

**ЛАНДШАФТНО-ГЕОХІМІЧНА СТРУКТУРА
ЛІСОСТЕПОВОЇ ЧАСТИНИ ТЕРИТОРІЇ ЛІВОБЕРЕЖНОЇ УКРАЇНИ:
СУТНІСТЬ, СИСТЕМА ТАКСОНОМІЧНИХ ОДИНИЦЬ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ
ДОСЛІДЖЕННЯ З МЕТОЮ РЕАЛІЗАЦІЇ ЛАНДШАФТНОГО ПЛАНУВАННЯ**

Ключові слова: ландшафтно-геохімічна структура, ландшафтно-геохімічні умови, таксономічна одиниця, картографічна модель, ландшафтне планування

Постановка проблеми. Вивчення ландшафтно-геохімічної структури території є одним із базових дослідницьких етапів, необхідних для виявлення геоecологічних проблем регіону та обґрунтування шляхів оптимізації актуальних систем природокористування. Внаслідок цього останніми роками з посиленням антропогенного навантаження, зростанням рівнів забруднення довкілля не втрачає своєї актуальності проблема здійснення об'єктивної оцінки його стану й розробка науково обґрунтованих прогнозів змін, що відбуваються під впливом діяльності людини. У зв'язку з цим необхідним вбачається застосування цілісного підходу до аналізу екологічних наслідків діяльності людини. Цим вимогам у повній мірі відповідають роботи, що проводяться на ландшафтно-геохімічній основі, адже вони визначають ландшафтно-геохімічні умови території, окреслюють геохімічну структуру й характер міграції хімічних елементів. Об'єктом дослідження при цьому виступають ландшафтні комплекси локального ієрархічного рівня.

Особлива увага в ході виконання досліджень такого типу повинна приділятися вивченню природних властивостей ландшафтних комплексів, які визначають можливості й основні напрямки невиснажливого використання території – головного завдання реалізації інструментарію ландшафтного планування. З цієї точки зору особливої значущості набуває дослідження зональних типів ландшафтів території, адже саме в їх межах спостерігаються значні зміни ландшафтоформуючих, водно-геохімічних, позиційно-динамічних та інших ландшафтно-екологічних характеристик території, аналіз яких дозволяє виявити внутрішньорегіональні особливості ландшафтно-геохімічної структури території, що є вкрай необхідним для обґрунтування її ландшафтно-планувальної організації.

Теоретико-методологічну базу дослідження ландшафтно-геохімічних умов території формують натурні відомі роботи Б. Б. Полинова, М. А. Глазовської, О. І. Перельмана, М. С. Касимова, Н. П. Солнцева, Л. Л. Малишевої, Л. М. Шевченко, Ю. Г. Тютюнника, у яких сформульовано основні положення сучасної геохімії ландшафтів [4, 5, 8, 9, 12, 13, 16, 17, 20]. Питанням визначення, структуризації й картографування ландшафтно-геохімічних комплексів присвячені в цілому нечисленні праці [2-5, 11, 15, 16]. Ще менш вивченими та розв'язаними лишаються питання ландшафтно-геохімічних вишукувань топічного рівня, які здебільшого носять характер пілотних проектів [як-то: 1, 6, 20], а для потреб реалізації ландшафтного планування не були застосовані взагалі.

Отже, **метою** даної роботи є з'ясувати сутність ландшафтно-геохімічної структури території, здійснити класифікацію й картографування ландшафтно-геохімічних комплексів (на прикладі модельної лісостепової ділянки території Лівобережної України), коротко охарактеризувати основні класифікаційні категорії, їх структуроформуючі, системоутворюючі й функціональні зв'язки для потреб подальшої реалізації інструментарію ландшафтного планування.

Виклад основного матеріалу. 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.

Ландшафтно-геохімічна структура – це впорядкована, відповідно до умов міграції хімічних елементів, сукупність елементарних ландшафтів. Головними

критеріями її виділення є фізико-хімічні властивості ландшафтів, характер міграційних процесів і геохімічних зв'язків, умови перерозподілу та міграції хімічних елементів, сполук природного і техногенного походження. При цьому елементарний ландшафт – ландшафтно-геохімічна одиниця найменшої розмірності, яка у відповідності до визначення Б.Б. Полинова [17], уявляється як частина земної поверхні, сформована в межах літологічно однорідного елемента рельєфу, в однакових умовах ґрунтового зволоження, під одним видом біоценозу, на одній ґрунтовій відміні, та яка відрізняється від інших певним типом міграції хімічних елементів та їх складом.

Під час здійснення структуризації ландшафтних комплексів регіону дослідження важливим завданням є визначення основної операційної одиниці. Для середньо- та крупномасштабних вишукувань, на нашу думку, в якості такої варто обрати урочище. Саме урочище найчастіше буває основним об'єктом польового ландшафтного знімання, а на основі вивчення закономірностей структури ландшафтних урочищ та співвідношення фонових і субдомінантних урочищ в межах території дослідження виділяють індивідуальні одиниці вищого таксономічного рангу – ландшафти. Прикладні ландшафтознавчі дослідження, до яких належить і представлене автором, на рівні урочищ є оптимальним, оскільки, наприклад, фації є доволі малими за площею [7] і тому доводиться значно генералізувати отримані емпіричні дані, що призводить до помилок та відхилень під час їх верифікації.

На нашу думку, під час здійснення дослідження ландшафтно-геохімічних умов території регіонального рівня оптимальною операційною одиницею також виступає урочище. Дослідження ландшафтних комплексів рангу урочищ, як ландшафтно-геохімічних систем, є виправданим ще й тому, що їм властиві однорідні речовинний склад компонентів, характер функціонування, основні природні процеси (стік, міграція хімічних елементів, денудація або акумуляція) [14]. В межах урочищ формуються геохімічні спряження, вивчення особливостей яких дає змогу простежити поведінку конкретних хімічних елементів та сполук, встановити місця їх концентрації чи винесення [18].

В якості модельної лісостепової ділянки території Лівобережної України було обрано фрагмент басейну р. Псел в межах території Сумської області. Річка Псел являє собою одну з найбільших лівобережних приток р. Дніпро та впадає у Дніпродзержинське водосховище нижче за течією від м. Кременчук. Загальна протяжність річки від витoku до гирла становить 717 км, а площа водозбірного басейну складає 22 800 км²; його залісеність становить 5,5%, а ступінь заболочення – менше 1%. Загальне падіння річки складає 164 км, а густота річкової мережі – 0,27 км/км². Притоками, які дрениують територію модельної ділянки, є річки Удава, Рибиця, Олешня, Сумка, Сироватка. Даний фрагмент належить до середньої течії та частини басейну р. Псел, де його протяжність становить ≈93,5 км, а площа водозбірного басейну – 1 963,7 км². Ухил річки в межах ділянки дослідження порівняно невеликий і становить 0,2-0,3%. Ухили основних притоків більш суттєві та коливаються, як правило, в межах 1,7-2,9% [10]. Усі згадані особливості вплинули на формування своєрідної ландшафтно-геохімічної структури регіону.

Як відомо, карти середнього масштабу відображають особливості ландшафтно-геохімічної структури окремих регіонів, визначають умови та характер міграції хімічних речовин. Вони важливі і для прикладних цілей, зокрема, для потреб вивчення здатності ландшафтів до самоочищення від забруднюючих речовин, що є вкрай важливим для потреб реалізації інструментарію ландшафтного планування.

Методика створення карти ландшафтно-геохімічної структури (рис. 1) спирається на принципи геохімічної класифікації ландшафтів, викладені М.А. Глазовською [4]. Дана картографічна модель побудована на основі вивчення усього комплексу природних факторів, що впливають на розподіл та міграцію хімічних речовин, як-то: специфіка геологічної будови, генезис та морфологія рельєфу, глибина залягання ґрунтових вод та їх хімічний склад, якість середовища, у якому відбувається міграція речовин (кислотно-лужні та окислювально-відновні умови), характер ґрунтового-рослинного покриву.

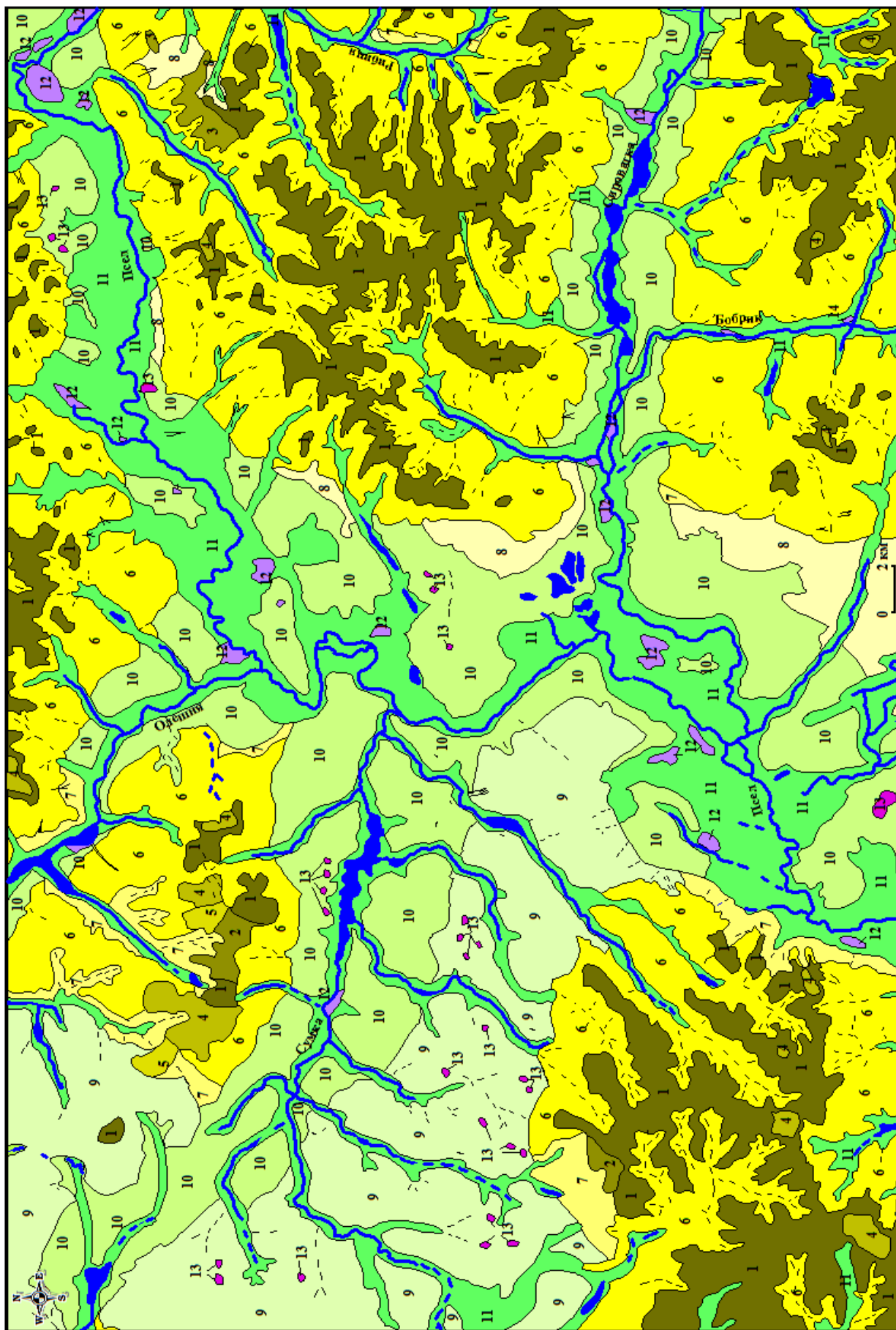










Рис. – Ландшафтно-геохімічна структура модельної ділянки лісостепової частини території Північної України (укладено автором)

Умовні позначення до рис.

Елювіальні ландшафти:

-  1 - елювіальні ландшафти межиріч з окислювальними умовами та непроливним водним режимом
-  2 - елювіальні ландшафти межиріч з окислювальними умовами та періодично проливним водним режимом
-  3 - елювіальні ландшафти межиріч з окислювальними умовами та проливним водним режимом
-  4 - елювіальні ландшафти межиріч з відновно-окислювальними умовами та непроливним водним режимом
-  5 - елювіальні ландшафти межиріч з відновно-окислювальними умовами та періодично проливним водним режимом

Транселивіальні ландшафти:

-  6 - транселивіальні ландшафти схилів з непроливним водним режимом
-  7 - транселивіальні ландшафти схилів з періодично проливним водним режимом
-  8 - транселивіальні ландшафти схилів з проливним водним режимом

Супераквальні ландшафти:

-  9 - супераквальні ландшафти високих надзаплавних терас з глибоко залягаючими підземними гідрокарбонатно-кальцієво-магнієвими та кальцієвими водами, з мінералізацією 0,4-0,9 г/л, переважно окислювальними умовами
-  10 - супераквальні ландшафти низьких надзаплавних терас з близько залягаючими підземними гідрокарбонатно-кальцієвими, кальцієво-магнієвими та гідрокарбонатно-натрієвими водами, з мінералізацією 0,3-1,4 г/л, переважно окислювальними умовами
-  11 - супераквальні ландшафти річкових заплав, днищ балок та лощин, з постійними й тимчасовими водотоками, з активним водообміном та окислювально-відновними умовами, гідрокарбонатно-кальцієвими, гідрокарбонатно-сульфатними та гідрокарбонатно-натрієвими водами, з мінералізацією 0,25-2,5 г/л
-  12 - супераквальні ландшафти річкових заплав, днищ балок з уповільненим водним режимом, постійним перезволоженням, переважно відновними умовами, гідрокарбонатно-кальцієвими, гідрокарбонатно-сульфатними та гідрокарбонатно-натрієвими водами, з мінералізацією 0,25-2,5 г/л
-  13 - супераквальні ландшафти западин надзаплавних терас з періодичним зволоженням, відновно-окислювальними умовами, з близько залягаючими ґрунтовими гідрокарбонатно-кальцієвими, кальцієво-магнієвими та гідрокарбонатно-натрієвими водами, з мінералізацією 0,3 - 1,4 г/л
-  - аквальні ландшафти

Легенда до карти побудована за структурно-генетичним принципом, та у ній знайшли своє відображення таксономічне підпорядкування об'єктів картографування й регіональні особливості закартографованих об'єктів. Критерії виділення основних таксономічних груп геохімічних ландшафтів (табл. 1) й побудови легенди до карти було виділено та розроблено у відповідності до існуючого досвіду подібних побудов й апробовано на прикладі модельної ділянки. Дана методика побудови та відповідно, зміст ландшафтно-геохімічної карти, до певної міри відрізняються від відомих напрацювань подібного типу, та переслідують загальну кінцеву ціль – відобразити на якісному та кількісному рівні процеси міграції речовин у ландшафтах, які є важливими та, подекуди, визначальними щодо розробки ландшафтно-планувальних заходів.

Здійснена класифікація ландшафтів за ландшафтно-геохімічним підходом з урахуванням існуючого досвіду та

апробованих методик [11, 20] та створена авторська середньомасштабна карта ландшафтно-геохімічних комплексів (див. рис.) модельної ділянки лісостепової частини території Лівобережної України дали можливість встановити наступні особливості ландшафтно-геохімічної структури регіону дослідження.

Так, *клас* геохімічних ландшафтів було визначено за типоморфними елементами – пануючими хімічними елементами, які знаходяться у розчиненому стані й здатні до міграції. Так, наприклад, плакорні (елювіальні) й транселивіальні ландшафти регіону дослідження належать до *кальцієвого* (Ca^{2+}), *кальцієвого гідрокарбонатного* ($Ca^{2+}-HCO_3^-$) та *кислого кальцієвого* (H^+-Ca^{2+}) класів водної міграції. Кислий кальцієвий клас характерний для лісових ландшафтів межиріч та схилів, тоді як кальцієвий та кальцієвий гідрокарбонатний – для остепнених ділянок.

Таблиця – Критерії виділення таксонів ландшафтно-геохімічної структури
(укладено автором)

Таксон	Критерії виділення
Клас	1. Типоморфні елементи 2. Геохімічний фон
Тип	1. Елементи рельєфу 2. Умови міграції речовин
Підтип	1. Окислювально-відновні умови 2. Тип водного режиму 3. Режим рівня ґрунтових вод 4. Мінералізація та хімічний склад води 5. Режим евтрофікації поверхневих вод
Вид	1. Ґрунтово-рослинні умови 2. рН ґрунтів 3. Вміст гумусу 4. Ємність катіонного обміну 5. Вміст мулистої фракції

У супераквальних ландшафтах розвитку набули: *кальцієвий глейовий клас* (Ca^{2+} - Fe^{2+}) заплав річок, днищ балок та лощин, зайнятих різнотравно-лучною рослинністю з дерновими ґрунтами та чорноземами; *кальцієвий гідрокарбонатний* (Ca^{2+} - HCO_3^-) добре дренованих ландшафтів високих заплав та надзаплавних терас з глибоким рівнем залягання ґрунтових вод й чорноземами, а також *кальцієвий кислий глейовий* ($\text{Ca}^{2+}/\text{H}^+$ - Fe^{2+}) лісових ділянок, де в результаті розкладання опаду до ґрунту надходить значна кількість органічних кислот.

Інша класифікаційна категорія, яка характеризує ландшафтно-геохімічну структуру території, та яка знайшла своє відображення на картографічній моделі (див. рис. 1) – *тип* геохімічних ландшафтів. На території дослідження у відповідності до сформованих умов міграції та в залежності від специфіки елементів рельєфу було виділено наступні ландшафтно-геохімічні типи:

1) *елювіальний*, представлений ландшафтами добре дренованих підвищених елементів рельєфу (вододільні місцеположення) із абсолютними відмітками 200 м та більше, акумулятивно-денудаційної сильно розчленованої лесової рівнини в межах плато, де ґрунтові води залягають глибоко від поверхні й тим самим не чинять відчутного впливу на процеси ґрунотворення й рослинний покрив. Витрати речовин шляхом стоку та винесення вглиб низхідними потоками вологи перевищують обсяги їх надходження. Винесенню протистоїть активне біологічне захоплення елементів

рослинами й утримання їх у біогеохімічному колооберті;

2) *транселювіальний тип*, який представлений ландшафтами схилів акумулятивно-денудаційної сильно розчленованої лесової рівнини із гіпсометричними відмітками менше 200 м; в їх межах відбувається як активне надходження, так і активне винесення хімічних речовин;

3) *супераквальний тип* ландшафтів знижень із переважно близькими рівнем залягання ґрунтових вод та надходженням хімічних речовин за рахунок підняття капілярної кайми та випаровування й характеризуються активним надходженням стоку з вище розташованих елювіальних і транселювіальних ландшафтів. Це – ландшафти заплав річок, днищ балок та лощин, низьких надзаплавних терас, які сформувалися у супераквальних умовах;

4) *аквальний тип* представлений ландшафтами сучасних акваторій, формування яких відбувається в умовах постійного надлишкового зволоження. До них надходять найбільш рухомі хімічні речовини, які адсорбуються донними відкладами й частково поглинаються гідроморфною рослинністю, що розвитку набуває в межах ареалів поширення надмірно зволжених донних відкладів. Даний тип ландшафтів, зважаючи на робочий масштаб дослідження 1:200 000, на більш дрібні таксони в межах модельної ділянки дослідження поділений не був.

Виділені таким чином типи ландшафтів мають однозначні ландшафтно-геохімічні умови міграції речовин, що знайшло свій вираз у загальній спрямованості процесів вертикальної та горизонтальної міграції й

концентрації елементів. Остання зумовила чітку морфологічну виразність ландшафтів ключової ділянки дослідження, добре узгоджується та відображає ландшафтну генетико-морфологічну структуру території й повинна бути врахована в процесі розробки та впровадження інструментарію ландшафтного планування.

Під час виділення ландшафтно-геохімічних *підтипів* за визначальні було прийнято окислювально-відновні умови середовища й тип водного режиму території (останній для лісостепової зони було виділено за [19]), що разом дозволяє прослідкувати процеси міграції й рухомість речовин у профілі ландшафту. Для супераквальних ландшафтів, крім того, було враховано режим ґрунтових вод, мінералізацію й хімічний склад вод перших від поверхні водоносних горизонтів.

Так, елювіальні ландшафти поділяються на 5 підтипів, транселювіальні – на 3, а супераквальні – на 5, назви яких з короткою якісною характеристикою подано у легенді до картографічної моделі (див. умовні позначення до рис.).

Елювіальні елементарні ландшафти та прилеглі до них транселювіальні й супераквальні, які знаходяться на різних гіпсометричних рівнях та пов'язані між собою латеральними потоками хімічних елементів й сполук, утворюють складніші системи – геохімічні ландшафти і каскадні ландшафтно-геохімічні системи, вивчення яких є не менш важливим завданням під

час розробки ландшафтно-планувальних заходів.

Висновки. Таким чином, вивчення ландшафтно-геохімічних особливостей урочищ модельної лісостепової ділянки території Лівобережної України в межах фрагменту басейну р. Псел з урахуванням літогеохімічних особливостей, педогеохімічних умов та біогеохімічної приналежності рослин, а також специфіки господарського використання території являє собою безпосередню основу здійснення аналізу особливостей геохімічного спряження ландшафтів у катенах та формує емпіричний базис розробки і впровадження інструментарію ландшафтного планування. Результатом застосування окресленого підходу до вивчення ландшафтних комплексів регіону є впровадження всебічного їх аналізу, що дозволяє визначити найбільш прийнятні геопросторові моделі природно-антропогенних систем регіону й обґрунтувати принципи їх ландшафтно-планувальної організації та оптимізації, сприяючи забезпеченню ефективного управління як результату оптимізаційного природокористування у регіоні. У складі представленої ландшафтно-геохімічної моделі розглядаються лише ті відношення та зв'язки, які мають найбільш важливе значення для формування, функціонування, розуміння й управління системами природокористування регіону інструментами ландшафтного планування.

Список літератури

1. Бова А. В. Геохимические особенности ландшафтов северной лесостепи Сумской области (на примере Псельско-Сыроватского междуречья) / А. В. Бова, Н. Е. Журавель // Материалы Сумской областной научно-практической конференции. – Сумы, 1990. – С. 118-125.
2. Гаврилова И. П. Ландшафтно-геохимическое картографирование / И. П. Гаврилова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985. – 148 с.
3. Гедымин А. В. О легенде ландшафтно-геохимических карт / А. В. Гедымин // Вестник Моск. ун-та. Серия география. – 1965. – №4. – С. 51-57.
4. Глазовская М. А. Геохимические основы типологии и методики исследования природных ландшафтов / М. А. Глазовская. – М.: Географ. ф-т МГУ, 1964. – 230 с.
5. Глазовская М. А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР: учеб. пособие для студ. геогр. спец. вузов / М. А. Глазовская. – М.: Высш. школа, 1988. – 328 с.
6. Гуцуляк В. Н. Ландшафтно-геохимические особенности Среднего Приднепровья Черновицкой области / В. Н. Гуцуляк, О. Н. Вилянская // Физ. география и геоморфология. – 1982. – Вып. 27. – С. 29-33.
7. Исаченко А. Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование: учебник для вузов / А. Г. Исаченко. – М.: Высшая школа, 1991. – 366 с.
8. Касимов И. С. О геохимии почв / И. С. Касимов, А. И. Перельман // Почвоведение. – 1992. – №2. – С. 9-26.
9. Касимов Н. С. Геохимия ландшафтов и география почв: основные концепции и подходы / Н. С. Касимов, А. Н. Геннадиев // Вестник Моск. ун-та. Серия 5. География. – 2005. – №2. – С. 10-17.
10. Комплексное изучение экологического состояния бассейна р. Псел в пределах Сумской области // Отчет о НИР, выполненной по заказу управления охраны окружающей природной среды Минприроды Украины по Сумской области. – Сумы, СГПИ, 1993. – 303 с.
11. Малишева Л. Л. Ландшафтно-геохімічний підхід до оцінки екологічного стану території / Л. Л. Малишева // Проблеми географії України. – Львів, 1994. – С. 98-99.
12. Малишева Л. Л. Ландшафтно-геохімічна оцінка екологічного стану територій / Л. Л. Малишева. – К.: РВЦ "Київський

університет”, 1998. – 264 с. **13. Малишева Л.Л.** Геохімія ландшафтів: Навч. посібник / Л.Л. Малишева. – К.: Либідь, 2000. – 472 с. **14. Пащенко В.М.** Урочище / В. М. Пащенко // Екологічна енциклопедія: у 3 т. / Редкол. А. В. Толстоухов та ін. – К.: ЦЕОІ, 2008. – Т.3. – С. 323. **16. Перельман А.И.** Геохимические ландшафты: карта геохимических ландшафтов СССР / А. И. Перельман // Физико-географический атлас мира. – М., 1964. – 238 с. **17. Перельман А.И.** Геохимия ландшафтов / А.И. Перельман. – М.: Высшая школа, 1966. – 392 с. **18. Польшов Б.Б.** Геохимические ландшафты / Б. Б. Польшов // Избранные труды. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 319 с. **19. Снытко В.А.** Геохимические исследования метаболизма в геосистемах / В. А. Снытко. – Новосибирск : Наука, 1978. – 150 с. **20. Ткаченко К.Д.** Баланс влаги в зоне аэрации / К.Д. Ткаченко. – К.: Наук. думка, 1965. – 143 с. **21. Шевченко Л. М.** До методики укладання середньомасштабної ландшафтно-геохімічної карти (на прикладі басейну р. Росі) / Л. М. Шевченко, Я. І. Ющенко // Український географічний журнал. – 1996. – №4. – С. 28-33.

Удовиченко В. В. Ландшафтно-геохімічна структура лісостепової частини території Лівобережної України: сутність, система таксономічних одиниць та практичні аспекти дослідження з метою реалізації ландшафтного планування. У представленій статті окреслено сутність поняття “ландшафтно-геохімічна структура”, визначено сутність класифікації ландшафтів за умовами міграції хімічних елементів. Представлено результати картографування виділених ландшафтно-геохімічних комплексів модельної ділянки та коротко охарактеризовано основні класифікаційні категорії і критерії їх виділення. Підкреслено значення ландшафтно-геохімічних досліджень для потреб реалізації інструментарію ландшафтного планування.

Ключові слова: ландшафтно-геохімічна структура, ландшафтно-геохімічні умови, таксономічна одиниця, картографічна модель, ландшафтне планування.

Udovychenko V.V. The landscape-geochemical structure of Livoberezhna Ukraine forest-steppe part: substance, system of the taxonomic units and practical aspects of exploration for the purpose of landscape planning implementation. The essence of “Landscape-geochemical structure” is defined in this article and the substance of landscape classification according to conditions of chemical element migration is carried out. Mapping results of distinguished landscape-geochemical complexes of a model area are depicted and the key classification units and criteria of their detachment are briefly characterized. The significance of landscape-geochemical researches for the purpose of landscape planning tools implementation is emphasized.

Keywords: landscape-geochemical structure, landscape-geochemical conditions, taxonomic unit, cartographic model, landscape planning.

Удовиченко В. В. Ландшафтно-геохимическая структура лесостепной части территории Левобережной Украины: сущность, система таксономических единиц и практические аспекты исследования с целью реализации ландшафтного планирования. В представленной статье обозначено сущность понятия “ландшафтно-геохимическая структура”, определено сущность классификации ландшафтов в соответствии с условиями миграции химических элементов. Представлено результаты картографирования выделенных ландшафтно-геохимических комплексов модельного участка и кратко охарактеризовано основные классификационные категории, критерии их выделения. Подчеркнуто значение ландшафтно-геохимических исследований для нужд реализации инструментария ландшафтного планирования.

Ключевые слова: ландшафтно-геохимическая структура, ландшафтно-геохимические условия, таксономическая единица, картографическая модель, ландшафтное планирование.

Надійшла до редколегії 05.10.2015