

8) Концепція пріоритетності суспільних витрат на освоєння та раціональне використання природних продуктивних сил [В.І.Вернадський (1926)];

9) Концепція формування природоохоронних знань та світогляду [В.І.Вернадський (1911), І.А.Фещенко-Чопівський (1919)].

Звичайно ж, визначеними науковими концепціями далеко не обмежується спектр теоретичних географічних розробок у галузі раціонального освоєння природних продуктивних сил, природокористування, що склалися в українській географії у першій половині ХХ ст. Вони знайшли свій логічний розвиток у виявленні основних закономірностей просторової організації та функціонуванні природно-господарських територіальних систем, що потребуватиме додаткового висвітлення.

#### **Література:**

1. Вернадский В.И. Очередная задача в изучении естественных производительных сил // Научный работник. – 1926. – № 7-8. – С.3-21.
2. Воблый К.Г. Производительные силы Украины // Наукові записки Київ. інституту народного господарства: Техніка, економіка і право. – К, 1924. – №4-5. – С.126-149.
3. Естественные производительные силы УССР (Сборник очерков): материалы к построению пятилетнего и генерального плана: Вып. V. – Харьков: Издание Укргосплана, 1928. – 225 с.
4. Нариси економічної географії Української Радянської Соціалістичної Республіки. – Т. 1. – К.: АН УРСР, 1949. – 536 с.
5. Рудницький С. Досягнення географії України в десятиріччя Жовтневої революції // Вісник природознавства. – Харків, 1927. – № 5-6. – С.273-277.
6. Синявський А.С. Вибрані праці. – К.: Наук.думка, 1993. – 384 с.
7. Фещенко-Чопівський І.А. Природні багатства України: Сільське господарство та сільськогосподарська промисловість. – Ч. 2. – К., 1919. – 151 с.

#### **Summary:**

V.P.Rudenko. THE DEVELOPMENT OF THE DOCTRINE OF NATURAL PRODUCTIVE FORCES IN THE UKRAINIAN GEOGRAPHY

The investigation of creative leading figures of the Ukrainian geography – V.I.Vernadskyj, G.M.Vysoz'kyj, K.G.Voblyj, A.M.Krasnov, C.L.Rudnyzkyj, A.S.Synjavskyj, P.A.Tutkovskyj and others convincingly indicates that a level of development of the doctrine of natural productive forces in the first part of the XX century was in theoretical meaning very high and was generally recognized.

УДК 551.4: 911.2

Мирослава ПЕТРОВСЬКА

## **ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ГЕОЕКОЛОГІЧНОГО ТА ЕКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗІВ**

Інтенсивний розвиток промисловості та сільського господарства, нераціональне і неконтрольоване використання природних ресурсів, підвищення рівня антропогенного навантаження на довкілля спричинюють непередбачені зміни його стану, який, у свою чергу, впливає на соціальні і демографічні процеси, здоров'я населення, напругу геоекологічної ситуації і стану довкілля.

У наш час все частіше виникає необхідність екологічної оцінки і прогнозу екостану різних регіонів як цілісних геосистем, а не тільки їх окремих компонентів. І хоча в географії нагромаджено певний досвід екологічних досліджень геосистем, проте узагальнюючих робіт,

що охоплюють проблему в цілому, все ще дуже мало.

Зважаючи на те, що геоекологічна інформація є вкрай необхідною для задоволення потреб регіонального розвитку, пропонуємо деякі теоретичні та методичні розробки в цій галузі.

Екологічний напрям у географії має давню історію. Ще 1911 р. Х.К. Коулс запропонував інтегрувати концепцію В. Девіса про срозійні цикли та екологію Ф. Клементса в науку “фізіографічна екологія”. У 30-х роках Л.Г. Раменський обґрунтував концепцію екоотології або екології земель, в якій досяг органічного зближення головних положень екології і ландшафтознавства. Німецький географ К. Троль 1939 р. вперше вжив термін “екологія ландшафту”, під яким розумів одну з галузей природознавства, яка поєднує екологічні і географічні підходи для вивчення екосистем [9, 16, 27, 31, 32]. У повоєнні роки зусиллями К. Троля ідеї ландшафтної екології поширилися спочатку в німецькомовних країнах, а з 60-х років – і в усій Європі [10, 11]. Поряд з терміном “ландшафтна екологія” часто вживають також термін “геоекологія”. В англійськомовних країнах користуються переважно першим (Landscape Ecology), в Німеччині, Швейцарії – обома (Landschafts-ökologie, Geoökologie). Останній варіант також поширений і в літературі слов’яномовних країн.

Геоекологія появилась, коли діяльність людини стала істотним чинником перетворення Землі. Г.Н. Голубєв визначив геоекологію як міждисциплінарний науковий напрям, що вивчає екосферу як взаємозв’язану систему геосфер у процесі її інтеграції з суспільством [8]. Вона ґрунтується на глобальному загальносвітовому підході, але на цій основі не менше значення мають проблеми регіонального і локального характеру.

На думку О.Г. Топчієва, предметом геоекології є аналіз екологічних взаємодій і наслідків у системі “природа-населення-господарство” [26].

Геоекологію як науку “про територіальну диференціацію географічного середовища у процесі взаємодії суспільства і природи з метою оптимізації цієї взаємодії /26/1)” визначив Г.О. Бачинський. Він же назвав об’єктом вивчення геоекології геоекосистеми.

За В.А. Боковим [5] геоекосистеми – це керовані або контрольовані людиною територіальні системи, які являють собою ділянки ландшафтної сфери з характерними для них процесами тепло – і вологообміну, біогеохімічними кругообігами, певними видами господарської діяльності і соціокультурних відношень. Геоекосистеми включають три групи елементів: геосистеми (у тім числі ландшафти), людину (соціальні, професійні, етнічні та інші групи людей), господарсько-економічні системи (у тім числі техногенні).

Геоекологія аналізує різноманітні ланцюги зв’язків між природою, людиною (соціумом) і господарством, пропонує шляхи раціональної просторової організації природних, соціальних і господарських систем [5].

Говорячи про сучасний стан геоекологічних досліджень, слід відзначити, що поки що ще не сформульовано головні принципи геоекологічного аналізу, дуже мало робіт методичного характеру. На початковій стадії розробки перебуває термінологічна база проблеми, не узгоджені критерії та показники оцінки екологічного стану геосистем, не розкрита роль результатів геоекологічних досліджень у забезпеченні управління цими системами.

Наше завдання – проаналізувати деякі теоретичні та методичні розробки в галузі геоекології, зокрема, загальні положення геоекологічного та еколого-геоморфологічного аналізів, досвідом їх застосування при вирішенні завдань оптимізації природокористування, досвідом регіональних геоекологічних досліджень.

У другій половині ХХ ст., особливо на межі третього тисячоліття, помітно зросла увага до проблем збереження природного середовища і посилилась екологізація різних сторін наукової та практичної діяльності.

Процес екологізації знань про Землю не обминув і галузеві географічні науки, зокрема, геоморфологію, в складній структурі якої поступово викристалізовується новий науково-прикладний напрям – екологічна геоморфологія (ЕГ) [13, 18, 21, 22, 24, 28]. Своім корінням ЕГ зобов'язана, насамперед, інженерно-геоморфологічним дослідженням. Саме вони продемонстрували важливу роль впливу рельєфу і рельєфоутворюючих процесів на функціонування інших компонентів довкілля [23, 30]. Інженерній геоморфології для того, щоб перерости в екологічну геоморфологію, необхідно було зачислити до предмета свого дослідження (поряд з інженерними об'єктами) ще й людину, її поведінку, що змінюється залежно від геоморфологічних умов, екологічні наслідки взаємодії рельєфу і господарської діяльності. Ось таку “розширену” інженерну геоморфологію і запропоновано називати екологічною геоморфологією [23].

Отже, ЕГ – це прикладна наукова дисципліна, яка займається вивченням впливу рельєфу, процесів рельєфоутворення та їхніх комплексів на умови існування живих організмів, включаючи й людину, на її здоров'я і життєзабезпечення.

Старт бурхливого розвитку екологічної геоморфології уже зроблений. По-перше, виник термін “екологічна геоморфологія”. Його запропонував на початку 70-х років ХХ століття Д.К. Котц. З 80-х років цей термін використовують все частіше. Цьому сприяли об'єктивні тенденції екологізації природознавчих, соціально-економічних, технічних та інших наук. По-друге, що дуже важливо, накопичується досвід конкретних регіональних еколого-геоморфологічних досліджень, в яких беруть активну участь геоморфологи. В Україні – це І. Ковальчук, В. Палієнко, І. Черваньов, О. Адаменко, Г. Рудько, Е. Палієнко, В. Стецюк, С. Бортник та ін. По-третє, відбулись конференції, на яких обговорювались шляхи та результати еколого-геоморфологічних досліджень. Зокрема, інженерно-геоморфологічні конференції (1987, 1993), Пленуми Геоморфологічної Комісії (1988, 1991, 1999), Щукінські читання – II (1990), III (1995), IV (2000), міжнародні симпозиуми (1985, 1989, 1991, 1994, 1997) та інші наради і конференції: Іркутськ (1989), Санкт-Петербург (1991), Вологда (1992), Харків (1994), Львів (1994, 1995, 1997, 2000), Київ (1994), Москва (1995, 2000).

На Пленумі Геоморфологічної Комісії АН СРСР 1991 р. доволі чітко сформульовано завдання цього нового напрямку. У доповіді наступної міждержавної конференції (Вологда, 1992) сформовано цілий розділ “Екологічна спрямованість інженерно-геоморфологічних досліджень”, в якому, крім окремих результатів інженерно-геоморфологічних досліджень, з'ясовано теоретико-методологічні аспекти нового напрямку. Важливим кроком у становленні ЕГ стала III Щукінська конференція “Екологічні аспекти теоретичної і прикладної геоморфології” (1995), великою мірою присвячена обговоренню результатів еколого-геоморфологічних досліджень, а також IV Щукінські читання (Москва, 2000), на яких обговорювали проблеми геоморфології взагалі та її екологічної галузі зокрема на межі ХХІ століття.

Аналіз досвіду еколого-геоморфологічних досліджень дає підстави вважати, що ЕГ вивчає рельєф і рельєфоутворюючі процеси: а) як чинник та умову існування системи “людина-природа”; б) як об'єкт впливу на них діяльності людини; в) як чинник формування екологічної ситуації та екологічного стану різнорангових об'єктів довкілля.

Увагу до рельєфу при еколого-геоморфологічних дослідженнях регіону пояснюють тим, що в кожному з блоків географічної системи він відіграє важливу роль. У блоці “природа” рельєф слугує передусім як один із головних чинників формування клімату, стоку поверхневих і підземних вод, ґрунтоутворюючих процесів і процесів формування геохімічних ситуацій, а також сам зазнає змін унаслідок впливу на нього цих компонентів.

З рельєфом Землі пов'язана також і господарська діяльність. Різні елементи і форми рельєфу людина використовує передусім як арену для своєї діяльності як природокористувача. Рельєф трансформують, змінюють його морфологію, регулюють стійкість до техногенних навантажень, керують розвитком геоморфологічних процесів. У певних випадках рельєф використовують як природний ресурс, як базу для розвитку

землеробства, рекреації, туризму, будівництва. Усі ці аспекти досліджень рельєфу мають пряме відношення до завдань екологічної геоморфології.

Однак сьогодні є недостатньо вивченими зв'язки рельєфу з географічною підсистемою "населення". Багатовимірність прямих та опосередкованих зв'язків виникає під час розгляду рельєфу як місця проживання і життєзабезпечення людини. У цьому випадку добре простежуються такі проблеми: 1) вплив рельєфу на розселення людини в різні історичні періоди, в різних природних і соціальних умовах; 2) зміни рельєфу поселенською діяльністю; 3) зміни спектра процесів на поселенських територіях; 4) зміни еколого-геоморфологічної ситуації, зумовленої життєдіяльністю людини та функціонуванням поселенських систем, промислових та ін. Екологічний підхід у геоморфології зобов'язує до глибшого вивчення таких проблем.

У структурі ЕГ виокремлюють дві складові: 1) загальну екогеоморфологію, що вивчає теоретико-методологічні та методичні аспекти взаємодії людини і суспільства з рельєфом та пов'язаними з ним компонентами довкілля і морфодинамічними процесами; 2) прикладну екогеоморфологію, що досліджує передумови та наслідки взаємодії рельєфу і морфодинамічних процесів з об'єктами промислового, транспортного, рекреаційного, селитебного, комунікаційного господарства, а також обґрунтовує підходи до оптимізації цих взаємодій та екологічної ситуації в системі "природа-суспільство" [12].

Збільшення техногенного навантаження на рельєф супроводжується різким посиленням небезпечних рельєфоутворюючих процесів, унаслідок чого стає необхідним постійний контроль за розвитком природно-техногенних процесів з метою забезпечення управління станом геоморфосфери. Вирішенням цих завдань займаються Е. Палієнко, В. Палієнко, І. Ковальчук, Г. Рудько, О. Адаменко, А. Гайдін, Ю. Швидкий, Г. Денисик, А. Яцик та інші науковці, а основним напрямом їхньої реалізації є забезпечення моніторингу рельєфу і рельєфоутворюючих процесів.

Безсистемне використання земельних, водних і лісових ресурсів спричинило до несприятливих економічних та екологічних наслідків, серед яких – високий рівень забруднення і ступінь зарегулювання стоку, пересихання джерел і витоків річок, зростання стоку наносів, замулення верхніх ланок річкових систем, активний розвиток площинної та лінійної ерозії. У другій половині ХХ ст. ці процеси набули масового і незворотного характеру, внаслідок чого виникла необхідність еколого-геоморфологічного аналізу флювіальних систем і процесів (Чалов, Чернов, 1991; Яцик, Шмаков, 1991; Іванова, 1991; Сидорчук, 1991; Ковальчук, 1990, 1993, 1994, 1995, 1997; Ковальчук, Штойко, 1982, 1989, 1992; Ковальчук, Холодько, 1990, 1991, 1996; Ковальчук, Хомин, 1989; Ковальчук, Михнович, 1996, 1997, Дубіс, 1997 та ін.).

Сьогодні запропоновано нові підходи до вивчення ґрунтового покриву, його зв'язків з рельєфом і рельєфоутворюючими процесами. Цей напрям досліджень часто називають агроєкогеоморфологією. В її арсеналі – обґрунтування ресурсозберігаючих та екологічно безпечних технологій землекористування та збереження родючості ґрунтів, рекультивативі еродованих і техногенно-порушених ґрунтів, покращення стану меліорованих земель та ін. Значну увагу в концепції агроєкогеоморфології приділено вивченню деградації ґрунтів, ерозії, забрудненню, негативним змінам фізичних, фізико-хімічних, хімічних і біологічних властивостей ґрунтів унаслідок нераціонального землекористування, запобіганню чи усуненню цих явищ, про що засвідчують матеріали V з'їзду товариства ґрунтознавців і агрохіміків України, який відбувся у м. Рівне 1998 р. під девізом "ґрунтознавство – екологія – продовольство", матеріали VII з'їзду Українського географічного товариства, праці відомих вчених України (Г. Швєбс, С. Булигін, С. Позняк, В. Медведєв).

Серед нових напрямів екологічної геоморфології – екологічне руслознавство (Р. Чалов), екологічна морфолітодинаміка (Ю. Сімонов, Г. Судакова, Т. Сімонова та ін.), еколого-геоморфологічний моніторинг (О. Адаменко, А. Мельник, Д. Тімофєєв, Е. Ліхачова, І. Ковальчук, Г. Рудько), інформаційний еколого-геоморфологічний аналіз (А. Панін,

І. Круглов, О. Світличний), екологічна геоморфологія заповідних територій (В. Брусак, Ю. Зінько), етногеоморфологія (М. Назарук, І. Ковальчук), геоекологічна паспортизація природних та антропогенних об'єктів і систем (Н. В. Соколова), естетична геоморфологія (Д. Тимофєєв, Г. Уфїмцев, Е. Ліхачова) та ін.

Важливою складовою екологічної геоморфології як порівняно самостійної галузі геоморфології є методологія досліджень, яку необхідно базувати на системному підході. У загальній теорії систем, розробленій в першій половині ХХ ст. Людвігом фон Берталанфі, під системою розуміють “комплекс елементів, що знаходяться у взаємодії” [3].

Головні теоретико-методологічні положення системного підходу викладено у низці робіт [7, 19]. Завданнями системного підходу є: а) вияв значення властивостей цілого на підставі аналізу властивостей елементів, і навпаки; б) вияв ієрархічної будови систем; в) дослідження всієї багатоманітності взаємозв'язків між компонентами системи; г) інтегрування властивостей підсистем через конструювання стійких геосистем.

Суть системного підходу до вивчення рельєфу і рельєфоутворюючих процесів полягає у всесторонньому аналізі будови геоморфологічних систем (природних, природно-антропогенних і техногенних), чинників рельєфоутворення, специфіки і механізмів функціонування різнорангових морфосистем [7]. Дослідження особливостей взаємодії підсистем, взаємодії і взаємозв'язків усіх чинників морфогенезу дає змогу визначити стан і функціонування рельєфу як цілісного організму, а також тенденції розвитку його частин, оцінити ризик розвитку небезпечних процесів і явищ. З позицій системного підходу об'єктом вивчення екологічної геоморфології є еколого-геоморфологічні системи, підсистеми, їхні елементи та взаємодія між ними і соціально-економічними системами.

Під геоморфологічною системою (ГМС) розуміють реально виокремлений в просторі і часі комплекс, сформований з: а) рельєфу земної поверхні; б) рельєфоутворюючих і рельєфоперетворюючих процесів; в) зв'язків між елементами ГМС; г) зв'язків ГМС з оточуючими її природними і соціально-економічними системами [25]. Геоморфологічними системами можуть бути геоморфологічні ландшафти і морфологічні комплекси І. С. Щукіна (1946); морфогенетичні комплекси і типи рельєфу З. А. Сваричевської (1961); геоморфологічні формації М. О. Флоренсова (1964, 1971); морфосистеми Ю. Г. Симонова (1972); морфоструктури І. П. Герасимова (1946) [20], басейнові системи І. П. Ковальчука (1997) та інші.

Визначаючи територію регіону як цілісність, як складну систему, важливо вірно провести її диференціацію, щоб виявити і охарактеризувати: 1) головні властивості і характеристики компонентів природи, які необхідно врахувати під час дослідження; 2) головні чинники впливу на природне середовище та наслідки суспільно-природної взаємодії (вилучення природних ресурсів, основні види забруднення тощо). У цьому випадку об'єкт дослідження розглядається як інтегральне територіальне утворення, об'єднане взаємопроникаючими природними та антропогенними елементами. Кожен елемент геосистеми розглядають лише у зв'язку з іншими [17].

Інший принцип еколого-геоморфологічних досліджень – це визнання пріоритету людини у функціонуючих геосистемах. Людина через категорію “суспільство” виступає суб'єктом еколого-географічних відносин, вимоги якого до якості інших складових геосистеми як середовища життя стають критеріями оцінки його якості. Цей підхід називають антропоекологічним.

Використання в еколого-геоморфологічних дослідженнях різних критеріїв і показників компонентів єдиної системи реалізують через принцип комплексності [17].

Проявами системного підходу є географічний та екологічний підходи. Географічний підхід – комплекс пізнавальних прийомів поєданого вивчення просторово-часових, субстантивних масоенергетичних і речовинно-агрегатних та інформаційних властивостей природних, природно-антропогенних, техногенних і соціогенних об'єктів географічної оболонки Землі [15].

Специфічний прийом екологічних досліджень – оцінювальне визначення екостанів досліджуваних об'єктів, встановлення екоситуацій в екосередовищі цих об'єктів [15]. Елементами оцінювання є саме об'єкти взаємодії в геосистемі та відносини між ними, а також географічні чинники (стійкість геосистем, геохімічний стан, несприятливі процеси та явища й екологоформуєчі функції природних та антропогенних компонентів). За екологічного підходу природу оцінюють щодо людини не тільки як умову, а й як джерело її існування [17].

Головним об'єктом вивчення за екологічного підходу є інтегральні системи типу “населення – господарство – природа” або “людина – техніка – природа”. Під інтегральними геосистемами розуміють природно-антропогенні, антропогенно-техногенні, природно-господарські та інші системи. Ці терміни можна розглядати як синоніми.

Генетичний підхід дає змогу простежити увесь ланцюг реакції природного середовища у відповідь на антропогенний вплив. Він спонукає застосовувати встановлені залежності для розуміння генетичної ролі зовнішніх впливів (господарської діяльності, ендегенних та екзогенних процесів) як на рельєф та сучасне рельєфоутворення, так і на інші компоненти довкілля [23].

Історичний підхід забезпечує вивчення екологічних процесів і явищ у розвитку, а конструктивний – вимагає не тільки наукового аналізу, а й передбачень розвитку екологічного стану території та рекомендацій щодо його оптимізації [17].

Під час оцінювання геоекологічного стану літоморфного компонента природного середовища доцільно використовувати концепції еколого-геоморфологічних ситуацій, які становлять базовий об'єкт еколого-геоморфологічного картографування і представляють собою реалії, що відображають проблеми сучасного земле-, водо-, лісокористування та експлуатації мінерально-сировинних ресурсів, а також територіальну систему життєзабезпечення людини. Головним методом дослідження цих ситуацій є факторний аналіз та еколого-геоморфологічний синтез.

Аналізуючи природні рельєфоутворюючі процеси і створені ними форми рельєфу, необхідно розрізняти серед них такі, що мають пряме екологічне значення, і такі, які визначають не лише якість літоморфного субстрату як компонента природного середовища, а його виробничо-ресурсний потенціал. Еколого-геоморфологічне оцінювання усієї досліджуваної території сприяє об'єктивнішому картографуванню умов життя людини і функціонування суспільно-господарських систем. Отже, важливим є використання саме картографічного методу досліджень.

Картографічний метод досліджень [2] налічує такі складові: 1) знайомство з реальною ситуацією шляхом отримання та візуального аналізу різноякісної картографічної та аерофотокосмічної інформації; 2) цілеспрямоване складання карт як образно-знакових моделей дійсності; 3) сприйняття та читання карт; 4) тлумачення одержаної за допомогою карт інформації для формування уявлень про досліджуваний об'єкт; 5) прийняття рішень щодо поліпшення еколого-географічної ситуації та її картографічна візуалізація.

Використання результатів картографування еколого-геоморфологічних ситуацій розширить межі і можливості тематичного картографування для вирішення завдань природокористування, допоможе конкретизувати регіональні плани і програми робіт з забезпечення стійкого економіко-екологічного розвитку територій.

Враховуючи високу землеробську, селитебну, транспортну, рекреаційну та промислову освоєність Розтоцького регіону, інтенсивне використання природних ресурсів (земельних, водних, мінерально-сировинних), ми використали також методи геоморфологічних, гідрологічних, ландшафтно-геохімічних [14], історико-географічних, соціально-економічних, екологічних [1] і медико-географічних [4, 29] досліджень.

Дослідження відбувалося у три етапи. На першому етапі здійснено: 1) пошуки картографічних джерел, які відображають будову рельєфу, структуру річкових систем, лісистість території, поширення сільськогосподарських угідь, населених пунктів і

комунікацій, інших чинників, які впливають на еколого-геоморфологічну ситуацію, її формування і динаміку; 2) пошуки літературних, архівних, літописних і фондівих джерел природно-географічної та соціально-економічної інформації, їхній аналіз; 3) вибір масштабу дослідження (враховуючи наявність різночасових одномасштабних карт, інших джерел інформації та виходячи з еколого-географічних завдань з встановлення параметрів зміни стану довкілля); 4) обґрунтування ступеня детальності дослідження, форм і розмірів вікон усереднення інформації при картометричному аналізі густоти річкової мережі, лісистості, щільності транспортних шляхів, селитебного навантаження тощо; складання різночасових картосхем, які відображають різні аспекти геоекологічної ситуації; 5) порівняння різночасових картосхем і складання на їхній базі картосхем сумарних змін компонентів довкілля та їхньої середньорічної інтенсивності під впливом антропогенних і природних чинників.

На другому етапі здійснено: 1) польові дослідження з метою визначення сучасного стану тих компонентів довкілля, які впливають на формування еколого-геоморфологічної ситуації; 2) картографування поширення та оцінку інтенсивності розвитку природних, природно-антропогенних і антропогенних процесів; 3) складання кадастру господарських об'єктів, які забруднюють поверхневі і підземні води, ґрунт, геологічне середовище, біоценози, створюють ризик природних і техногенних катастроф; 4) паспортизацію об'єктів водоспоживання, облік кількості води, використаної на промислові та інші потреби і скинутої в ріки, контроль ступеня її забруднення; 5) польову перевірку точності результатів картометричних досліджень.

На третьому етапі досліджень головну увагу приділено: 1) систематизації даних, отриманих під час польових і камеральних досліджень; 2) створенню інформаційної бази (банку даних) щодо еколого-геоморфологічного стану регіону; 3) складанню серії карт, що відображають екологічний стан компонентів довкілля і дають інтегральну оцінку еколого-геоморфологічної та еколого-географічної напруги; 4) розробці комплексних схем використання, покращення стану та управління природно-ресурсним потенціалом регіону; 5) обґрунтуванню організаційно-господарських, фітомеліоративних та інших заходів з розв'язання проблем оптимізації використання лісорослинних, земельних, водних, рекреаційних та інших ресурсів.

Під час аналізу еколого-геоморфологічної ситуації головними оцінювальними показниками визначено:

а) стосовно стану рельєфу – крутість, відносні перевищення, горизонтальне розчленування (табл. 1.);

б) стосовно рельєфоутворюючих процесів – спектр процесів, характер поширення, відсоток ураження території певним процесом, його інтенсивність;

*Таблиця 1*

**Оціночні критерії, що відображають вплив властивостей геоморфосфери на екологічний стан довкілля**

Показники	Бали				
	1	2	3	4	5
Горизонтальне розчленування, км/км <sup>2</sup>	<0,5	0,51–1,0	1,1–1,5	1,51–2,0	>2,0
Вертикальне розчленування, м/км <sup>2</sup>	<10	10–30	30–50	50–70	>70
Крутість схилів, %/км <sup>2</sup>	<1	1–3	3–5	5–7	>7
Повнота спектра процесів	<3	4	5	6	>6
Інтенсивність (ступінь ураження) процесів, %	<10	10–25	26–40	41–55	>55

Під час вивчення еколого-географічної ситуації головними оцінювальними показниками були:

а) стосовно стану ґрунтів – гранулометричний склад, кислотність, вміст гумусу, рухомого фосфору тощо (табл. 2), ступінь заболоченості, еродованості, дефльованості, кам'янистості, розораності;

б) стосовно водних ресурсів – стан малих річок, використання води, скидання стічних вод, вміст забруднюючих речовин у зворотних водах;

в) стосовно рослинного покриву (переважно лісових ресурсів) – ступінь заліснення, цільове призначення, видовий склад, вікова структура та ін.;

г) стосовно атмосферного повітря – вміст пилу, окису вуглецю, двоокису сірки.

*Таблиця 2*

**Геохімічна оцінка ґрунтового покриву**

Показники	Кількісна характеристика					
	дуже низький	низький	середній	підвищений	високий	дуже високий
1. Вміст гумусу, %	0–2,0	2,1–4,0	>4,0	–	–	–
2. Вміст обмінного калію, мг/100г	0–4,0	4,1–8,0	8,1–12,0	12,1–17,0	17,1–25,0	–
3. Вміст рухомого фосфору, мг/100г	0–2,5	2,6–5,0	5,1–10,0	10,1–15,0	15,1–25,0	–
4. Вміст лужногідролізного азоту, мг/100г	–	0–10,0	10,1–15,0	15,1–20,0	–	–
5. Вміст рухомого марганцю, мг/кг	–	0–30	31–70	–	>70	–
6. Вміст рухомого бору, мг/кг	–	0,33	0,34–0,70	–	>0,70	–
7. Вміст сірки, мг/кг	–	0–6,0	6,1–12,0	–	12,1–18,0	>18,0

Інтегральне оцінювання стану здійснено у великому масштабі для території сільських рад. З цією метою спочатку визначено спектр чинників техногенного впливу на рельєф та інші компоненти довкілля (табл. 3), потім обчислено частку площі адміністративно-територіальних утворень, на якій діють ці чинники. Отриману систему показників згруповано за 5-бальною шкалою. Уточнення ролі кожного показника здійснено шляхом множення бальної оцінки цих чинників на коефіцієнт сили його впливу на екологічну ситуацію. Коефіцієнт сили впливу визначено методом експертних оцінок в межах від 1,0 до 2,0. Суму бальних оцінок кожного дестабілізуючого екоситуацію чинника розраховано для кожного з адміністративно-територіальних утворень досліджуваного регіону і використано як інтегральний показник екологічної напруги.

Інтегральну оцінку еколого-географічної ситуації кожного з виокремлених у межах досліджуваного регіону геоморфологічних підрайонів здійснено шляхом усереднення показників екологічної ситуації в адміністративно-територіальних утвореннях, розташованих в їхніх межах. Зокрема, виокремлено підрайони зі сприятливою, задовільною і напруженою геоекологічною ситуацією.



## Оцінка чинників, що дестабілізують геоекологічну ситуацію

Чинники техногенного впливу на рельєф та інші компоненти довкілля	Коефіцієнт сили впливу чинника	Оцінка відносної ролі чинників геоекологічної ситуації, бали				
		1	2	3	4	5
1. Рілля	1,4	<20,0	20,1–40,0	40,1–60,0	60,1–80,0	>80,0
2. Багаторічні насадження	1,1	<1,0	1,1–2,0	2,1–3,0	3,1–4,0	>4,0
3. Сіножаті	1,1	<2,50	2,51–5,00	5,01–7,50	7,51–10,00	>10,00
4. Пасовища	1,2	<5,0	5,1–10,0	10,1–15,0	15,1–20,0	>20,0
5. Сільськогосподарські будівлі	1,5	<0,5	0,51–1,0	1,1–1,5	1,51–2,0	>2,0
6. Сільськогосподарські шляхи	1,5	<0,5	0,51–1,0	1,1–1,5	1,51–2,0	>2,0
7. Житлова забудова	1,6	<0,5	0,51–1,0	1,1–1,5	1,51–2,0	>2,0
8. Землі промисловості	1,6	<0,5	0,51–1,0	1,1–1,5	1,51–2,0	>2,0
9. Землі комерційного і громадського користування	1,6	<0,5	0,51–1,0	1,1–1,5	1,51–2,0	>2,0
10. Активні торфорозробки	1,8	<0,5	0,51–1,0	1,1–1,5	1,51–2,0	>2,0
11. Активні кар'єри і шахти	1,8	<0,5	0,51–1,0	1,1–1,5	1,51–2,0	>2,0
12. Відпрацьовані торфорозробки, кар'єри і шахти	1,7	<0,5	0,51–1,0	1,1–1,5	1,51–2,0	>2,0
13. Автошляхи	1,6	<0,5	0,51–1,0	1,1–1,5	1,51–2,0	>2,0
14. Залізниці	1,6	<0,5	0,51–1,0	1,1–1,5	1,51–2,0	>2,0
15. Інженерно-технічна інфраструктура	1,6	<0,5	0,51–1,0	1,1–1,5	1,51–2,0	>2,0
16. Землі для відпочинку	1,3	<0,5	0,51–1,0	1,1–1,5	1,51–2,0	>2,0
17. Кам'яністі землі	1,3	<0,5	0,51–1,0	1,1–1,5	1,51–2,0	>2,0
18. Піщані землі	1,3	<0,5	0,51–1,0	1,1–1,5	1,51–2,0	>2,0
19. Яри	1,9	<0,1	0,11–0,2	0,21–0,3	0,31–0,4	>0,4

Висновки: 1) геоекологічна інформація є вкрай необхідною для задоволення потреб регіонального розвитку; 2) у структурі геоекологічного аналізу чільне місце відводиться еколого-геоморфологічним дослідженням; 3) суть еколого-геоморфологічного аналізу полягає у вивченні екологічної ролі геоморфологічних (вертикальне і горизонтальне розчленування, довжина і крутість схилів, спектр екзогенних процесів, їхня інтенсивність), антропогенних (розробка корисних копалин, різні види будівництва, меліорація, землеробство тощо) та інших природно-географічних (кліматичних, водних, ґрунтових, рослинних тощо) чинників у формуванні напруги еколого-геоморфологічної та еколого-географічної ситуацій на рівні районів, підрайонів або землекористувань сільських рад, умов життя і здоров'я людини, а також обґрунтуванні системи пропозицій щодо регулювання рельєфоутворюючих процесів, покращання стану земельних, водних, лісових ресурсів та оптимізації природокористування; 4) у перспективі, беручи до уваги тенденції зміни екологічної ситуації в Україні, зростання небезпеки техногенних процесів, екологічна геоморфологія має усі підстави зайняти провідне місце у спектрі прикладних природничо-екологічних наук.

## Література:

1. Авессаломова И. А. Экологическая оценка ландшафтов. Учеб. пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1992. – 89 с.
2. Берлянт А. М. Картографический метод исследования. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978. – 254 с.
3. Берталанфи Л. Общая теория систем – обзор проблем и результатов. // Системные исследования. Ежегодник. – М.: Наука, 1969. – С. 30–54.
4. Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальної екології. – К.: Либідь, 1995. – 367 с.

5. Боков В. А. и др. Геоэкология. Научно-методическая книга по экологии. – Симферополь: Таврия, 1996. – 382 с.
6. Боков В. А., Лущик А. В. Основы экологической безопасности. – Симферополь: Сонат, 1998. – 222 с.
7. Борсук О. А., Спасская И. И. Некоторые аспекты приложения системного анализа в геоморфологии // Актуальные проблемы теоретической и прикладной геоморфологии. – М.: МФГО СССР, 1976. – С. 93–102.
8. Голубев Г. Н. Геоэкология. Учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: Изд-во ГЕОС, 1999. – 338 с.
9. Грин А. М., Клюев Н. Н., Мухина Л. И. Геоэкологический анализ // Известия РАН. Серия географ. – 1995. – № 1. – С. 21–30.
10. Гродзинський М. Д. Основи ландшафтної екології. – К.: Либідь, 1993. – 224 с.
11. Гродзинський М. Д., Шищенко П. Г. Ландшафтно-екологічний аналіз в меліоративному природопользованні. – К.: Либідь, 1993. – 224 с.
12. Ковальчук І. Українська екогеоморфологія: статус, завдання, перспективи, проблеми // Українська геоморфологія: стан і перспективи. Мат-ли міжнар. наук.-практ. конф. – Львів: Меркатор, 1997. – С. 37–41.
13. Ковальчук І. П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. – Львів: Ін-т українознавства, 1997. – 440 с.
14. Малишева Л. Л. Ландшафтно-геохімічна оцінка екологічного стану територій. – К.: РВЦ “Київський університет”, 1998. – 266 с.
15. Пашенко В. М. Основні поняття і проблеми еколого-географічних досліджень // Український географічний журнал. – 1994. – № 4. – С. 8–16.
16. Преображенский В. С. Суть и формы проявления геоэкологических представлений в отечественной науке // Известия РАН. Серия географ. – 1992. – № 4. – С. 5–10.
17. Руденко Л. Г., Бочковська А. І. Концептуальні основи еколого-географічних досліджень та еколого-географічного картографування // Український Географічний Журнал. – 1995. – № 3. – С. 56–62.
18. Селиверстов Ю. П. Экологическая геоморфология – проблемы становления. // Тезисы докладов Всесоюзного совещания “Новые методы и технологии в геоморфологии для решения геоэкологических задач”. – Л., 1991. – С. 46–48.
19. Симонов Ю. Г. Системный анализ в геоморфологии: основные проблемы и некоторые результаты // Системный подход в геоморфологии. – М.: МФГО СССР, 1988. – С. 3–19.
20. Скублова Н. В. Геоморфологический анализ при комплексной оценке и прогнозировании геоэкологических ситуаций // Геоморфология. – 1995. – №2. – С. 66–73.
21. Стецюк В. Теорія і практика еколого-геоморфологічних досліджень у морфокліматичних зонах. – К.: Вересень, 1998. – 290 с.
22. Стецюк В., Сілецький Ю. Основи екологічної геоморфології. – К.: Четверта хвиля, 2000. – 367 с.
23. Стецюк В. В. Теоретико-методологічні засади екологічної геоморфології. – К.: Київський ун-т, 1997. – 150 с.
24. Тимофеев Д. А. Экологическая геоморфология: объект, цели и задачи // Геоморфология. – 1991. – №1. – С. 43–47.
25. Тимофеев Д. А., Лихачева Э. А. Эколого-геоморфологическая оценка и мониторинг городских земель // Вопросы региональной геоэкологии: Сб. научн. ст. / Под ред. А. И. Кичигина и В. Н. Корнилова. – В.: ВПИ, 1997. – С. 121–124.
26. Топчиев А. Г. Геоэкология: географические аспекты природопользования. – Одесса: Астропринт, 1996. – 392 с.
27. Тролля К. Ландшафтная экология (геоэкология) и биоценология // Изв. АН СССР. Сер. географ., 1972. – № 3. – С. 141.

28. Черванев И. Г. Концепция и аспекты экологической геоморфологии // Тезисы докладов Всесоюзного совещания “Новые методы и технологии в геоморфологии для решения геоэкологических задач”. – Л., 1991. – С. 48–50.
29. Annales. / Red. G.L.Seidler. – Lublin: Uniwersytet Marii Curie-Sklodowskiej. 1996. – 297 s.
30. Ney R. D. Environmental river engineering. // J. Inst. Water and Environ. Manag., 1990. – № 4. – P. 335–340.
31. Richling A. Kompleksowa geografia fizyczna. – W.: Wydawnictwo Naukowe PWN, 1992. – 375 s.
32. Richling A., Solon J. Ekologia krajobrazu. – W.: Wydawnictwo Naukowe PWN, 1996. – 319 s.

**Summary:**

Myroslava Petrovs'ka. THEORETICAL AND METHODOLOGICAL BASES OF GEO-ECOLOGICAL AND ECOLOGICAL-GEOMORPHOLOGIC ANALYSES.

The history of geo-ecology science establishing and development are considered. The ways of using geo-ecological and ecological-geomorphologic theoretical and methodical approaches by assessment of geosystem state and working out measures on environment optimization. The role of geo-ecological analysis for environment state improvement is determined.

УДК 574:911.52+550.4

Василь ГУЦУЛЯК, Віталій ПРИСАКАР

## **СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТОК ЛАНДШАФТНО-ГЕОХІМІЧНОЇ ЕКОЛОГІЇ**

Геоікологічні дослідження розвивались у процесі екологізації географії, зокрема, ландшафтознавства (ландшафтна екологія), коли помітно зросла чисельність наукових досліджень у цьому напрямку (Троль, 1972; Сочава, 1978; Погребняк, 1975; Герасимов, 1980; Краукліс, 1985; Маринич, 1985; Міллер, 1985; Шищенко, 1988; Швебс, 1990; Ісаченко, 1991; Преображенський, 1991; Черваньов, 1994; Гродзинський, 1994; Пашенко, 1994; Шевченко, 1994; Гуцуляк, 1995; Топчієв, 1996; Боков, 1996; Волошин, 1998; Касімов, 1998; Малишева, 1998; Некос, 1998; Мельник, 1999 та ін.)

На сучасному етапі поняття “екологія” сильно “розміто”, у нього включають усе, що зв’язане з охороною природи, життєдіяльністю людини, землеробством, регіональним плануванням та ін.

Екологізація проявляється у медичному ландшафтознавстві, аграрному ландшафтознавстві, інженерному ландшафтознавстві. Об’єктом дослідження при цьому залишається ландшафт як територіальна система, а предмет вивчення змінюється. Особливим стає екологічний підхід до вивчення цього об’єкта. Об’єктом вивчення став не ландшафт сам по собі, а взаємодіюча система з двох елементів (блоків), із яких один – об’єкт (ландшафт) є середовищем для іншого – суб’єкта (населення, агрономічної підсистеми, паразитарної підсистеми і т.д.). Гостра необхідність у цілеспрямованих екологічних, у тому числі й еколого-геохімічних, дослідженнях виникла за останні роки у зв’язку з появою екстремальних ситуацій і зростанням захворювання населення у багатьох регіонах і містах різних країн (особливо ракові захворювання).

Шістдесяті роки ХХ століття є часом становлення ландшафтної екології (та її розділу – ландшафтно-геохімічної екології) в нашій країні. Це сприяло зростанню рівня практичного використання ландшафтознавства і геохімії ландшафту при розв’язанні екологічних проблем, які викликані інтенсивним впливом суспільства на природне середовище.

Ландшафтна екологія визначається як вчення про комплексні взаємовідношення в екосистемах з географічних (ландшафтних) і екологічних точок зору. Об’єктом ландшафтної