

## **ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ**

УДК 911.53

**Л.Ю. Сорокіна, І.В. Рога**

### **ГЕОПРОСТОРОВИЙ АНАЛІЗ АНТРОПОГЕННИХ ЗМІН ЛАНДШАФТНО-ГЕОХІМІЧНИХ УМОВ ТЕРИТОРІЇ (ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ)**

**Л.Ю. Сорокіна, І.В. Рога****ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ АНТРОПОГЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЛАНДШАФТНО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТЕРРИТОРИИ (ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)***Институт географии НАН Украины, Киев*

Проанализированы теоретические положения и базовые понятия исследования ландшафтно-геохимических условий территории. Отмечено, что ландшафтно-геохимические условия территории определяют геохимическую структуру антропогенно измененных ландшафтных комплексов и характер миграции химических элементов. Сформулировано понятие геохимического урочища как промежуточной единицы в иерархии ландшафтно-геохимических территориальных единиц. Антропогенные воздействия рассматриваются как фактор изменения геохимических параметров ландшафтно-геохимических систем. Подчеркнуто значение ландшафтоведческо-геохимических исследований для геоэкологических оценок современных антропогенно измененных ландшафтов.

**Ключевые слова:** ландшафтно-геохимическая система (ЛГС); ландшафтно-геохимическая структура; ландшафтно-геохимические условия; антропогенно измененные ландшафтно-геохимические системы.

**L. Sorokina, I. Roga****GEOSPATIAL ANALYSIS OF ANTHROPOGENIC CHANGES OF LANDSCAPE-GEOCHEMICAL CONDITIONS OF A TERRITORY***Institute of Geography, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv*

The theoretical principles and basic conceptions of research of anthropogenic changes of landscape-geochemical conditions of a territory are considered. Landscape-geochemical conditions determine geochemical structure of anthropogenically changed landscapes and the characteristics of chemical elements migration. It is substantiated the conception of "geochemical urochishche" as an intermediate unit in the hierarchy of landscape-geochemical territorial units. Anthropogenic changes are considered as a factor of changes of geochemical parameters of landscape-geochemical systems. It is emphasized the importance of landscape-geochemical research for geoecological assessments of modern anthropogenically changed landscapes.

**Keywords:** landscape-geochemical system (LGS); landscape-geochemical structure; landscape-geochemical conditions; anthropogenically changed landscape-geochemical system.

Ландшафтно-геохімічні умови, як важлива складова природних умов території, латеральна та радіальна геохімічна структура, атмо-, гідро- та біогеохімічні цикли міграції елементів і сполук відіграють визначальну роль у функціонуванні ландшафтного комплексу як цілісного утворення. Його трансформації часто є наслідками діяльності людини і спричиняють порушення природного ходу геохімічних циклів та розвиток особливих природно-антропогенних процесів, і загалом – формування антропогенно змінених ландшафтів, у структурі та функціонуванні яких тісно пов'язані природні та антропогенно зумовлені властивості.

Опрацювання теоретичних засад виявлення та геопросторового аналізу антропогенно зумовлених змін геохімічних властивостей ландшафтних комплексів – важлива дослідницька проблема. Вона є актуальною для подальшого розвитку ландшафтознавчо-геохімічного підходу до вивчення антропогенних змін ландшафтів.

Мета статті – аналіз положень геохімії ландшафтів, що слугують основою для розвитку визна-

ченого напряму досліджень, аналіз та геохімічний підхід до теоретичних засад дослідження антропогенних змін ландшафтів, а також означення деяких теоретичних позицій, сформульованих авторами на підставі досвіду виконання робіт щодо оцінки ландшафтно-геохімічних умов антропогенно змінених територій [22, 23].

**Теоретико-методологічною базою** дослідження ландшафтно-геохімічних умов території є роботи Б.Б. Полинова (1956), М.А. Глазовської (1975, 1976, 1981, 1988), О.І. Перельмана (1975, 1976, 1989, 1999), М.С. Касимова (1988, 1999, 2002, 2005), Н.П. Солнцева (1979, 1981), Л.Л. Малишевої (1992, 1997, 2000), Л.М. Шевченко (1995, 1998, 2002, 2004), Ю.Г. Тютюнника (1987, 1992), у яких сформульовано основні положення сучасної геохімії ландшафтів.

Для виявлення тенденцій перетворення ландшафтно-геохімічних умов території внаслідок антропогенного впливу важливими є дослідження, в яких розкрито механізми та закономірності

формування ландшафтно-геохімічних систем і змін їхніх характеристик внаслідок надходження речовин-забруднювачів. Проаналізовано різні аспекти поведінки хімічних сполук у ландшафтних комплексах, що перебувають під впливом техногенних чинників, зокрема підприємств теплової енергетики, кольорової металургії (А.В. Дончева, 1978; К.М. Дьяконов, А.В. Дончева, 2005; В.Г. Волкова, Н.Д. Давидова, 1987; В.А. Снитко та інші, 1987; Н.Д. Давидова, 2001, 2007). Прикладами ландшафтознавчо-геохімічних досліджень антропогенного впливу на ландшафтні комплекси є також експериментальне стаціонарне вивчення метаболізму речовини в геосистемах (В.А. Снитко, 1978; О.Г. Нечаєва, 2007), вивчення просторової диференціації хімічних елементів та сполук і процесів латеральної та радіальної міграції (В.А. Снитко та ін., 2007, Л.В. Данько, 2000), стійкості лісових геосистем до антропогенного навантаження (В.Г. Юніна, 1995) тощо.

Значним є вітчизняний досвід ландшафтознавчо-геохімічних досліджень територій, що знаходяться під впливом техногенних об'єктів (В.С. Давидчук та інші, 1994; Л.Л. Малишева та інші, 1992; Н.В. Петрина, 1999, 2000; Е.Я. Жовинський, І.В. Кураєва, 2002; В.М. Гуцуляк, 1982, 1986, 1990; О.В. Барановська, 1997). Представлені у цих роботах наукові результати розкривають основні геохімічні та ландшафтно-геохімічні характеристики території України й окремих її регіонів, їх геоecологічний стан, особливості впливу промисловості, урбанізації, інтенсивного сільського господарства на ландшафтні комплекси.

#### **Аналіз та визначення базових ландшафтознавчо-геохімічних понять**

З метою дослідження антропогенних змін ландшафтно-геохімічних умов території необхідне чітке визначення ряду базових понять. Розглянемо основні з них.

**Ландшафтно-геохімічна система** розглядається як ландшафтний комплекс, в якому проявляються змінні у просторі та часі геохімічні процеси, що відбуваються під впливом природних і техногенних чинників геохімії ландшафтів [2, 4, 6, 19]. При цьому акцент робиться на фізико-хімічних властивостях ландшафтних комплексів, характері міграційних процесів і геохімічних зв'язків, умовах перерозподілу хімічних елементів, сполук природного і техногенного походження.

Ландшафтно-геохімічна система – загальне поняття, що стосується різноманітних одиниць. За рівнями організації й особливостями умов обміну речовин, енергії та інформації ЛГС поділяють на елементарні та каскадні [2, 4, 5, 6, 7, 17, 18].

**Елементарний ландшафт**, за Б.Б. Полиновим, – це частина земної поверхні, сформована у межах літологічно однорідного елемента рельєфу,

в однакових умовах ґрунтового зволоження, під одним видом біоценозу, на одній ґрунтовій відміні, яка відрізняється від інших певним типом міграції хімічних елементів [19]. За визначенням Б.Б.Полинова, елементарний ландшафт – ландшафтно-геохімічна одиниця найменшої розмірності, якій відповідають терміни мікроландшафт (І.В. Ларін, 1926), ентопій (Л.Г. Раменський, 1935), біогеоценоз (В.М. Сукачов, 1947), ландшафтна фація (М.А. Солнцев, 1948), елементарна комірка ландшафту (Ф.І. Козловський, 1972), елементарна ландшафтно-геохімічна система (М.А. Глазовська, 1988).

Термін “елементарний ландшафт” є традиційним і загальноживаним у геохімії ландшафтів, однак, на нашу думку, він не відповідає уявленням про ландшафт як типологічну одиницю певного рангу. На нашу думку, для означення найменшої таксономічної одиниці ЛГС більш вдалим є термін М.А. Глазовської “*елементарна ландшафтно-геохімічна система*”.

Загальновизнаним у геохімії ландшафтів є те, що елювіальні елементарні ландшафти та підлеглі супераквальні та субаквальні, які знаходяться на різних гіпсометричних рівнях рельєфу і пов'язані латеральними потоками хімічних елементів та сполук, утворюють складніші системи – геохімічні ландшафти і каскадні ландшафтно-геохімічні системи.

**Геохімічний ландшафт** Л.Л. Малишева визначає 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” [14, с. 25]. Тобто, геохімічний ландшафт та географічний ландшафт виділяються за однаковими ознаками. Разом з тим, при дослідженні геохімічного ландшафту вирізняють саме його фізико-хімічні параметри, хімічний склад компонентів, характер міграції елементів між компонентами ЛГС та між різними ЛГС [14, 15].

Крім елементарних ЛГС та геохімічних ландшафтів виникає необхідність виділення проміжних ландшафтно-геохімічних територіальних одиниць. М.А. Глазовська пропонує виділяти такі морфологічні одиниці ЛГС – ландшафтна ланка, вузол, ланцюг [2]. Іншу систему складових морфоструктури ЛГС розробив Ф.І. Козловський. Він обґрунтував виділення ряду таксономічних одиниць, що включає елементарну ланку ландшафту, ядро геохімічного ландшафту, суміжний горизонт ландшафту, геохімічний ландшафт, ландшафтно-геохімічний потік [12]. Однак ці поняття не набули широкого застосування. На сьогодні загальновизнаної ієрархії ландшафтно-

геохімічних систем не розроблено.

При велико- і середньомасштабних ландшафтознавчих дослідженнях важливим елементом в ієрархії між фацією та ландшафтом є урочище. Саме урочище як об'єкт дослідження зазвичай обирають при польовому ландшафтному зніманні. На основі вивчення закономірностей структури ландшафтних урочищ та співвідношення фонових і субдомінантних ландшафтних урочищ у межах досліджуваної території виділяють індивідуальні одиниці вищого рангу – ландшафти. Прикладні ландшафтознавчі дослідження на рівні урочищ є оптимальними, оскільки фації є доволі малими за площею [9]. На нашу думку, в дослідженнях ландшафтно-геохімічних умов територій регіонального рівня оптимальною базовою одиницею також є урочище.

Л.Л. Малишева наголошувала на необхідності поєднанні різних методологічних підходів до виділення ЛГС, зокрема, генетичного, динамічного, просторово-структурного, басейнового. Наприклад, генетична та структурна однорідності є діагностичними ознаками елементарного ландшафту, для більш складної ЛГС – геохімічного ландшафту – характерні генетико-структурна та динамічна однорідність [14, 15]. Для виділення проміжної ланки ЛГС можуть бути використані генетичний, просторово-структурний, а також педохімічний підходи [10].

Базуючись на положеннях генетичного ландшафтознавства, *геохімічне урочище* може бути визначене як ландшафтно-геохімічна система, що розташована у межах однієї мезоформи рельєфу і, крім однорідності ландшафтних факторів, характеризується однотипним макро- і мікроелементним складом та набором типоморфних елементів, однією переважаючою фазою міграції речовини.

Саме таке розуміння геохімічного урочища використано у регіональних дослідженнях антропогенних змін ландшафтно-геохімічних умов, що виконані авторами статті [22, 26].

Дослідження ландшафтних комплексів рангу урочищ як ландшафтно-геохімічних систем є виправданим, тому що їм властиві однорідні речовинний склад компонентів, характер функціонування, основні природні процеси (стік, міграція хімічних елементів, денудація або акумуляція) [16]. У межах урочищ наявні різноманітні геохімічні спряження. Вивчення їх особливостей дає змогу простежити поведінку конкретних хімічних елементів та сполук, встановити місця їх концентрації чи винесення [24].

На сучасному етапі немає усталених і загальновизнаних класифікацій ландшафтно-геохімічних систем. Окремі наукові положення з цієї проблематики закладені у працях Б.Б. Полинова [19, 20]. Базові методичні підходи щодо класифікацій геохімічних ландшафтів розроблені О.І. Пе-

рельманом [17, 18], М.А. Глазовською [2, 3, 4].

Класифікація ландшафтно-геохімічних систем О.І. Перельмана проводиться на основі визначення геохімічних показників центру ЛГС (тобто автономної ЛГС), що займає значну її частину та визначає характер міграції хімічних елементів у підлеглих ЛГС. Критерії виділення таксонів елементарних та геохімічних ЛГС (ряд, група, тип, родина, клас, рід і вид) збігаються та залежать від особливостей міграції хімічних елементів – біогенної і водної, причому біогенна має більше таксономічне значення.

У геохімічній класифікації ЛГС М.А. Глазовської основною класифікаційною одиницею є тип елементарних ландшафтів. За критерій виділення його, а також підлеглих йому одиниць (підтипу, класу і роду ландшафтів) прийнято співвідношення між біологічним і геологічним кругообігами речовин. Більш завершеною вважається опрацьована М.А. Глазовською класифікація місцевих ландшафтів (за термінологією автора). При їх класифікації за основу обрано тип домінуючих елементарних ландшафтних ланок, характер геохімічного спряження автономних і підлеглих елементарних ЛГС, їх геохімічну контрастність, геохімічну мозаїчність. Таке виділення класу ЛГС відрізняється від підходу О.І. Перельмана, який виділяє його за типоморфними елементами та геохімічним складом елементів у гумусному горизонті ґрунтів. М.А. Глазовська клас ЛГС виділяє за хімічним складом порід (для гідрогенних ландшафтів – вод), кори вивітрювання, наносів.

В основу класифікації ЛГС, запропонованої Л.Л. Малишевою, покладено геохімічні параметри і властивості ґрунтів [14, 15], хоча дослідження ландшафтно-геохімічних систем передбачає врахування їх ландшафтних та ландшафтно-геохімічних особливостей загалом, проте саме в ґрунтах зосереджуються потоки хімічних елементів, що зв'язують ЛГС в єдине ціле та несуть інформацію про інші підсистеми і блоки ландшафтів [6, 8, 10, 11, 14, 15, 18]. При виділенні ландшафтно-геохімічних систем враховують: фізико-хімічні властивості верхнього (гумусного) горизонту, які регулюють процеси міграції та акумуляції хімічних елементів, валовий вміст хімічних елементів із кларками концентрації понад 1, склад типоморфних елементів. Отже, *тип ЛГС* визначають за переважаючими хімічними елементами у гумусному горизонті ґрунтів із кларками концентрації >1, *клас ЛГС* встановлюють за вмістом типоморфних елементів, *підтип ЛГС* виділено за вмістом гумусу, кислотністю ґрунтів і ємністю катіонного обміну, *вид ЛГС* – за вмістом мулистої фракції гумусного горизонту ґрунтів [14, 15]. Саме таку класифікацію використано при дрібномасштабному картографуванні ландшафтно-геохімічних систем України [14, 15]. У наших дослідженнях її

використано з уточненнями і доповненнями, що враховують регіональні геохімічні умови.

**Ландшафтно-геохімічна структура** – термін, який традиційно використовують в ландшафтознавчо-геохімічних дослідженнях, однак його тлумачення недостатньо чітке. За формулюванням М.А. Глазовської [2, с. 26], “чергування зон вилуговування і збагачення, їх співвідношення у просторі, речовинний склад, форма, розміри характеризують геохімічну структуру ландшафтів”. Таке трактування може бути використане при дослідженні змін геохімічних параметрів антропогенізованих ландшафтів. Для цього необхідно акцентувати увагу на наявності природних та антропогенних факторів формування названих складових ландшафтно-геохімічної структури.

Складність геохімічної структури ландшафтів зумовлює виділення окремих чинників/властивостей, які можна розглядати у контексті конкретних досліджень як самостійні структури. З метою вивчення ландшафтно-геохімічних особливостей території виділяють основні типи ландшафтно-геохімічних структур: *елементно-компонентну, каскадну, міграційну, бар’єрну* [14, 15]. Важливим при дослідженні сучасних ландшафтно-геохімічних систем є врахування наявності й характеру антропогенних елементів, які можуть істотно змінювати морфологічну, а також геохімічну структуру ландшафтних комплексів. Аналіз формування та картографування ландшафтно-геохімічної структури території – одне з ключових завдань, на вирішенні якого будується дослідження змін геохімічних параметрів антропогенно перетворених територій.

**Ландшафтно-геохімічні умови території** – це сукупність фізико-хімічних (елементний склад, характер зв’язків, функціональна єдність), а також біогеохімічних властивостей ландшафтно-геохімічних систем, за яких відбуваються певні зміни природних геохімічних обстановок через внутрішньосистемні взаємодії та зовнішні впливи природного чи техногенного характеру. Ландшафтно-геохімічні умови визначають геохімічну структуру ландшафтних комплексів, у тому числі її антропогенно спричинені модифікації, та загалом місцеві особливості перебігу процесів масоенергообміну.

#### **Антропогенні зміни ландшафтно-геохімічних систем**

Дослідженню антропогенного чинника у формуванні та функціонуванні ландшафтних комплексів присвячено роботи Ф.М. Мількова (1970, 1973, 1977, 1981), В.І. Федотова (1983, 1985), В.С. Преображенського (1972, 1984), Л.І. Мухіної (1984), О.Ю. Ретеюма (1972), К.М. Дьяконова (1972, 2001), Л.Ф. Куніцина (1972), Н.І. Ахтирцевої (1977) та ін. Серед українських науковців слід

назвати роботи П.Г. Шищенка (1999), Г.І. Денисика (1999, 2004), Ю.Г. Тютюнника (1995, 2007), Г.І. Швєбса (1987, 1994), Г.Є. Гришанкова (1977, 1983), К.А. Позаченюк (1983), Л.І. Воропай (1980, 1986), В.П. Коржика (1978), Є.А. Іванова (2007, 2009), інших дослідників.

Дослідницькі позиції авторів статті щодо критеріїв визначення та підходів до вивчення антропогенних змін ландшафтних комплексів ґрунтуються на принципі провідного фактора, що впливає з вченням про нерівнозначність компонентів ландшафту.

На основі врахування маси та енергії компонентів ландшафтних комплексів та зв’язків між ними їх розміщують у ряд від “сильніших” до “слабших”: літогенні – гідрокліматогенні – біогенні [9].

Відповідно до цього підходу, антропогенно змінені ландшафтні комплекси розділяють на: літоваріантні (з незворотними змінами природної літогенної основи), гігроваріантні (із зміненим природним режимом зволоження) та фітоваріантні (із зміненим природним рослинним покривом).

Зважаючи на такий загальний підхід, у ландшафтно-геохімічних дослідженнях ми використовуємо означення “антропогенно змінений” та “антропогенний” [13, 25] для характеристики різного ступеня змінності природного фону ландшафтно-геохімічних систем. **Антропогенно змінені ЛГС** – це ЛГС, у яких зазнали змін лише їх окремі компоненти, **антропогенні ЛГС** – це ландшафтно-геохімічні системи, які зазнали незворотних змін, трансформації природних властивостей, і функціонування яких потребує підтримки та контролю з боку людини. До антропогенних ЛГС також належать ЛГС із штучно набутими геохімічними властивостями, створені в процесі людської діяльності.

Отже, фітоваріантні та гігроваріантні ЛГС є антропогенно зміненими. Формування фітоваріантних ЛГС, для прикладу, можуть спричинити зміни речовинного складу за рахунок додаткових привнесень хімічних елементів внаслідок різноманітної господарської діяльності (агроугіддя, зони впливу промислових підприємств). Зміни умов зволоження сприяють утворенню гігроваріантних ЛГС (наприклад, агроценози в зонах впливу меліоративних систем). У геохімічному плані це може призвести до досить складних змін міграційної структури, оскільки активність хімічних сполук різної розчинності визначається властивостями ЛГС. Літоваріантні ЛГС є антропогенними, і формування їх речовинного складу та, відповідно, ландшафтно-геохімічної структури визначається в основному техногенними чинниками (кар’єри, терикони, великі міста тощо).

У геохімії ландшафтів при дослідженні та оцінюванні антропогенних перетворень ЛГС переважно застосовують терміни **природно-**

**техногенна система і техногенна система.** О.І. Перельман і М.С. Касимов [18] як критерій їх виділення пропонують характеристики біологічного кругообігу атомів, який поєднує між собою всі компоненти ЛГС. Як приклади природно-техногенних систем згадані автори наводять агроландшафти, парки і рекреаційні зони міст, меліоровані землі. Тут різною мірою співвідносяться ознаки техногенних і природних систем. Для техногенних систем характерна трансформація показників біологічного кругообігу атомів внаслідок утворення штучних тіл – відвалів, хвостосховищ, асфальтованих поверхонь міст і доріг, у яких техногенні властивості домінують над природними.

Між поняттями “антропогенно змінений” та “природно-техногенний” існує певна подібність. Однак, на нашу думку, доцільніше вживати термін “антропогенно змінена ЛГС” як такий, що характеризує ширший спектр антропогенного впливу. Для прикладу – ландшафтні комплекси, які істотно змінюються навіть під впливом рекреаційної діяльності, не доцільно визначати як природно-техногенні.

Вважається, що майже всі сучасні ландшафтні комплекси є різною мірою антропогенно зміненими [21]. Антропогенний вплив, який проявляється через зміни хімічних параметрів тих чи інших компонентів ландшафтних комплексів, є геохімічним [18]. О.Є. Ферсман такий вплив назвав техногенезом. Отже, сучасні ЛГС розвиваються під впливом техногенезу, і актуальним завданням є виявлення змін природного геохімічного фону ЛГС та загальних трендів змін ландшафтно-геохімічних показників внаслідок цього впливу.

Антропогенізація ландшафтно-геохімічних систем призводить перш за все до змін ґрунтового-геохімічного фону [2, 5, 6]. Забруднюючі сполуки, що потрапляють на поверхню ґрунту, затримуються у верхньому гумусному горизонті, і формування поля забруднення залежить від вмісту у ньому гумусу та мулуватої фракції, співвідношення монтморилоніту та вермикуліту до кварцу та польового шпату, кислотно-лужних та окисно-відновних умов, отже сорбційної здатності, інтенсивності біологічного поглинання, геохімічного класу ЛГС.

Антропогенний вплив призводить в основному до таких процесів у ґрунтах [1]: змін кислотно-лужних чи окисно-відновних умов, змін складу, вмісту органічної речовини і біохімічних властивостей, змін елементного складу: фосфатів, нітритів, сульфідів, сполук металів та радіоактивних елементів, змін сольового складу, втрати чи привнесення твердофазної маси, змін структури і щільності, гранулометричного складу. Внаслідок дії цих чинників відбувається спрощення структури ландшафтно-геохімічних систем, зменшення їх різноманіття. Складна геохімічна структура

природних ЛГС є більш стійкою до техногенних геохімічних факторів порівняно з їхніми антропогенізованими варіантами, наприклад, із агроландшафтами.

### Перспективи досліджень

При застосуванні загальних методів наукового пізнання і методів, розроблених у ландшафтознавстві та геохімії ландшафтів, особливої ваги набувають аналіз та геопросторове представлення даних щодо сучасної змінності ландшафтно-геохімічної структури територій. Поряд з експедиційними польовими дослідженнями, дешифруванням матеріалів дистанційного зондування Землі, лабораторно-аналітичними, статистичними та іншими дослідницькими методами, традиційними стали такі новітні методи (засоби) обробки, інтерпретації, представлення геопросторової інформації як створення багатоцільових баз даних геоecологічного змісту, методи ГІС-картографування та геопросторового аналізу. Це дає можливість ефективного оперування значними обсягами кількісної та якісної геоінформації й, разом з тим, підвищує вимоги до рівня теоретичного обґрунтування, методичного забезпечення і змістовного наповнення виконуваних ландшафтознавчо-геохімічних розробок.

Перспективними напрямками досліджень такого змісту є геопросторовий аналіз антропогенних змін ландшафтно-геохімічних умов території України та її окремих регіонів як передумови для виявлення геоecологічно проблемних зон, небезпек і ризиків виникнення природних і техногенно зумовлених надзвичайних ситуацій у ландшафтах. Основою для таких розвідок має слугувати середньомасштабна ландшафтна карта України, роботу над створенням якої розпочато у відділі ландшафтознавства Інституту географії НАНУ.

### Висновки

Теоретико-методологічною базою дослідження антропогенних змін ландшафтно-геохімічних умов території є положення геохімії ландшафтів і вчення про антропогенні модифікації ландшафтів.

Об'єктом таких досліджень є різноманітні ЛГС – ландшафтні комплекси, в яких проявляються змінні у просторі та часі геохімічні процеси, що відбуваються під впливом природних і техногенних чинників. Ієрархічні рівні ЛГС (елементарна ЛГС і геохімічний ландшафт як основні таксономічні одиниці у ландшафтознавчо-геохімічних дослідженнях) можуть бути доповненими проміжною ланкою – геохімічним урочищем, що визначається з використанням генетичного, просторово-структурного, а також педохімічного підходів і прийнятий за основну операційну одиницю при проведенні велико- і середньомасштабних ландшафтознавчо-геохімічних досліджень.

Геохімічна структура ландшафтів розглядається як співвідношення у просторі зон вилугування і збагачення, що характеризуються речовинним складом, формою, розмірами та утворюються і функціонують під дією природних і техногенних факторів.

Ландшафтно-геохімічні умови території – поняття ширше. Вони визначають геохімічну структуру антропогенно змінених ландшафтних комплексів та загалом місцеві особливості перебігу процесів масоенергообміну. Ландшафтно-геохімічні умови території – це сукупність фізико-хімічних та біогеохімічних властивостей ланд-

шафтно-геохімічних систем, за яких відбуваються зміни природних геохімічних обстановок через внутрішньосистемні взаємодії та зовнішні впливи природного чи техногенного характеру.

При вивченні антропогенних навантажень з метою оцінювання їхнього впливу на геохімічні умови ландшафтних комплексів та на формування геоecологічного стану територій увагу зосереджено на забрудненні та зміні фізико-хімічних властивостей ґрунтів. Антропогенні впливи на ЛГС та їх окремі компоненти можуть спричинювати зміни ландшафтно-геохімічної структури території, формування техногенних геохімічних аномалій.

1. Геннадієв А.Н., Солнцева Н.П., Герасимова М.И. О принципах группировки и номенклатуры техногенно-измененных почв // Почвоведение, 1992. – № 2. – С. 49-60.
2. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР: Учеб. пособие. – М.: Высш. школа, 1988. – 328 с.
3. Глазовская М.А. Геохимические ландшафты мира: концепция и принципы картографирования // Изв. АН СССР, Серия географическая, 1989. – № 5 – С. 25-33.
4. Глазовская М.А. Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов. – М.: Изд-во МГУ, 1964. – 230 с.
5. Глазовская М.А. Ландшафтно-геохимические системы и их устойчивость к техногенезу // Биогеохимические циклы в биосфере. – М.: Наука, 1976. – С. 99-118.
6. Глазовская М.А. Теория геохимии ландшафтов в приложении к изучению техногенных потоков рассеяния и анализу способности природных систем к самоочищению // Техногенные потоки вещества в ландшафтах и состояние экосистем. – М.: Наука, 1981. – С. 7 – 41.
7. Глазовская М.А. Техногенные потоки вещества в ландшафтах и состояние экосистем. – М.: Наука, 1981. – С. 7 – 41.
8. Дмитрук Ю. Оцінка часової динаміки екологічно-геохімічного статусу ландшафтів // Вісник Львів. ун-ту. Серія географічна, 2007. – Вип. 34. – С. 72-78.
9. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование: Учеб. – М.: Высш. шк., 1991. – 366 с.
10. Касимов Н.С., Геннадієв А.Н. Геохимия ландшафтов и география почв: основные концепции и подходы // Вестник Моск. ун-та. Серия 5. География, 2005. – № 2. – С.10-17.
11. Касимов И.С., Перельман А.И. О геохимии почв // Почвоведение. – 1992. – № 2. – С. 9-26.
12. Козловский Ф.И. Структурная модель миграционных процессов в геохимических ландшафтах // Геохимия ландшафтов. Теория миграции химических элементов в природных ландшафтах. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1975. – С. 27-42.
13. Ландшафты Чернобыльской зоны и их оценка по условиям миграции радионуклидов / Под ред. А.М.Маринича.- К.: Наук. думка, 1994.- 112 с.
14. Малишева Л.Л. Геохимія ландшафтів: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2000. – 472 с.
15. Малишева Л.Л. Ландшафтно-геохімічна оцінка екологічного стану територій: Монографія – К.: РВЦ “Київський університет”, 1997 – 264 с.
16. Пащенко В.М. Урочище // Екологічна енциклопедія: у 3 т. / Редколегія: А.В. Толстоухов (головний редактор) та ін. – К.: ТОВ “Центр екологічної освіти та інформації”, 2008. – Т. 3. – С. 323.
17. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. – М.: Высшая школа, 1975. – 342 с.
18. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. – М.: Астрей, 1999. – 768 с.
19. Полюнов Б.Б. Геохимические ландшафты // Избр. труды. – М., 1956. – 319 с.
20. Полюнов Б.Б. Учение о ландшафтах // Избр. труды. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 751 с.
21. Преображенский В.С., Мухина Л.И. Современные ландшафты как природно-антропогенные системы // Известия АН СССР. Серия географическая, 1984. – № 1. – С. 19-27
22. Рога І.В. Геохімічна структура ландшафтів природного заповідника “Медобори” та прилеглих сільськогосподарських територій // Фізична географія та геоморфологія. – К.: ВГЛ “Обрії”, 2009. – Вип. 55. – С.247-256.
23. Розподіл важких металів у ґрунтах південнополіських ландшафтів Києва та приміської зони / І.В. Кураєва, А.І. Самчук, Л.Ю. Сорокіна, О.Г. Голубцов // Мінералогічний журнал. – 2010. – № 1. – С. 77 -90.
24. Снытко В.А. Геохимические исследования метаболизма в геосистемах. – Новосибирск: Изд-во “Наука”, 1978. – 150 с.
25. Сорокіна Л. Антропогенізовані ландшафти як варіанти природних // Вісник Львів. ун-ту. Серія географічна. – 2004. – Вип. 31. – С. 208 – 214.
26. Malysheva L., Sorokina L., Galagan A. et al. Ecosystems of 30-km zones of Khmelnytsky and Rivne NPP: estimation of migration conditions of the radionuclides and other technical pollutants // Equidosity (Edited by F. Brechignac and G. Desmet) / NATO Security through Science Series - C: Environmental Security - Vol. 2 Printed in the Netherlands., 2005 Springer – P. 369-376.