

УДК 911.53

**ЛАНДШАФТОЗНАВЧО-ГЕОХІМІЧНІ ПІДХОДИ І ПРИНЦИПИ  
ОЦІНЮВАННЯ ТЕРИТОРІЇ І АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА НЕЇ  
(ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РЕГІОНАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ)**

*Рога І.В.*

Висвітлено основні ландшафтознавчо-геохімічні підходи та принципи дослідження ландшафтних комплексів і ступеню їх антропогенізації. Акцентовано увагу на необхідності вивчення та оцінки ландшафтно-геохімічних особливостей територій регіонального рівня.

Ключові слова: ландшафтознавчо-геохімічні підходи і принципи, антропогенне навантаження, ландшафтно-геохімічна та міграційна структури.

Прояв антропогенного впливу в ландшафтах є складним і багатофакторним. Необхідність його оцінки, врахування усіх факторів диференціації природних та техногенно зумовлених ландшафтно-геохімічних показників, аналіз умов міграції забруднюючих речовин зумовлені різноманітними прикладними завданнями не лише геоecологічного характеру, але й раціонального природокористування, вирішення сучасних ресурсних проблем. Подібні знання є особливо актуальними при середньо- та великомасштабних регіональних досліджень, коли вивчаються індивідуальні фізико-географічні характеристики регіону, а також особливості використання його природних ресурсів.

Геохімія ландшафтів як наука має розвинуту методологію та значний теоретичний потенціал. Саме тому при аналізі й оцінюванні геохімічної та міграційної структури території є доцільним застосування ландшафтознавчо-геохімічних підходів і принципів.

Комплексні геохімічні дослідження території, антропогенного навантаження на неї, врахування усього різноманіття ландшафтних факторів і зв'язків ґрунтується на системному підході та загальних принципах ландшафтознавства, а також на власне ландшафтознавчо-геохімічних підходах.

Н.С. Касимов виділяє такі основні принципи ландшафтознавчо-геохімічної оцінки території: взаємодії і системності, просторової організації і спряженості об'єктів, еволюційно-історичні і еколого-геохімічні [4]. Ми скористалися цим підходом до їхнього узагальнення для представлення базових теоретичних і регіональних аспектів нашого дослідження, що стосується вивчення факторів та закономірностей формування сучасної геохімічної структури ландшафтів за умов їх антропогенної перетвореності і яке виконується для території адміністративної області.

**Принципи взаємодії і системності** відображають концептуальні положення геохімії ландшафтів, висвітлюють об'єкт і предмет вивчення, загальні уявлення про ландшафтно-геохімічні та міграційні структури.

Основні наукові засади геохімічних досліджень ландшафтних комплексів закладені у працях Б.Б. Полинова. Вчений, запропонувавши *закон просторової*

геохімічної спряженості ландшафтів, вказував на те, "що основним предметом вчень про ландшафт є не елементи ландшафту самі по собі: гірські породи, водойми, рельєф, рослинний і тваринний світ, а взаємозв'язок між ними..." [7]. Тобто, розповсюдження хімічних елементів, усі процеси міграції, розсіювання та акумуляції, обумовлені геохімічним сполученням ландшафтних комплексів.

Ця ідея знайшла свій розвиток і продовження в інших основоположних принципах і правилах. Зокрема, *принцип об'єднання в елементарні ландшафти* [4] полягає в тому, що ділянки земної поверхні, сформовані у межах літологічно однорідного елемента рельєфу, в однакових умовах ґрунтового зволоження, під одним видом біоценозу, на одній ґрунтовій відміні та відрізняються певним типом міграції хімічних елементів, утворюють елементарні ландшафти [2]. Елементарний ландшафт – геосистема найменшої розмірності, йому відповідають такі терміни, як ландшафтна фація (Н.А. Солнцев, 1948), біогеоценоз (В.М. Сукачов, 1947), елементарна ландшафтно-геохімічна система (М.А. Глазовська, 1988).

Елементарні ландшафти утворюють пов'язані між собою системи, цілісність яких визначається потоками речовини, енергії та інформації від верхніх гіпсометричних рівнів рельєфу до нижніх. Звідси, формується *принцип об'єднання елементарних ландшафтів чи елементарних ландшафтно-геохімічних систем у геохімічні ландшафти* [4]. Так, елювіальні (автономні) елементарні ландшафти, супераквальні і субаквальні (підпорядковані) – це частки одного цілого, яке Б.Б. Полинов назвав геохімічним ландшафтом [7]. Геохімічний ландшафт за трактуванням О.І. Перельмана – це "парагенетична асоціація спряжених елементарних ландшафтів, зв'язаних між собою міграцією елементів" [6].

Л.Л. Малишева охарактеризувала геохімічний ландшафт як геосистему певного таксономічного рівня, яка виділяється за ознакою відносної генетико-динамічної однорідності за походженням, історією розвитку, проявом зонально-азональних утворень, літогенетичною будовою, хімічним складом компонентів, типом геоморфологічних умов і клімату, ґрунтів, біоценозів, геохімічних спряжень [5].

Із розвитком в ландшафтознавстві басейнового підходу до виділення територіальних структур у геохімії ландшафтів з'являється *концепція каскадних ландшафтно-геохімічних систем*, запропонована М.А. Глазовською (1976; 1988). Найпростішою каскадною ландшафтно-геохімічною системою є ландшафтно-геохімічна катена, утворена елементарними ландшафтами від місцевого вододілу до місцевої депресії рельєфу, що пов'язані між собою латеральними спрямованими міграційними потоками. Поєднання самих каскадних систем М.А. Глазовська назвала ландшафтно-геохімічними аренами [2]. Проте, слід зазначити, що ці принципи розроблені лише у найзагальніших рисах і потребують подальшого вивчення, а уявлення про геохімію каскадних систем є пріоритетним напрямком в розвитку ландшафтознавчо-геохімічних досліджень.

Вивчення ландшафтно-геохімічних особливостей території, біогеохімічних та міграційних властивостей ландшафтних комплексів базуються також на двох фундаментальних закономірностях. Перша з них являє собою *правило геохімічної індивідуальності ландшафту*, у відповідності до якого кожен елементарний і геохімічний ландшафт має індивідуальну, наявну лише йому радіальну та латеральну геохімічну структуру [4]. Індивідуальні риси елементарної ландшафтно-геохімічної системи формує радіальна геохімічна структура, що відображає переміщення хімічних елементів і сполук між її компонентами. Індивідуальність

каскадної ландшафтно-геохімічної системи—визначається процесами латеральною міграції – переміщенням хімічних елементів і сполук з горизонтальними потоками від верхніх гіпсометричних рівнів рельєфу до нижніх [5].

Друга закономірність виражена *правилом геохімічної типологічності ландшафтів*, відповідно до якого генетично однотипні ландшафти, сформовані в близьких фізико-географічних умовах, мають схожу ландшафтно-геохімічну структуру [4].

Як зазначалось вище, цілісність ландшафтних комплексів, їх функціонування і безперервна геохімічна змінюваність забезпечуються провідними геофізичними, геохімічними та біогеохімічними процесами, що відбуваються через міграцію речовин (хімічних елементів). Закономірності природних процесів міграції і концентрації хімічних елементів пов'язані з *правилом типоморфності* (О.І. Перельман). Воно полягає в тому, що умови міграції визначають типоморфні елементи. Це елементи та іони з високими кларками, значними показниками концентрації, вони є активними водними та повітряними мігрантами. Типоморфні елементи визначають характерні риси хімічного складу ландшафтно-геохімічних систем, формують "рухомий геохімічний фон ландшафту" [5, 6].

Із правила типоморфності випливає *принцип рухомих компонентів Перельмана*: геохімічна особливість системи визначається провідними елементами, тобто елементами з високими кларками, що найбільш активно мігрують і здатні до накопичення. Хімічні елементи з низькими кларками не можуть бути провідними через малі концентрації, тому їх поведінка визначається тими умовами, які формують провідні елементи. Також важливою є міграційна здатність, активність створення хімічних сполук різної розчинності, характер впливу на властивості ландшафтних комплексів. Той самий елемент може бути в одних геохімічних умовах провідним, а в інших – ні: так, наприклад, Fe – провідний у гігоморфних системах і другорядний у ландшафтах пустель [5, 6, 10].

Характерною ознакою ландшафтно-геохімічних систем є участь у них живої речовини, що утворює особливий комплекс біогеохімічних процесів. Вони мають геохімічний зміст, проте відбуваються під впливом не геологічних факторів, а в результаті життєдіяльності організмів [12]. Це підкреслює важливість *біогеохімічного підходу* при вивченні ролі біоти як активного компонента та його впливу на формування геохімічної і міграційної структури ландшафтних комплексів.

Біотичний кругообіг хімічних сполук визначається двома протилежними і взаємопов'язаними процесами: продукційним, тобто утворенням живої речовини з елементів навколишнього середовища та деструкційним – розкладом живої речовини. Внаслідок цього формується біогеохімічна міграція речовин, що визначається як геохімічними, так і біогеохімічними факторами, зокрема, властивостями ґрунтоутворювальних порід, ґрунтів, рельєфу, характером рослинного покриву, гідрохімічними особливостями поверхневих і підземних вод тощо. Всебічне вивчення ландшафтно-геохімічної та біогеохімічної структури, врахування всіх особливостей міграції та перерозподілу хімічних речовин, дає можливість отримувати кондиційні результати оцінювання ландшафтних комплексів [4, 5].

Ландшафтознавчо-геохімічні підходи до вивчення характерних особливостей функціонування і розвитку ландшафтних комплексів у просторі і часі Н.С. Касимов об'єднує у **принципи просторової організації об'єктів** [4].

До них належать *концепції геохімічних полів та геохімічних меж* [4, 10]. Проявом континуальності ландшафтної оболонки, складність та мозаїчність ландшафтно-геохімічної структури, особливості міжкомпонентного та міжтериторіального розподілу хімічних елементів, біогеохімічної різноманітності є наявність значної кількості геохімічних полів, які перетинаються і накладаються. Окремі ландшафтно-геохімічні системи володіють своїми індивідуальними геохімічними полями і їх властивості тісно пов'язані з правилами геохімічної індивідуальності та типологічності ландшафтів [4].

Підтвердженням геохімічної дискретності ландшафтної оболонки є наявність *ландшафтно-геохімічних бар'єрів* – ділянок геосистем, де різка зміна умов міграції призводить до осаджування та накопичування хімічних елементів. Термін і основні положення вчення про ландшафтно-геохімічні бар'єри розроблені О.І. Перельманом. Ця концепція пов'язана з рядом правил: геохімічні аномалії формуються на геохімічних бар'єрах; геохімічні бар'єри формуються на межі спряжених ландшафтів чи підсистем ландшафту (правило геохімічної екотонності); на більш контрастних геохімічних межах утворюються більш емкі геохімічні бар'єри [4].

Варто зазначити, що одне із основних завдань геохімії ландшафтів – це поглиблення досліджень передумов формування геохімічних бар'єрів, впливу на перерозподіл природних і техногенних речовинних потоків, їх кількісна оцінка та застосування отриманих знань при вирішенні практичних завдань, зокрема, проблем охорони навколишнього середовища, сільського господарства, пошуків корисних копалин тощо [4, 6].

Підходи до вивчення еволюційно-історичних закономірностей існування ландшафтно-геохімічних систем пов'язані з *епігенетичною концепцією* А.І. Перельмана. Він досліджував гіпергенну геохімічну еволюцію гірських порід і ландшафтів при зміні факторів міграції речовин (клімату, тектоніки, водоносних горизонтів тощо), а також обґрунтував геохімічні типи і класи епігенетичних процесів (тобто вторинних геохімічних процесів зміни порід, які не визначені попередніми процесами вивітрювання). Завдяки цьому підходу можна встановлювати певні особливості геохімічної еволюції зони гіпергенезу для певних геологічних розрізів, регіонів [4, 5].

Важливим є *принцип полігенетичності* об'єктів вивчення геохімії ландшафтів. Його використовують, коли спостерігаються суттєві зміни процесів функціонування ландшафтно-геохімічних систем [4].

Методологічною основою для всебічного вивчення ландшафтно-геохімічної структури природних та антропогенізованих ландшафтних комплексів є **еколого-геохімічні підходи**, що розроблені і застосовуються геохіміками та ландшафтознавцями.

Так, М.А. Глазовською сформульовано *правило забрудненості природних біокосних систем*. Відповідно до нього, показником нормального функціонування ландшафту є його біопродуктивність і якість біотичної продукції: не можна допускати зменшення продуктивності ландшафтних комплексів, а в біомасі не

повинні накопичуватись елементи-забруднювачі у таких концентраціях, які призводять до змін життєвих функцій організмів [2, 4].

Підхід до вивчення співвідношення між техногенним впливом і природними факторами обґрунтовано Н.П. Солнцевою. Це *принцип геохімічної сумісності*, згідно з яким "стійкість природних систем визначається не лише характером техногенних чинників, але й поєднанням результатів вторинних реакцій із загальними умовами середовища та властивостями вихідних природних систем" [9].

Н.П. Солнцева пропонує застосування принципів прогнозного картографування стану геосистем, які б були результатом використання принципу геохімічної сумісності природних і техногенних потоків. Найбільш перспективними виділено прогнозне картографування і районування за типами змін природних систем у зв'язку з можливим антропогенним навантаженням, а також прогнозне картографування і районування території, змінених техногенними факторами [9].

Комплексний підхід до вивчення природного середовища за умов антропогенізації розроблено у працях В.Б. Сочави. Його метод комплексної ординації передбачає отримання масової кількісної інформації про стан геосистем у часі та просторі, синхронність спостережень у часі, виявлення зв'язків між компонентами геосистем і між самими геосистемами, формалізацію кількісної інформації за допомогою математичних методів і методів моделювання геосистем. За цим підходом дослідження техногенних ландшафтів повинно супроводжуватись паралельними спостереженнями ландшафтних комплексів, що не зазнали антропогенного впливу [3].

Цей метод також застосовувався В.А. Снитко у дослідженнях функціонування та динаміки природних і антропогенно перетворених геосистем, пізнання їх ландшафтно-геохімічних особливостей [8].

Щодо **регіональних аспектів ландшафтознавчо-геохімічних досліджень**, геохімічна оцінка стану ландшафтних комплексів регіонального рівня базується на викладених ландшафтознавчо-геохімічних підходах і принципах. Основна увага акцентується на концепції каскадних ландшафтно-геохімічних систем, застосування якої дає змогу прослідкувати у межах річкового басейну просторову диференціацію ландшафтно-геохімічних систем, характер геохімічних зв'язків і міграційних процесів, умови перерозподілу хімічних елементів, сполук (природних і техногенних), поведінку конкретного елемента в різних процесах і системах. Вивчення ландшафтно-геохімічної та міграційної структур каскадних ландшафтно-геохімічних систем є слушним і експериментально зручним для виявлення особливостей їх функціонування за умов антропогенізації, еволюції ландшафтів зон впливу техногенних об'єктів, зокрема, для вивчення змін міграційних процесів в агроландшафтах.

Серед актуальних і пріоритетних регіональних ландшафтознавчо-геохімічних досліджень є дослідження ландшафтних комплексів на рівні адміністративної області. Адже адміністративна область є основним об'єктом природокористування та природовідтворення, тією ланкою в системі державного регулювання й управління, яка забезпечує на місцевому рівні збалансування потреб населення та природно-ресурсних можливостей [11]. Результати ландшафтознавчих та ландшафтознавчо-геохімічних досліджень повинні мати практичне застосування і саме на рівні окремих адміністративних територій конкретні розробки рекомендацій щодо зменшення техногенного забруднення, охорони та використання

антропогенізованих ландшафтів матимуть більше шансів застосування та впровадження.

#### Список літератури

1. Алексеев В.А. Экологическая геохимия: Учебник. – М.: Логос, 2000. – 627 с.
2. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР: Учеб. пособие. – М.: Высш. школа, 1988. – 328 с.
3. Волкова В.Г., Давидова Н.Д. Техногенез и трансформация ландшафтов. – Новосибирск: Наука, 1987. – 190 с.
4. Касимов Н.С., Геннадиев А.Н. Геохимия ландшафтов и география почв: основные концепции и подходы // Вестник Московского университета. Серия 5. География. – 2005. – № 2. – С.10-17.
5. Малишева Л.Л. Геохімія ландшафтів: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2000. – 472 с.
6. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. – М.: Высшая школа, 1989. – 528 с.
7. Польшов Б.Б. Геохимические ландшафты: Изб. Труды. – М., 1956. – 319 с.
8. Спытко В.А. Геохимические исследования метаболизма в геосистемах. – Новосибирск: Наука, 1978. – 149 с.
9. Солнцева Н.П. Геохимическая совместимость природных и техногенных потоков // Вопросы географии, 1983. – Сб. 120. – С. 28-40.
10. Фортескью И.А. Геохимия окружающей среды / Перев. с англ. – М.: Прогресс, 1985. – 360 с.
11. Царик Л.П. Еколого-географічний аналіз і оцінювання території: теорія та практика (на матеріалах Тернопільської області). – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2006. – 256 с.
12. Шевченко Л.М., Ющенко Я.І. Ландшафтно-геохімічні передумови формування та розвитку екомережі України (теоретико-методичний аспект) // Український географічний журнал, 2002. – № 4. – С. 55-61.

#### ***Roga I.V. Landscape-geochemical approaches and principles of territory and anthropogenic impact on it (Theoretical foundations of regional research)***

Рассмотрено ландшафтоведческо-геохимические подходы и принципы исследования ландшафтных комплексов и степени их антропогенизации. Акцентировано внимания на необходимости изучения и оценки ландшафтно-геохимических особенностей территорий регионального уровня.

**Ключевые слова:** ландшафтоведческо-геохимические подходы и принципы, антропогенная нагрузка, ландшафтно-геохимическая и миграционная структуры.

#### ***Iryna Roga The Landscape-Geochemical Approaches and Principles of Research of Territory and Anthropogenic impact of it (The Theory of Regional Research)***

The main landscape-geochemical approaches and principles of research of landscape complexes and level of their anthropogenization are considered. The emphasis is put on the necessity of research and assessment of landscape-geochemical features of regions.

**Key words:** landscape-geochemical approaches and principles, anthropogenic impact, landscape-geochemical and migratory structure.

*Статья поступила в редакцию 25.07.2008 г*