

ДО МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Барановська О. В., Остапчук В. В., Смаль І. В.

Поглиблені й удосконалені методичні підходи до проведення ландшафтно-екологічного аналізу й оцінки території, виділені основні етапи регіональних ландшафтно-екологічних досліджень. Ключові слова: ландшафт, ландшафтно-геохімічна карта, самоочисна здатність ландшафтів, ландшафтно-екологічний аналіз, антропогенне навантаження, забруднення ландшафтів.

ВСТУП

В останні роки якісно новий етап у дослідженні ландшафтів пов'язаний із застосуванням ландшафтного підходу до природоохоронних проблем. Значна увага при цьому приділяється вивченню взаємозв'язків між природними компонентами, оскільки порушення однієї складової слугує початком "ланцюгової реакції" перетворення інших. Певна обмеженість ландшафтного підходу полягає у недооцінці впливу антропогенної діяльності на процеси та зміни, які відбуваються у природно-територіальному комплексі (ПТК).

Екологічний підхід дозволяє оцінити ступінь можливого антропогенного впливу на природні явища та процеси, оскільки екологія розглядає людину не в теоретично незмінному середовищі, а в реальній дійсності з постійно змінними антропогенними та природними чинниками. Однак, з екологічних позицій навколишнє середовище розглядається лише як оточення, у центрі якого знаходиться людина і результати її діяльності. При цьому недооцінюється складність геосистем і взаємодія їх складових частин.

Тому у вивченні механізму формування екологічних ситуацій основоположним є ландшафтно-екологічний підхід, який ґрунтується на екологічній і ландшафтній концепціях, котрі взаємодоповнюють і збагачують одна одну.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Слабкий ступінь вивченості залежності екологічних проблем від властивостей ПТК знаходить своє адекватне відображення і у відсутності чітко розробленої методики ландшафтно-екологічного аналізу території. Методичні основи ландшафтно-екологічного аналізу та оцінки знаходяться лише на стадії розробки [5, 6, 8, 10]. У першу чергу це стосується території адміністративних областей. Більш широко у науковій літературі висвітлені методичні підходи до ландшафтно-екологічної оцінки міських агломерацій [9, 13, 15] та адміністративних районів [12].

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Метою даної роботи є поглиблення та удосконалення методичних підходів до проведення ландшафтно-екологічного аналізу й оцінки території. Основне завдання ландшафтно-екологічного підходу зводиться до всебічного аналізу сучасного стану навколишнього середовища на ландшафтній основі.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Об'єктивну інформацію про стан і можливі негативні зміни природного середовища може дати тільки спряжений аналіз змін природних компонентів і антропогенних чинників, бо особливості прояву одних і тих же форм впливу у різних ландшафтах можуть бути відмінними навіть при одному і тому ж рівні їх господарського використання. Оскільки особливості антропогенного впливу на геосистеми закладені у природних особливостях ландшафтів і ними визначаються, то відправною точкою ландшафтно-екологічного аналізу є ландшафтознавчий аналіз досліджуваної території. Базовими документами, які відображають результати аналізу ландшафтно-екологічної структури (під ландшафтною структурою регіону розуміється об'єктивна різноманітність її геосистем, систематизованих як в регіональному, так і в типологічному планах), слугують типологічна ландшафтна карта та схема фізико-географічного районування.

Для оцінки екологічного ефекту антропогенного навантаження на ландшафти недостатньо проаналізувати лише генетико-морфологічну структуру ландшафтів, значна увага повинна приділятися дослідженню напрямків і інтенсивності міграції та концентрації техногенних елементів, особливостям водно-геохімічного режиму ландшафтів.

Оскільки особливості й інтенсивність міграції хімічних сполук і елементів визначаються багатьма чинниками, то і типізувати геосистеми за цими ознаками можна на основі врахування різних чинників. У геохімії ландшафтів запропоновано кілька схем класифікації елементарних ландшафтів. Проте деякі із запропонованих критеріїв типології геосистем ще не апробовані на практиці. До того ж, як зазначає Л.Л.Малишева (1994), для даних класифікацій характерна спроба звести до єдиної класифікації ландшафтну та ландшафтно-геохімічну інформацію, що призводить до неповного відображення як ландшафтно-геохімічної інформації.

У зв'язку з відсутністю єдиної схеми класифікації елементарних ландшафтів, відсутня і загальноприйнята методика ландшафтно-геохімічного картографування, хоча часткових методичних розробок зроблено досить багато [1, 3, 4, 11, 16]. Як зазначає А. В. Гедимін [4], більшість ландшафтно-геохімічних карт принципово мало відрізняються від ландшафтних, оскільки геохімічні характеристики на самій карті не знаходять відображення, а виносяться у легенду або у додаткові таблиці. Це пояснюється тим, що геохімічні ландшафти є не чим іншим, як фізико-географічними ландшафтами, які визначаються з позицій геохімії. Тому основою ландшафтно-геохімічної карти є ландшафтна карта.

Геохімічні характеристики, враховуючи екологічну спрямованість дослідження, повинні відображати основні чинники, які визначають особливості й інтенсивність міграції техногенних елементів, тобто положення природного комплексу в геохімічному ряду спряження, клас водної міграції, хімічний склад рухомих і нерухомих елементів, хімічні та фізичні властивості ґрунтів (кислотність, гумусність, механічний склад тощо). Ці параметри повинні лягти в основу ландшафтно-геохімічної карти регіону та карти "Самоочисна здатність ландшафтів".

Ландшафтно-екологічне вивчення регіону базується на поєднанні досліджень

усієї території з дослідженнями окремих ключових ділянок, що дозволяє поглибити уявлення про ландшафтно-геохімічні особливості регіону. Дослідження на цих ділянках реакції окремих ландшафтів на певні види антропогенного впливу дозволяє за умови використання ландшафтно-індикативного методу екстраполювати отримані результати на інші території. При виборі ключових ділянок повинна враховуватись не лише ландшафтна, а і функціональна репрезентативність ділянок з точки зору розвитку у їх межах типових для усього регіону типів і видів антропогенного впливу.

Наступним етапом ландшафтно-екологічних досліджень є виявлення системи показників як впливу діяльності людини, так і його екологічних наслідків. Складність розробки такої системи полягає у надзвичайно великому різноманітті прояву самого процесу взаємодії двох блоків “природа” і “суспільство” та його результатів. Крім цього, інформація, яку використовують спеціалісти різних профілів, дуже різноякісна. Основна увага повинна приділятися виявленню сукупності взаємозв'язаних параметрів і показників, які послідовно описують вплив і зміни природного середовища.

Різноманітність чинників антропогенного впливу, складність їх дії, багатоплановість і різномасштабність антропогенних змін, вимагають як якісного, так і їх кількісного аналізу. Аналіз чинників діяльності людини передбачає виявлення: 1) розміщення джерел впливу по території; 2) основних типів (аграрного, промислового, транспортного, поселенського тощо) та видів впливу; 3) тривалості, масштабів, характеру і тенденцій розвитку; 4) зв'язку з масштабами та структурою господарства; 5) інтегрального антропогенного навантаження.

Система показників антропогенного навантаження (під ним розуміється міра антропогенного впливу) на природне середовище включає дві групи показників, які характеризують: 1) рівень господарського освоєння території, що являє потенційну можливість негативного впливу на природне середовище, у тому числі: а) показники, що характеризують територіальний масштаб процесу (розораність, площа зрошених земель); б) інтенсивність процесу (рівень урбанізованості); 2) рівень впливу чинників на природне середовище - фактичне навантаження, яке викликає безпосередні зміни його властивостей (внесення отрутохімікатів, скидання стічних вод тощо).

Ці показники, взяті кожен окремо, на жаль, не дають ступеня інтегрального впливу антропогенного чинника на ландшафт. Таку оцінку можна отримати як бальним методом, так і на основі розрахункових формул, які були розроблені М.Д. Гродзинським [5] для визначення транспортного, аграрного, рекреаційного навантажень.

Складність ландшафтно-екологічного дослідження території посилюється залежністю екологічного стану геосистем не тільки від сучасного використання, а й від попередніх історично змінюваних форм господарювання. Цим обумовлена необхідність виявлення основних особливостей взаємодії антропогенної та природної підсистем на різних етапах господарського освоєння регіону.

Для характеристики та вимірювання екологічних наслідків антропогенного впливу необхідно проаналізувати показники, які характеризують масштаб, характер

ДО МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

і ступінь змінності природного середовища, в першу чергу, забрудненості. Для інтегральної оцінки рівня забрудненості геосистем техногенними елементами необхідним є аналіз забрудненості окремих компонентів геосистеми, насамперед, повітря, поверхневих і підземних вод та ґрунту. Врахування міжкомпонентних зв'язків дозволить здійснювати екологічний аналіз природно-антропогенних геосистем у цілому.

Отже, аналіз змін природного середовища має на меті:

1) виявити основні види, масштаб, характер і тенденції змін природних комплексів та їх компонентів; 2) встановити зв'язки між змінами в природі і чинниками, які викликали ці зміни, з врахуванням ланцюгових реакцій у природних системах; 3) встановити інтегральну змінність природних комплексів; 4) виявити ареали з критичним станом.

Одержання інтегральної оцінки гостроти екологічних проблем відбувається шляхом “згорання” інформації, її поступового узагальнення. Насамперед, узагальненню підлягають параметри в рамках однієї групи (наприклад, додають концентрації одних і тих же забруднювачів). Для узагальнення показників, які вимірюються різними величинами, найбільш зручно використовувати відносні показники, в якості яких виступають різні індекси. Прикладом може бути індекс локалізації, який розраховується за формулою [14]:

$$I_n^i = T_i / T_{i1}, \text{ де } I_n^i - \text{індекс локалізації } i\text{-го явища в межах району (регіону);}$$

T_i - інтенсивність прояву i -го явища в районі; T_{i1} - інтенсивність прояву i -го явища в межах області.

Для визначення геохімічного навантаження на ландшафти широко застосовуються геохімічні коефіцієнти і показники: коефіцієнт концентрації хімічних елементів, кларк концентрації, сумарний показник забруднення [7].

Одним із способів отримання відносних показників є співставлення абсолютних даних з нормативними. До інтегральних показників може бути віднесений сумарний показник перевищення гранично допустимих концентрацій забруднювачів [2]:

$X = C_i / ГДК_i$, де X - показник забруднення; C_i - концентрації i -го градієнту;

$ГДК_i$ - гранично допустима концентрація даного градієнта в певному середовищі.

При цьому слід враховувати, що нормативні показники розроблені лише для невеликої кількості компонентів (найбільш розробленою є система нормативів про стан повітря і поверхневих вод), і часто ці показники недосконалі. Це пояснюється тим, що при їх розробці повинні бути враховані сучасний стан природних систем, стійкість їх до навантажень, галузева і територіальна структура господарства, особливості системи розселення, транспорту, що зробити практично дуже важко. Тому для порівняння різнохарактерних величин і процесів можна використовувати метод бальних оцінок. Не дивлячись на його явні недоліки, роботи багатьох науковців підтверджують доцільність використання цього методу для такого роду

досліджень. Інтегральні показники можуть бути розраховані за сумою балів відповідних окремих показників на основі їх рівної ваги. Це, звичайно, деяке спрощення в оцінці, але на певних етапах, коли немає можливості достовірно оцінити кожен чинник, воно себе виправдовує, якщо вони розглядаються у сукупності та впливають на найрізноманітніші складові природного комплексу і на саму людину. У підсумку кожен вид ландшафту отримує два бальних значення: показник інтегрального навантаження і показник інтегральної змінності. Використання бальної оцінки дозволяє виявити диференціацію цих показників і отримати загальну уяву про характер антропогенного впливу і змін ландшафтів, але не гарантує точності розрахунків.

Тому поряд із використанням методу бальної оцінки слід застосувати методи багатомірної статистики. Так, для того, щоб встановити, які з показників антропогенних факторів найбільш суттєві, необхідно виявити наявність зв'язків між ними і тісноту. Краще всього для цієї мети використовувати кореляційний аналіз, який дає змогу за значенням показника парної кореляції виявити тісноту зв'язків. Чим більше у показників зв'язків, тим сильніша кореляційна залежність, тим більш повно відображає він досліджуване явище. Разом з тим, кореляційний аналіз не дає відповіді на питання: які з чинників найбільш показові і який механізм їх дії у територіальному розрізі.

Для вирішення цих проблем доцільно застосовувати метод факторного аналізу, який є одним із видів моделей "для стиску" інформації, що міститься в кореляційній матриці. Застосування цього методу дає можливість подолати неспівставимість характеристик об'єкту дослідження, що робить результати аналізу обґрунтованими і достовірними.

Одним із методів багатомірної статистики, який дозволяє не тільки подолати неспівставимість показників, а й одночасно провести екологічне районування, є метод кластерного аналізу. Цей метод дозволяє об'єднати вихідні дані в групи за подібністю (кластери).

Ландшафтно-екологічні дослідження отримують особливо значну вагу в географічних дослідженнях при використанні картографічного методу. Цей метод повинен застосовуватись на всіх етапах дослідження.

Найбільш складним завданням є створення інтегральних ландшафтно-екологічних карт. Методичними підходами до створення таких карт є:

- аналіз та інтерпретація створених раніше галузевих тематичних карт і відомчих матеріалів на основі екологічної парадигми;
- картографічна інтерпретація статистичної звітності і картографічне відображення даних польових ландшафтно-екологічних досліджень та натуральних вимірів екологічних параметрів навколишнього середовища;
- створення нових карт екологічної тематики (оціночних, рекомендаційних, прогнозних) на основі синтезу двох попередніх підходів.

Виходячи з того, що всю багатогранність ландшафтно-екологічних умов неможливо відобразити на одній карті, пропонується базова картографічна модель у вигляді серії карт, які можна згрупувати в 4 блоки: 1) ландшафтно-екологічні особливості території (карти - ландшафтна, ландшафтно-геохімічна, самоочисна

ДО МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

здатність ландшафтів); 2) антропогенне навантаження на ландшафти (карта природокористування, інтегрального антропогенного навантаження, промислового і т. п.); 3) забрудненість ландшафтів; 4) синтетичні ландшафтно-екологічні карти. Такі синтетичні карти дають найбільш повне відображення природи земної поверхні та сприяють найбільш ефективному вирішенню завдань раціонального природокористування.

ВИСНОВКИ

Основоположним у вивченні закономірностей змін природи є ландшафтно-екологічний підхід, який ґрунтується на екологічній і ландшафтній концепціях, котрі взаємодоповнюють і збагачують одна одну.

Ландшафтно-екологічне дослідження складається з кількох основних етапів: 1) аналізу ландшафтної структури, ландшафтно-геохімічних умов регіону; 2) дослідження антропогенного навантаження на геосистеми та потоків забруднювачів у них; 3) аналізу стану забрудненості окремих природних компонентів і всього комплексу в цілому; 4) ландшафтно-екологічної оцінки регіону та заходів щодо покращання екологічного стану ландшафтів.

Розроблені методичні підходи до вивчення ландшафтно-екологічних умов сприятимуть розробці науково-обґрунтованої регіональної екологічної політики та оптимізації природокористування в регіоні.

Перспективи вдосконалення методики регіональних ландшафтно-екологічних досліджень пов'язуються із подальшим обґрунтуванням показників антропогенного навантаження на ландшафти, вдосконаленням систем оцінювання антропогенних змін геосистем, розробкою методики їх картографування з метою оптимізації довкілля.

Список літератури

1. Авессаломова И. А. Опыт составления среднемасштабных ландшафтно-геохимических карт (на примере Коломенского района Московской области) // Геохимия техногенного преобразования ландшафтов. - М., 1978. - С. 3-5.
2. Балацкий О. Ф., Мельник Л. Г., Яковлев А. Ф. Экономика и качество окружающей среды. - Л.: Гидрометеиздат, 1984. - 190 с.
3. Гаврилова И. П. Ландшафтно-геохимическое картографирование. - М.: МГУ, 1985. - 148 с.
4. Гедымин А. В. О легенде ландшафтно-геохимических карт. - Вест. Моск. ун-та, сер. географ. - 1964. - № 4. - С. 51 - 57.
5. Гродзинський М. Д. Основи ландшафтної екології. Підручник. - К.: Либідь, 1993. - 224 с.
6. Гуцуляк В. М. Ландшафтна екологія: Геохімічний аспект: Навч. посібник. – Чернівці: Рута, 2002. – 272 с.
7. Гуцуляк В. М. Присакар В. Б. Оцінка екологічної ситуації в ландшафтних комплексах (загальні підходи та методичні прийоми) // Україна: географічні проблеми сталого розвитку. – Зб. наук. праць. - Київ: ВГЛ Обрії, 2004. – Т. 1. – С. 193-199.
8. Малишева Л. Л. Ландшафтно-геохімічна оцінка екологічного стану територій. – К.: РВЦ "Київський ун-т", 1998. - 131 с.
9. Малишева Л. Л., Сергеева Т. В. Методика ландшафтно-екологічної оцінки стану міського середовища // Вісн. Київського ун-ту. - Серія геогр. - 1993. - Вип. 40. - С. 29 - 37.
10. Мельник А. В. Основи регіонального еколого-ландшафтознавчого аналізу. – Львів: Літопис, 1997. – 229 с.
11. Петрина Н. В. Методика ландшафтно-геохімічного картографування. – К., 1994.

12. Потапенко В. Г. Методика ландшафтно-екологічного аналізу та оцінки території адміністративного району (геохімічний аспект, на прикладі Обухівського району): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. - К., 1996. - 24 с.

13. Присакар В. Основні підходи до ландшафтно-екологічного вивчення поселенських геосистем // Географія в інформаційному суспільстві. Зб. наук. праць. У 4-х тт. - К.: ВГЛ Обрії, 2008. - Т. II. - С. 62-64.

14. Статистический словарь // под ред. М. А. Королева. - М.: Финансы и статистика, 1989. - 623 с.

15. Феленчак Ю. Особливості методики еколого-ландшафтознавчих досліджень заселених територій. // Ландшафтознавство: Традиції та тенденції: Мат. міжнар. наук. конф. - Львів: Видавничий Центр, 2004. - С. 108-110.

16. Шевченко Л. Н., Величко В. А. К методике составления ландшафтно-геохимических карт // Физ. геогр. и геоморф. - 1981. - Вып. 25. - С. 90-94.

Baranovsky O. V., Ostapchuk V. V., Smal I. V. To the methodology of the implementation of the landscape-ecological research

The methodical accesses to the conduction of the landscape-ecological analysis and assessment of the territory are deepened and updated, the main steps of regional landscape-ecological studies are worked out.

Key words: landscape, landscape-geochemical map, self-cleaning ability of the landscapes, landscape-ecological ability, anthropogenic load, pollution of the landscape.

Барановская О. В., Остапчук В. В., Смаль И. В. К методике проведения ландшафтно-экологических исследований

В статье углублены и усовершенствованы методические подходы к проведению ландшафтно-экологического анализа и оценки территории, выделены основные этапы региональных ландшафтно-экологических исследований.

Ключевые слова: ландшафт, ландшафтно-геохимическая карта, самоочистительная способность ландшафтов, ландшафтно-экологический анализ, антропогенная нагрузка, загрязнение ландшафтов.

Статья поступила в редакцию 25.07.2008 г