим домінуванням природничих залежностей*. Застосування такої парадигми розкриває широкі можливості для дослідження та узагальнення величезної кількості фактичного матеріалу щодо виникнення й розвитку процесів, пов'язаних з екологічною безпекою як геосистемно організованого навколишнього середовища, так і суспільства.

Вирішення завдання забезпечення безпеки життєдіяльності людини, суспільства та навколишнього середовища пов'язано з ідентифікацією для кожного з цих об'єктів набору факторів, вплив яких спричинює появу небажаних ефектів (екологічних ризиків), а з іншого боку – до визначення критеріїв, за допомогою яких можна визначити ступінь небезпеки такого впливу.

Головною метою екологічної безпеки має бути вироблення концептуальних засад загальної стратегії у сфері збалансованого ресурсокористування та охорони навколишнього природного середовища [37]. При цьому одним з важливих аспектів є сутність терміну "екологічна безпека". Найчастіше вважають, що екологічна безпека – *це сукупність певних властивостей навколишнього середовища і створюваних цілеспрямованою діяльністю людини умов, за яких, з урахуванням економічних та соціальних чинників і науково обґрунтованих допустимих навантажень на об'єкти біосфери, утримуються на мінімально можливому рівні ризику ("прийнятному ризику") антропо-генний вплив на навколишнє середовище і негативні зміни, що відбуваються в ньому, забезпечується збереження здоров'я людей і виключаються віддалені наслідки цього впливу для теперішнього і наступних поколінь*. Першочерговими постають питання збереження генофонду людства, виживання, забезпечення права на життя і сприятливе навколишнє середовище.

Водночас існують інші трактування цього терміну:

– будь-яка діяльність людини, яка

виключає шкідливий вплив на навколишнє середовище [8];

– сукупність дій, станів і процесів, прямо або опосередковано не здійснюючих життєво важливих збитків (або загрозам таких збитків) для навколишнього середовища, окремим людям та суспільству; це комплекс станів, явищ і дій, який забезпечує екологічний баланс на Землі в будь-яких її регіонах на рівні, до якого фізично, соціально-економічно, технологічно і політично готове (може без значних збитків адаптуватися) людство [39];

– такий стан системи "природа-техніка-людина", який забезпечує збалансовану взаємодію природних, технічних і соціальних систем, формування природно-культурного середовища, яка відповідає санітарно-гігієнічним, естетичним і матеріальним потребам жителів кожного регіону Землі за збереження природно-ресурсного і екологічного потенціалу природних систем і здатності біосфери в цілому до саморегулювання [1];

– стан захищеності особи, суспільства, держави від несприятливого впливу навколишнього середовища, зумовленого природними (біотичними й абіотичними) та антропогенними факторами [22];

– стан навколишнього середовища (геосистем), за якого забезпечується попередження погіршення екологічної ситуації та виникнення небезпеки для компонентів геосистем, діяльності і здоров'я людей; екологічно безпечною є антропогенна система, в якій величина екологічного потенціалу близька до екологічного потенціалу природної геосистеми [35];

– узагальнююча система оцінки екологічного стану об'єктів довкілля та виявлення змін, які можуть викликати погіршення цього стану з метою їх попередження та усунення [47];

– комплекс станів, явищ і дій, що забезпечують екологічний баланс на Землі та в окремих регіонах її на рівні, до якого фізично, соціально-економічно, технологічно й політично готове адаптуватися людство [3].

Узагальнюючи, вважаємо, що в якості **екологічної безпеки геосистем** необхідно розуміти: 1) процес забезпечення захищеності і, водночас, узагальнюючу систему оцінювання

екологічного стану будь-яких геосистем (незалежно від їх рангу та ієрархічної складності), які ґрунтуються на сукупності певних властивостей навколишнього середовища і створюваних цілеспрямованою діяльністю людини умов, що забезпечує мінімально можливий рівень ризику антропогенного впливу на геосистеми, збереження здоров'я людей і виключає віддалені наслідки цього впливу; 2) комплекс станів, явищ і дій, який забезпечує екологічний баланс (збалансовану взаємодію природних, технічних і соціальних систем), формування природно-культурного середовища, збереження природно-ресурсного та екологічного потенціалу геосистем і здатності навколишнього середовища в цілому до саморегулювання внаслідок дії механізму біотичної регуляції.

Об'єкти екологічної безпеки поділяються на прямі та опосередковані. До прямих належить уся сукупність природних, антропогенно-модифікованих і антропогенних геосистем, які перебувають в зоні відповідної екологічної ситуації. Опосередковані – все, що має життєво важливе значення для суб'єктів безпеки: права, матеріальні та духовні потреби особистості, природні ресурси та навколишнє середовище як матеріальна основа державного та суспільного розвитку. Суб'єкти екологічної безпеки – індивідуум, суспільство, держава.

Основні принципи екологічної безпеки:

– **принцип пріоритету безпеки** – проблема безпеки природного середовища, населення держави є одним з найважливіших критеріїв соціального розвитку; концепція прогресу сьогодні поступається місцем концепції безпеки; на перший план постало питання безпеки розвитку, під час вирішення якого перевага має віддаватися безперервному гармонізованому еволюційному розвитку;

– **принцип системності екологічної безпеки** – відповідно до нього екологічна безпека геосистем і суспільства має ґрунтуватись на врахуванні всіх взаємозв'язків, напрямів і поступовому формуванні нового якісного стану суспільства – екологічного, що забезпечує виживання цивілізації;

– **принцип ненульового (прийняттого) ризику** – оскільки неможливо гарантувати "абсолютну" безпеку як для геосистем, так і для суспільства, необхідно намагатися досягнути такого рівня ризику в системі людина-природа, який можна було б розглядати як прийнятний (його величина має бути обґрунтована, виходячи не тільки з економічних і соціальних міркувань, а й з потреб навколишнього природ-

ного середовища);

– *принцип плати за ризик* – величина необхідних ресурсовкладень, яка залежить від потенційної небезпеки і тим вища, чим більший можливий збиток; ця плата може бути показником обмеження рівня споживання суспільством.

Дослідження екологічної безпеки геосистем ґрунтується на *екологічному підході*, який має декілька споріднених визначень:

– застосування адекватних екологічних концепцій і методів у дослідженні різно-манітних природних та антропогенних систем. В основі знаходиться вчення про екологічне середовище об'єкта, яке проявляється у системі зовнішніх зв'язків, які виконують щодо нього контролюючу і коректувальну роль [30];

– предметний різновид системного підходу, при якому вивчається характер зв'язків між живими організмами й оточуючим їх середовищем [7];

– сукупність засобів дослідження ландшафтних систем, які ґрунтуються на знаннях просторово-часових закономірностей взаємодії цих систем з ландшафтно-оточенням та різноваріантними полями [32].

Екологічний підхід полягає в сукупності методів дослідження взаємозв'язків та взаємозалежностей геосистем з їх функціональним середовищем (при цьому самі геосистеми розглядаються в якості екосистем). Здійснюються такі дослідження за допомогою відповідних *екологічних індикаторів*, тобто ознак, які властиві системі або процесу, на основі яких здійснюється якісна або кількісна оцінка тенденцій мінливості, визначення і оціночна класифікація стану геосистем, процесів і явищ. Важливо, щоб значення індикаторів описували процес або явище, які виходять за межі його власних властивостей. Екологічні індикатори-критерії можуть бути кількох типів: *природоохоронні* – орієнтовані на збереження компонентної цілісності геосистем, біорізноманіття, його місцеположення тощо; *антропоecологічні* – орієнтовані на вплив на людину; *ресурсно-господарські* – орієнтовані на вплив на всю систему суспільство-природа; *соціо-економічні* – на підсумкові оцінки добробуту економічної системи і якості життя. Розрізняють також то-поіндикатори (оцінка здійснюється за рельєфом), літоіндикатори (за четвертинними відкладами і корінними породами), ґрунтоіндикатори (за ґрунтом),

фітоіндикатори (за рослинами), зооіндикатори (за тваринами), антропоіндикатори (за діяльністю людини), морфоіндикатори (за морфологічною структурою геосистем), кріоіндикатори (за льодовим режимом водою), гігроіндикатори (за розподілом і динамікою природного зволоження), хіміоіндикатори (за розподілом і динамікою снігового покриву), термоіндикатори (за розподілом температури земної поверхні і вод, їхнім термальним режимом). Метод оцінювання екологічного режиму за екологічними індикаторами має назву екологічної індикації.

Крім екологічних індикаторів застосовуються *екологічні показники та екологічні фактори*. Перші представляють будь-які кількісні величини, що характеризують стан об'єкта. Прийнято виділяти три основні групи екологічних показників, які характеризують принципово різні властивості об'єктів: показники стану та структури об'єкта; показники еколого-ресурсного потенціалу або адаптаційних можливостей і здатності до опору проти зовнішніх впливів; показники дії на об'єкт [47]. Стан та структура об'єкта формують певний екологічний потенціал геосистем, який характеризується певною здатністю сприймати зовнішні як природні, так і антропогенно спровоковані збурення.

Загалом показники дії трактуються як екологічні фактори, тобто фактори навколишнього середовища, що здійснюють вплив на певні геосистеми. Крім збурювальних дій, це ще й фактори життєво необхідні для геосистем, сукупність яких називається умовами існування. Це умови середовища, на які природна геосистема реагує реакціями пристосування.

До абіотичних екологічних факторів належать компоненти і явища "неживої" природи, які прямо або опосередковано впливають на природні системи: кліматичні, ґрунтові і гідрологічні фактори. Основними абіотичними екологічними факторами є: температура, світло, вода, кисень, мангітне поле землі, ґрунт.

Значну групу екологічних факторів складають антропогенні у вигляді впливу діяльності людини на природні системи безпосередньо або через зміни їхнього середовища. Розрізняють чотири основні антропогенні фактори: 1) зміна структури земної поверхні; 2) зміна складу біосфери, кругообігу і балансу речовин; 3) зміна енергетичного і теплового балансу окремих ділянок і регіонів; 4) зміни, що вносяться в біоту. Ці фактори мають вто-

ринний характер, вони "накладаються" на безперервний природний фон, створюють своєрідні антропогенні екологічні аномалії з різною інтенсивністю прояву [15].

Найуразливішими і найбільш мінливими є біотичні екологічні фактори, які сприймаються як фактори живого середовища, що впливають на функціонування геосистем. Дія біотичних факторів проявляється у формі взаємовпливу організмів на інші організми і на середовище всієї геосистеми.

Екологічна безпека геосистем ґрунтується на певних **екологічних процесах**, які можна розглядати як щодо самих геосистем, так і їхнього екологічного середовища. Процеси, які відбуваються між геосистемами та їх функціональним оточенням поділяються на екологічно стабілізуючі та екологічно дестабілізуючі (перші найчастіше природні, другі – антропогенні). Зміни в просторі та часі в природному (екологічному, функціональному) середовищі геосистем, які контролюються і джерелом яких є певне екологічне явище, можуть виступати в якості як деструктивного (найчастіше у вигляді антропогенно-спровокованого екологічного процесу), так і стабілізуючого (найчастіше спонтанного екологічного процесу).

Кожен з екологічних процесів – режимні й нережимні (флуктуаційні) – виконує свою роль. Режимні екологічні процеси проявляються в ході змін факторів природно-територіального комплексу, коливанні ступеня (градації) екологічних факторів, їх сезонних змін, тривалості прояву [6].

Екологічні процеси створюють екологічне середовище – зовнішнє середовище, вплив якого здійснюється через забруднення, яке транспортується повітряними і водними трансграничними потоками і це становить внутрішній результуючий стан ландшафту [44]. У кращому випадку таке трактування екологічних процесів тільки певний їх аспект, тісно пов'язаний з безпосередньою антропогенною діяльністю. У більш широкому розумінні – це вся сукупність фонових, керівних, контролюючих та коректуючих речовинно-енергетичних та інформаційних процесів, яка пов'язує конкретні геосистеми з їх функціональним середовищем. Такі процеси характеризуються певними екологічними максимумами (верхня межа фактора навколишнього середовища, яку може переносити система або організм) [6], екологічними мінімумами (максимальне значення чинника, за якого можливе існування системи або організму) [20] або екологічними оптиму-

мами. Останнє (від лат. *optimum* – найліпше) можна трактувати як стан речовинно-енергетичних та інформаційних зв'язків певної геосистеми зі своїм ландшафтним оточенням за яких геосистема має найбільш оптимальні умови для реалізації власної еволюційної програми. Водночас це умови, за яких геосистема має переваги над іншими, пов'язаними з нею відповідними системоформуючими потоками; умови за яких геосистема має найоптимальніші умови для існування.

Екологічні небезпеки у формі екологічних ситуацій найчастіше виникають в геосистемах, які перебувають у стані "екологічного синдрому" – явище, яке проявляється у тому, що створені людиною геосистеми дуже вразливі до різноманітних регенераційних та флуктуаційних процесів. Тобто в таких геосистемах часто досить невеликого флуктуаційного поштовху щоб лавиноподібно зруйнувати їх захисні механізми.

Екологічний стан геосистем – це величина, яка свідчить про інтенсивність речовинно-енергетичного обміну об'єкта, фітоценозу, біогеоценозу, геосистеми з їх ландшафтним оточенням. Вона наближена до показника ландшафтно-геофізичного сполучення, запропонованого В.М. Петліним [28].

Будь-яка геосистема, якщо вона вже існує, характеризується наявністю певної **екологічної амплітуди** (границі толерантності) – межі пристосовуваності виду (угрупкування), геосистеми до мінливих умов навколишнього середовища. Це поняття близьке до поняття екологічної валентності (екологічної пластичності) – просторово-функціональна характеристика здатності геосистем існувати в мінливих умовах навколишнього середовища, тобто діапазон інтенсивності дії екологічного чинника, в якому можливе існування певної геосистеми. Та якщо в першому випадку мова йде про механізми пристосування певної системи (внутрішній чинник), то в другому – про характеристику зовнішнього впливу. При цьому неможливість певних геосистем витримувати дію зовнішніх екологічних чинників сприймається як екологічна вразливість.

Екологічна вразливість може бути причиною виникнення в системах екологічної депресії – фаза загострення екологічних проблем внаслідок цілеспрямованої та активної трансформації людиною природних ландшафтів впродовж тривалого агро- та технокультурного періоду, рідше техногенної катастрофи або стихійного лиха [19]. Та найчастіше до стану

екологічної депресії призводить деформаційний стан у вигляді порушення екологічної рівноваги або навіть руйнування природного ландшафту, яке може відбутися під впливом катастрофічних природних явищ або антропогенних факторів.

Перебуває чи не перебуває геосистема в стані екологічної депресії чи деформації вона має певну *екологічну ємність*, яка характеризується максимальною кількістю забруднюючих речовин (у перерахунку на одиницю об'єму геосистеми), що здатна накопичуватися за одиницю часу, бути зруйнованою, трансформованою і виведеною за межі геосистеми без порушення її нормального функціонування. Це також може бути чисельність населення у розрахунку на одиницю площі, яку геосистема здатна підтримувати своїми природними ресурсами без шкоди для власного функціонування [16]. У критичних випадках – це така максимальна кількість антропогенного (техногенного) навантаження на геосистему, яке вона здатна витримати без катастрофічних порушень.

Існує визначення екологічної ємності для певної території (як правило експертної), як ділянки ландшафтної сфери у вигляді потенційної здатності природного середовища території до сприятливого додаткового антропогенного навантаження зі збереженням нормативного стану екосистем конкретної території [29]. Якщо антропогенні навантаження представлені цілою сукупністю факторів (екологічною констеляцією як дії декількох факторів середовища), то екологічна ємність геосистем значно послаблюється внаслідок виникнення декількох видів невизначеностей (процесних, флуктуаційних, інформаційних). Виникає необхідність врахування *екологічної надійності* геосистем – здатності геосистем виконувати енергопродукційну роботу, самовідновлюватися і саморегулюватися в межах певних, притаманних для них коливань факторів впродовж суцесійного або еволюційного періоду їх існування [6].

Екологічна надійність будь-яких геосистем ґрунтується на їх *екологічній оцінці*. Ця безумовно архіважлива характеристика потребує більш детального аналізу. Існує достатньо багато визначень поняття "екологічна оцінка":

- оцінка речовинно-енергетичних та інформаційних відношень природної системи (об'єкта) з своїм оточенням [46];
- визначення стану середовища життя або інтенсивності впливу на нього певних

чинників [39];

– діяльність, спрямована на визначення і передбачення наслідків впливу або втручання у біогеофізичне середовище і пов'язаного з ним впливу на здоров'я і благоустрій людського суспільства з його законодавчими актами, політикою, технічними програмами та розробками, а також діяльністю з узагальнення та поширення інформації про вплив людини на навколишнє середовище [8];

– комплексна (охоплює всю сукупність природних і господарських проблем), просторово-адаптаційна (виконується в межах фізико-географічних і адміністративно-господарських утворів), прогнозна (враховує тенденції і варіанти можливого розвитку) система показників, яка визначає природно-господарську різноманітність, створює підґрунтя до визначення узгодженості природи і господарства, та реалізується за допомогою ретроспективного, нинішнього і майбутнього аналізу функціонування навколишнього природного середовища [18].

Завершальним етапом досліджень екологічної безпеки геосистем є розробка заходів з їх *екологічної оптимізації*. Існує декілька визначень цього поняття:

- поліпшення екостанів ландшафтних комплексів [14];
- досягнення гармонійності, пропорційності між формуючими їх природними, антропогенними, господарськими і соціальними компонентами [34];
- досягнення природними територіальними системами гармонійного вписування їх станів у природне навколишнє середовище, а також господарську та соціальну структуру [31].

Якщо вивести інтегроване визначення, то можемо зазначити, що *екологічна оптимізація* – це поліпшення екостанів геосистем шляхом досягнення (за допомогою антропогенного чинника) їх гармонійності з природними та антропогенними формувальними взаємовпливами та гармонійного вписування їх у навколишнє середовище.

Процес екологічної оптимізації, який містить вимогу екологічної безпеки як антропогенних (часто техногенних) об'єктів, так і природних (найчастіше антропогенно-модифікованих) геосистем ґрунтується на врахуванні явищ перенасичення, пластичності й рівноваженості геосистем. *Екологічна пластичність*

розуміється як явище дублювання різними процесами-факторами одного і того самого зовнішнього речовинно-енергетичного або інформаційного впливу. Вона відіграє роль стабілізуючого фактора, оскільки руйнування одного з таких процесів-факторів не призводить до обов'язкового руйнування геосистеми, а лише до перерозподілу його функцій між функціонально спорідненими процесами-факторами. Екологічна пластичність, як і екологічна валентність, характеризується різноманітністю епігенетичних структур в межах даного інваріанту геосистем [21]; це ступінь (амплітуда) витривалості організмів або їх угруповань (а також будь-яких систем) до дії факторів середовища [6].

Більш широким є поняття **екологічної рівноваги**. Її розуміють як:

– баланс природних або змінених людиною компонентів, що утворюють середовище, та природних процесів, який забезпечує тривале існування цієї екосистеми [26];

– стан екосистеми за якого її видовий склад, чисельність популяцій, продуктивність, розподіл у просторі, сезонні зміни й, як наслідок, баланс речовин та енергії протягом достатньо великого періоду часу коливаються навколо деякого середнього значення. При цьому йдеться про динамічну рівновагу, що регулюється постійними змінами ємності екосистеми [24];

– такий стан природного середовища району, за якого забезпечується саморегулювання, необхідна охорона і відновлення основних його компонентів – атмосферного повітря, водних ресурсів, ґрунтового-рослинного покриву, тваринного світу. У відповідності з цим, обов'язковими умовами такого стану повинні бути: 1) відновлення основних компонентів природного середовища, які забезпечують їх баланс у потоках речовини та енергії; 2) відповідність ступеня геохімічної активності ландшафтів (в тому числі наявність умов для достатньо високих темпів міграції продуктів техногенезу) масштабам виробничих і комунально-побутових забруднень навколишнього середовища; 3) відповідність ступеня біохімічної активності екосистеми (у тому числі наявність умов для біологічної переробки органічних і нейтралізації шкідливого впливу неорганічних забруднювачів) рівню антропогенних забруднень; 4) відповідність рівня фізичної стійкості ландшафтів потужності впливу транспортних, інженерних, рекреаційних та інших антропогенних навантажень; 5) баланс

біомаси у непорушених або слабо порушених антропогенною діяльністю ділянках екосистеми району [2];

– такий стан природного середовища, коли можливі саморегулювання, відповідна охорона й відновлення основних компонентів (атмосферного повітря, води, ґрунтів, рослин і тварин). Для цього повинні бути забезпечені: відновлення цих компонентів з врахуванням досягнення балансу в міжрайонному обміні речовини й енергії; необхідна біологічна й геохімічна активність біо-, гідро- й геосфер, яка дозволяє здійснювати нейтралізацію й самоочищення виробничих і комунально-побутових забруднень; стійкість ландшафту щодо впливу транспортних, інженерних, рекреаційних та інших антропогенних навантажень; баланс біомаси в непорушених та слабо порушених ділянках екосистеми районів розселення людини [25].

Наведені визначення дають підставу вважати, що екологічна рівновага завжди спрямована на оптимізацію **екологічного каркасу територіальних утворень**. Останній доцільно розуміти як форму просторово-часової організації території, яка сприяє збереженню природного середовища і раціональному природокористуванню. Каркас представлений системою ядер (ділянок суворої охорони видів, охорони місцезнаходжень і охорони ландшафтів) і коридорів (смуг, яка пов'язують ядра в системі) різного рівня. Екологічний каркас території виділяється як система земель (угідь) з такими режимами природокористування для кожної ділянки, які попереджають втрату біотичного різноманіття і деградацію ландшафту, а також підтримують його оптимальне функціонування й динамічну рівновагу [38].

Якщо ступінь відхилення екологічного стану від норми визначає тип екологічної ситуації, то ступінь наближення стану екологічного до критичної межі (після чого відбувається деградація системи, наприклад, екологічна катастрофа) визначає екологічний резерв (запас міцності) системи [12]. Саме екологічний резерв геосистем у процесі їх оптимізації становить основу декількох видів їх екологічного потенціалу.

Екологічний потенціал – це здатність ландшафтної системи задовольняти потреби людини у всіх необхідних первинних (тобто не пов'язаних виробництвом) засобах існування – повітрі, світлі, теплі, питній воді, джерелах харчових продуктів, а також у природних умовах праці, відпочинку, духовному розвитку

[13, 14]. У вигляді еталонного виділяється екологічний потенціал геосистем природний – стійкі (інваріантні) природні властивості, які не залежать від людини, діють повсюдно і мають універсальне значення для її життя [15]. Якщо геосистеми розуміти у вигляді специфічних екосистем, то такий екологічний потенціал виявиться базовим екосистемологічним поняттям, яке відіграє не лише пізнавальну роль, а й дає можливість зробити кількісну оцінку екологічних потенціалів геосистем.

За структурою такі потенціали поділяють на первинний і вторинний. Екологічний потенціал первинний – сукупність речовинно-енергетичних ресурсів і властивостей корінної (кліматичної) геосистеми, що забезпечує її максимально можливі структурно-функціональні параметри (енергетичні, біогеохімічні, водотрансформаційні) і корисні функції (ресурсні, продукційні, редуційні, захисні, рекреаційні, естетичні), котрі може використовувати людина. Вторинний – сукупність речовинно-енергетичних ресурсів геосистем і властивостей, сформованих під впливом господарської діяльності, яка (сукупність) визначає її теперішні структурно-функціональні параметри і корисні функції [4]

Центральне місце в процесі формування загальної концепції екологічної безпеки посідають проблеми створення ефективних механізмів регулювання природокористування. Будь-яке регулювання спирається на відповідні **екологічні нормативи**, які включають:

– обов'язкові границі збереження структури і функції екосистеми деякого ієрархічного рівня – від елементарного біогеоценозу до біосфери загалом, а також усіх екологічних компонентів, що враховуються під час господарської діяльності;

– ступінь максимально припустимого втручання людини в екосистеми, що гарантує збереження екосистем бажаної структури та динамічних якостей. Указані границі визначаються як бажаними для людини станами екосистем (фазами їхньої сукцесії чи дегресії), їхньою соціально-біологічною витривалістю, так і господарськими міркуваннями;

– ступінь максимально допустимого втручання людини в екосистеми, яка забезпечує збереження екосистем бажаної структури і динамічних якостей;

– величину антропогенного навантаження, розраховану на підставі екологічних регламентів.

Екологічні нормативи одержуються шля-

хом **екологічного нормування** – процесу визначення границь допустимих антропогенних навантажень на екосистеми; правове регулювання суб'єкт-об'єктних відносин, що характеризуються активністю дій. Нормування антропогенно-техногенних навантажень на екосистеми здійснюється з метою збереження їхнього відносно стійкого стану – не відбувається руйнування механізму їхніх еко- та ресурсо відтворювальних властивостей. Збереження стійкого стану має на меті:

– управління речовинно-енергетичними зв'язками; неперевищення допустимих величин вмісту антропогенних сполук і енергії в екосистемах;

– управління просторовими взаємозв'язками; оптимальне сполучення різних видів господарського використання природних і антропогенних геосистем.

Для того, щоб правильно орієнтуватись щодо величини екологічного ризику для здоров'я людини та навколишнього середовища, необхідно розробити науковий напрям – „аналіз ризику”, який має вивчати проблеми ризику, його ідентифікацію (опис) і кількісну оцінку [27, 35].

Сам ризик спирається на поняття загроза (в даному випадку екологічна). Її трактують як природне чи техногенне явище з прогнозованими, але неконтрольованими небажаними подіями, що можуть у певний момент часу в межах даної території завдати шкоду здоров'ю людей, спричинити матеріальні збитки, руйнувати навколишнє середовище. Таким чином, термін "загроза" відображає можливість виникнення деяких умов природного, технічного, економічного або соціального характеру, при наявності яких можуть наступити несприятливі події та процеси (наприклад, техногенні катастрофи на промислових підприємствах або стихійні лиха, економічні або соціальні кризи тощо). При цьому джерелом загрози виступає будь-яка діяльність або стан навколишнього середовища, що здатні призвести до реалізації загрози і появи в навколишньому середовищі уражаючих факторів. Уражаючими факторами загрози будь-якого небезпечного процесу або явища, наявність якої спричинена джерелом загрози; характеризується фізичними, хімічними і біологічними параметрами.

Будь-яка загроза контролюється безпосередньо критичним (пороговим) екологічним навантаженням, тобто мінімальною концентрацією антропогенного фактора в навколишньому середовищі, що спричиняє статистично

достовірні зміни в показниках структурно-функціональної організації популяції, біоценозу, геосистеми, що перевищують межі адаптивних можливостей біосистеми, що історично сформувалися в конкретних умовах і змінювалися з часом. Усе це й формує відповідний ризик.

Ризик, як термін, трактується у вигляді векторної величини і є кількісною мірою загрози, що включає такі кількісні показники як: величину збитку від небезпечного чинника; імовірність появи (частоту появи) даного небезпечного чинника. Ризик визначається як добуток імовірності негативної події на величину (імовірність величини) можливого збитку від неї. Термін **екологічний ризик** має декілька визначень:

– імовірність порушення стійкості системи навколишнього середовища через господарську чи іншу діяльність людини; перевищення еколого-економічного потенціалу системи;

– імовірність збільшення смертності або кількості захворювань людей при підвищенні концентрації певного забруднювача чи суми забруднювачів в навколишньому середовищі або порушенні яких-небудь характеристик цього середовища (наприклад, збільшення дози ультрафіолетового випромінювання);

– ризик, обумовлений впливами і навантаженнями на середовище існування, екологічними порушеннями, новими та існуючими джерелами впливів на об'єкти, що охороняються [39].

– імовірність небажаних наслідків того чи іншого рішення у глобальній, регіональній або локальній експлуатації природних ресурсів і в процесі використання природних умов, функціонування споруд, технологічних ліній тощо, які споживають ці ресурси в межах і за межами нормативного терміну їхньої роботи [43].

У крайньому вигляді ризик представлений природними й антропогенно спровокованими катастрофами. Це імовірність небажаних наслідків будь-яких руйнівних природних і природно-антропогенних явищ у глобальному, регіональному та локальному масштабах.

Система управління ризиком складає значну частку загальної оптимізації територій планування та експортування. Саме управління ризиком може трактуватись як розробка та обґрунтування оптимальних програм діяльності, спрямованих на ефективну реалізацію рішень в області забезпечення безпеки. Голов-

ний елемент такої діяльності – процес оптимального розподілу обмежених ресурсів для зниження різних видів ризику з метою досягнення такого рівня безпеки населення і навколишнього середовища, який тільки можна досягти з точки зору економічних і соціальних факторів.

Нехтування або відсутність інформації про ризику призводить до виникнення ситуації, найчастіше, стихійного лиха. Це небезпечні природні процеси та явища, які за своїми масштабами відхиляються від вузького діапазону нормального функціонування навколишнього середовища, створених людиною пристроїв, споруд, технологій та самої людини; руйнівне природне і/або природно-антропогенне явище або процес, що може спричинити або спричинив загрозу життю та здоров'ю людей, руйнування або знищення матеріальних цінностей та окремих елементів природного середовища. Це можуть бути як короткотривалі процеси, наприклад, тайфуни, смерчі, зсуви, лавини, землетруси, виверження вулканів, цунамі тощо, так і довготривалі – засухи, масове розмноження шкідників, повені, снігові замети. Поняття набуває соціально-економічного змісту, оскільки стихійні лиха виникають переважно у місцях активної господарської діяльності людини. У міру зростання населення і розвитку господарства зростає як частота їх появи, так і обсяг збитків, завданих стихійними лихами, і кількість жертв [43].

У крайньому варіанті стихійне лихо переростає в катастрофу. Її варіант – катастрофа екологічна трактується як повне порушення екологічної рівноваги в природних живих і неживих системах, яке виникає, як правило, внаслідок прямого або опосередкованого впливу людини. Екологічна катастрофа може бути попереджена науково обґрунтованою системою раціонального використання і охорони ресурсів біосфери [8]. Першою інстанцією, що контролює такі явища є моніторинг навколишнього середовища як система спостережень і контролю за станом навколишнього середовища, яка забезпечує оцінку її вихідного стану і своєчасне виявлення тенденцій змін у цьому середовищі. В його основі повинен бути показник якості навколишнього середовища, тобто міра відповідності середовища проживання людини її потребам, які характеризуються привабливістю життя, станом здоров'я та рівнем захворюваності людей. Саме такий механізм здатен забезпечити екологічну безпеку будь-яких територіальних утворень.

Висновки. Наведені теоретико-методологічні основи екологічної безпеки геосистем є науковим підґрунтям для формування відповідної екологічної політики – системи заходів,

спрямованих на покращення стану навколишнього середовища, раціональне ресурсо-користування та забезпечення екологічної безпеки на певній території.

Література:

1. Боков В. Основы экологической безопасности / В. Боков, А. Лущик. – Симферополь: СОНАТ, 1998. – 224 с.
2. Владимиров В.В. Расселение и окружающая среда / В.В. Владимиров – М.: Стрийиздат, 1982. – 228 с.
3. Гавриленко О.П. Екогеографія України: навч. посіб. / О.П. Гавриленко. – К.: Знання, 2008. – 646 с.
4. Голубець М.А. Екологічний потенціал наземних екосистем / М.А. Голубець. – Львів: ПОЛЛІ, 2003. – 197 с.
5. Голубець М.А. Середовищезнавство / М.А. Голубець. – Львів: Манускрипт, 2010. – 176 с.
6. Гринжевський М.В. Словник-довідник науково-виробничих термінів і понять у рибному і водному господарствах, охороні навколишнього природного середовища внутрішніх водних об'єктів України / [М.В. Гринжевський, В.М. Єрко, А.В. Пекарський]. – К.: Вища освіта, 2002. – 303 с.
7. Гуцуляк В.М. Ландшафтно-геохімічна екологія: навч. посібник. – Видання 2-е, доповнене / В.М. Гуцуляк. – Чернівці: Рута, 2001. – 248 с.
8. Дедю І.І. Екологічний енциклопедический словарь / І.І. Дедю. – К.: Гл. ред. МСЭ, 1990. – 408 с.
9. Екологічна безпека Вінниччини: монографія / [За заг. ред. О. Мудрака]. – Вінниця: ВАТ «Міська друкарня», 2008. – 456 с.
10. Екологічна безпека та охорона навколишнього середовища: підручник / За ред. О.І. Бондаря, Г.І. Рудька. – К.: ЕКМО; Х.: ТОВ «Укртехнологія», 2004. – 423 с.
11. Закон України „Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року” / Закон. rada.gov.ua.
12. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды: 2-е изд., перераб. и доп. / Ю.А. Израэль. – Л.: Гидрометеоздат, 1984. – 560 с.
13. Исаченко А.Г. Геоэкологический потенциал ландшафта // Изв. ВГО. – 1991. – Вып. 4. – С. 305-316.
14. Исаченко А.Г. Экологическая география Северо-Запада России / А.Г. Исаченко. – СПб., 1995. – Ч.1. – 205 с.
15. Исаченко А.Г. Введение в экологическую географию: учеб. пособие / А.Г. Исаченко. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2003. – 192 с.
16. Исаченко А.Г. Теория и методология географической науки: учеб. для студ. вузов / А.Г. Исаченко. – М.: Академия, 2004. – 400 с.
17. Качинський А.Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення / А.Б. Качинський. – К.: НІСД, 2001. – 312 с.
18. Кілінська К. Екологічна оцінка природно-господарської різноманітності території Карпатсько-Подільського регіону // Географія в інформаційному суспільстві: зб. наук. праць. У 4-х тт. – К.: ВЛГ Обрій, 2008. – Т. III. – С. 145-147.
19. Кінтач Ф. Концептуальні та методичні аспекти оцінювання рівнів розвитку екологічної депресії у регіонах України // Вісник Львів. ун-ту. Серія географічна. – 2005. – Вып. 32. – С. 174-183.
20. Ковальчук І.П. Екологія: підручник // І.П. Ковальчук, В.Є. Робак. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. – 328 с.
21. Коломыц Э.Г. Ландшафтные исследования в переходных зонах / Э.Г. Коломыц. – М.: Наука, 1987. – 120 с.
22. Лісовський С.А. Економіко-географічні дослідження регіональних проблем екологічної безпеки України // Регіональні екологічні проблеми. – К., 2002. – С. 8-14.
23. Лісовський С.А. Суспільство і природа: баланс інтересів на теренах України: монографія / С.А. Лісовський. – К.: «Полісся», 2009. – 296 с.
24. Мусієнко М.М. Екологія: тлумачний словник / [М.М. Мусієнко та ін.]. – К.: Либідь, 2004. – 376 с.
25. Мухин Ю.П. Устойчивое развитие: экологическая оптимизация агро- и урбандошадтов: учебное пособие / Ю.П. Мухин, Т.С. Кузьмина, В.А. Баранов [Под общ. ред. Ю.П. Мухина]. Предисл. А.Н. Сажина. – Волгоград: Изд-во Вол-ГУ, 2002. – 122 с.
26. Основы экологии. Екологічна економіка та управління природокористуванням: підручник / [За ред. Л.Г. Мельника, М.К. Шапочки]. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. – 759 с.
27. Остапчук І.О. Подходы к оценкам экологических рисков и экологических ситуаций // Фізична географія та геоморфологія. – К.: ВГЛ «Обрій», 2010. – Вып. 2 (59). – С. 52-57.
28. Петлін В.М. Прикладне ландшафтознавство / В.М. Петлін. – К.: ІСДО, 1993. – 92 с.
29. Петлін В.М. Ландшафтно-екологічна експертиза: навч. посібн. / В.М. Петлін. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2005. – 236 с.
30. Петлін В.М. Конструктивне ландшафтознавство / В.М. Петлін. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2006. – 357 с.
31. Петлін В.М. Екологічні механізми організації природних територіальних систем / В.М. Петлін. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2008. – 304 с.
32. Петлін В.М. Методологія та методика експериментальних ландшафтознавчих досліджень / В.М. Петлін. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. – 400 с.
33. Петлін В.М. Системна природнична географія / В.М. Петлін. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2011. – 249 с.
34. Приходько М.М. Регіональні геоecологічні дослідження і раціональне природокористування (на прикладі Івано-Франківської області): монографія / М.М. Приходько. – Івано-Франківськ: Фоліант, 2006. – 245 с.

35. Приходько М.М. Екобезпека природних і антропогенних геосистем: проблеми, цілі пріоритети // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: географія. Спеціальний випуск: стале природокористування: підходи, проблеми, перспектива. – Тернопіль: СМП «Тайп», 2010. – № 1 (вип. 27). – С. 219-225.
36. Приходько М.М. До теорії екологічної безпеки природних і антропогенних геосистем // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія географія. – Тернопіль: СМП „Тайп”, 2011. – № 2. – С. 179-186.
37. Приходько М.М. Конструктивно-географічні засади збалансованого ресурсокористування як фактора екологічної безпеки геосистем // Науковий вісник Чернівецького національного університету: Збірник наукових праць. Вип. 553-554. Географія. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011. – С. 88-93.
38. Приходько М.М. Екомережа як фактор екологічної безпеки природних та антропогенних геосистем в регіоні Українських Карпат і прилеглих територій // Український географічний журнал. – К.: Академперіодика, 2011. – № 2. – С. 41-48.
39. Реймерс Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник / [Н.Ф. Реймерс]. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
40. Руденко Л.Г. Сучасні просторові дослідження: виклики та відповіді / Л.Г. Руденко, Є.О. Маруняк // Український географічний журнал – К.: Академперіодика, 2011. – № 3. – С. 38-41.
41. Рудько Г.І. Екологічна безпека техноприродних геосистем (наукові та методичні основи): монографія / Г.І. Рудько, С.В. Гошовський. – К.: ЗАТ «Нічлава», 2006. – 464 с.
42. Рудько Г.І. Конструктивна геоecологія: наукові основи та практичне втілення / Г.І. Рудько, О.М. Адаменко [За ред. Г.І. Рудька]. – Ч.: ТОВ «Маклаут», 2008. – 320 с.
43. Сафранов Г.А. Екологічні основи природокористування / Г.А. Сафранов. – Львів: Новий світ-2000, 2006. – 248 с.
44. Современные ландшафты Крыма и сопредельных акваторий: монография // [Научный редактор Е.А. Позаченюк]. – Симферополь, Бизнес-Информ, 2009. – 672 с.
45. Солнцев В.Н. Системная организация ландшафтов: (проблемы методологии и теории) / В.Н. Солнцев. – М.: Мысль, 1981. – 239 с.
46. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах / В.Б. Сочава. – Новосибирск: Наука, 1978. – 319 с.
47. Сухарев С.М. Основы экологии та охорони довкілля / С.М. Сухарев, С.Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 394 с.
48. Царик Л.П. Заповідне природокористування як новий науковий напрям і засіб досягнення екологічної безпеки регіону // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: географія. Спеціальний випуск: стале природокористування: підходи, проблеми, перспектива. – Тернопіль: СМП «Тайп», 2010. – № 1 (вип. 27). – С. 11-15.
49. Яницкий О.Н. Экологическая культура: очерки взаимодействия науки и практики / О.Н. Яницкий. – М.: Наука, 2007. – 271 с.
50. Catton W.R.Jr. A New Ecological Paradigm for Post-Exuberant Sociology // W.R.Jr. Catton, R.E. Dunlap // American Behavioral Scientist, 1980. – Vol. 24. – N 1. – P. 15-47.
51. Dunlap R. Paradigmatic Change in Social Science: From Human Exemption to an Ecological Paradigm // American Behavioral Scientist, 1980. – Vol. 24. – N 1. P. 5-14.

Резюме:**Приходько Н. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГЕОСИСТЕМ**

В статье рассмотрены теоретико-методологические основы экологической безопасности природных и антропогенных геосистем и сформированной ими окружающей среды. Теоретической основой являются парадигмы – геосистемная и территориальной экологической безопасности. Методология включает пространственный анализ распространения экологических рисков и их оценку при помощи экологических индикаторов и экологических показателей, структурно-функционального, комплексного и картографического методов.

Ключевые слова: геосистема, экологическая безопасность, риски, парадигма

Summary:**Prykhodko M. THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FUNDAMENTALS OF GEOSYSTEMS' ECOLOGICAL SAFETY**

The article analyses theoretical and methodological fundamentals of ecological safety of natural and anthropogenic geosystems and generated environment. The following paradigms form theoretical fundamentals – geosystems and territorial ecological safety. Methodology includes dimensional analysis of ecological risks' expansion and their evaluation by means of ecological indicators, ecological indexes, structural-functional, complex and cartographic methods.

Key words: geosystem, ecological safety, risks, paradigm

Рецензент: проф. Царик Л.П.

Надійшла 26.01.2011р.