

СУЧАСНІ ГЕОГРАФІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ

УДК 631.471

А. Б. АЧАСОВ, д-р с.-г. наук, доц.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
м. Харків, майдан Свободи, 6, 61022
e-mail: remsensing@yandex.ua

ДО ПИТАННЯ ПРОСТОРОВИХ ВІДНОШЕНЬ В АГРОЛАНДШАФТАХ

Розглянуто існуючі концепції просторових відношень у ландшафтах. Показано, що у ряді випадків використання позиційних просторових мір має суттєві переваги. Зокрема, позиційна концепція може бути ефективно використана при проведенні ґрунтових обстежень. Поєднання вказаного підходу з сучасними геоінформаційними технологіями дозволяє значно прискорити та об'єктивізувати процес ґрунтової зйомки та побудови ґрунтових карт

Ключові слова: позиційні просторові міри, ландшафт, цифрові моделі рельєфу, ґрунтове обстеження, картографування ґрунтів

Achasov A. B., V. N. Karazin Kharkiv National University

THE QUESTION OF SPATIAL RELATIONS IN AGRICULTURAL LANDSCAPES

The existing conception of spatial relations in landscapes are considered. It is shown that use of position spatial measures in some cases has substantial advantages. In particular, position conception can be effectively used for soil mapping. The combination of the said approach with modern GIS technology can significantly speed up the process and objectify soil surveys and building soil maps.

Key words: position spatial measures, landscape, digital elevation model, soil investigation, soil mapping

Ачасов А. Б., Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина

К ВОПРОСУ О ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЯХ В АГРОЛАНДШАФТАХ

Рассмотрены существующие концепции пространственных отношений в ландшафтах. Показано, что в ряде случаев использование позиционных пространственных мер имеет существенные преимущества. В частности, позиционная концепция может быть эффективно использована при проведении почвенных обследований. Сочетание указанного подхода с современными геоинформационными технологиями позволяет значительно ускорить и объективизировать процесс почвенной съемки и построения почвенных карт.

Ключевые слова: позиционные пространственные меры, ландшафт, цифровые модели рельефа, почвенное обследование, картографирование почв

Вступ

Постановка проблеми: Будь-яка практична задача, що вирішується людиною, завжди пов'язана з просторово-часовими відношеннями, що існують у світі. Особливо це стосується господарського використання таких «просторових» природних ресурсів, яким є, наприклад, ґрунтовий покрив. Ефективність його сільськогосподарського використання повністю залежить від інформації, яку ми маємо, а методологія одержання останньої має базуватися на знаннях про закономірності змін ґрунтів у просторі та часі. Отже, для ефективного

дослідження ґрунтового покриву повністю підходить прислів'я «немає нічого більш практичного ніж гарна теорія».

Наш світ є чотиримірним – три вісі вимірювання характеризують те, що називається простором, четверта вісь – час. Будь-які ваємоявища та об'єкти, що існують у світі характеризуються саме цими універсальними науковими категоріями, що представляють «відношення об'єктів, які абстраговані від усіх їхніх властивостей крім координат та слідування» [0].

Протягом майже всієї історії природознавства і філософії існували дві основні концепції простору і часу. Перша йде від

стародавніх атомістів - Демокріта, Епікура, Лукреція, які ввели поняття порожнього простору і вважали його однорідним і нескінченним, суто як умістище матеріальних об'єктів. Уважалося, що він нібито заповнений цими об'єктами, але при цьому не враховувалися взаємовідносини між ними. Час розглядався як течія, що не пов'язана з існуванням матеріальних тіл.

Вихідні положення другої концепції були сформульовані ще Аристотелем. Детально ж вона була розроблена Лейбніцем, який вважав, що простір - це порядок взаємного розташування безлічі об'єктів, а час - порядок змін явищ або станів об'єктів.

Перша концепція стала основою для уявлення про абсолютні простір і час, які використовуються в сучасній фізиці, де абсолютний простір задається системою метричних мір, які характеризують відстані між об'єктами. Абсолютний час служить для характеристики тривалості всіх процесів і задається системою мір, що визначають проміжки часу між подіями.

Друга концепція розвивала уявлення про простір та час як відносні категорії, що самі обмовлені взаємним розташуванням

об'єктів та їх динамікою. До речі, взагалі дуже важко уявити собі світ, який би не мав будь-яких матеріальних субстанцій, але мав би при цьому довжину та розвиток. У ґрунтознавстві ця концепція чітко проявлена в понятті «катена», яке було введено Дж. Мільном, і визначало послідовність ґрунтових варіантів, що розташовані на єдиному схилі й пов'язані між собою певними закономірностями зміни речовинно-енергетичних потоків.

Відповідно викладених концепцій розрізняють метричні та позиційні види просторових мір. Метричні міри пов'язані з кількісними властивостями простору й висловлюються через поняття відстані, висоти, площі та ін. Під позиційними мірами розуміють місцеположення об'єктів, що утворюють просторові позиційні ряди. Позиційні міри характеризують топологічні властивості простору й залежать лише від взаємного зіткнення об'єктів або частин одного об'єкту [0].

Метою статті є викладення методологічних підходів до ґрунтових обстежень, які базуються на топологічних характеристиках ландшафтів.

Виклад основного матеріалу

У фізико-географічних системах формуються особливі просторово-часові відношення, які, з одного боку, пов'язані із простором та часом більш фундаментальних явищ (фізичних полів, планетарних мас, геологічних тіл і т. ін.) і в більшій мірі визначаються ними, а з іншого – такі відношення самі і є результатом будови, функціонування та взаємодії самих систем [2]. Сполучення таких різномасштабних факторів обумовлює одночасне проявлення абсолютних і відносних властивостей простору й часу.

При цьому залежно від масштабу геосистем, що розглядаються, дія таких фундаментальних факторів буде значно варіювати. Для геосистеми глобального рівня (географічної оболонки) основними формуючими факторами будуть сила тяжіння, гравітаційні взаємодії з космічними тілами, сонячна радіація, тектонічні рухи. Приклад: характерна зональна зміна ландшафтів, а відповідно й ґрунтів, України з півночі на південь є проявом відомого закону фізико-географічної зональності, що обумовлюється зростанням надходження сонячної радіації на земну по-

верхню при наближенні до екватора. Ландшафтний прояв таких зональних закономірностей розподілу сонячної енергії характеризує структуру географічної оболонки й належить до глобального рівня.

На структуру й функціонування фізико-географічних комплексів регіонального рівня (фізико-географічні країни, області) впливатимуть уже інші фактори: переважаючі рухи повітряних мас, віддаленість території від океану, наявність високих гірських масивів та ін. Наприклад, західні й східні регіони України відрізняються за ступенем континентальності, що обумовлює різні кліматичні умови й, як наслідок, відміну в ландшафтах і ґрунтах.

При переході на нижній, локальний рівень, дія факторів зональності та континентальності зникає майже повністю. Так, для місцевості, або урочища, надходження сонячної енергії буде обумовлюватися вже фактором рельєфу – експозицією та крутизною схилів. Віддаленість від океану та пов'язане із цим надходження опадів, також буде фоновим для ландшафтів локального рівня, і не

буде визначати їх внутрішню будову й динаміку. Замість цього на перерозподіл вологи, наприклад, в ландшафтній місцевості впливатимуть рельєф, геологічна будова, ґрунти, рослинність, антропогенне використання території.

Отже, для кожного ієрархічного рівня ландшафтів існує своя просторово-часова розмірність, яка обумовлюється переважаючими за інтенсивністю ландшафтоформуєчими факторами.

Традиційні тривимірні моделі простору дають змогу ефективно здійснювати просторову прив'язку та адресацію об'єктів, однак не завжди оптимальні для географічного аналізу явищ. Справа в тому, що географічні об'єкти створюють у зонах свого впливу особливі просторові відношення. Простір об'єкта зі сферою свого впливу А.Ю. Ретеєм назвав хоріоном. Найпростішим прикладом може бути полезахисна лісосмуга, яка за рахунок перерозподілу снігу створює зони різного зволоження. При наявності постійних тривалих вітрів такий хоріон-лісосмуга може впливати як на просторову зміну врожайності поля, так навіть і на саму структуру ґрунтового покриву.

Іншим прикладом хоріону може бути розташований в улоговині мулофільтр, який через зміну гідрологічного режиму тимчасових водних потоків створюватиме специфічну зону впливу. Суть цього впливу по-

лягає в зниженні швидкості потоку, відкладенні наносів, і, як результат припинення локальної лінійної ерозії. Важливим аспектом є те, що такий хоріон буде «працювати» на принципі зворотного додаткового зв'язку – чим більше наносів відкладається, тим швидше буде «заростати» улоговина. Видимим результатом просторового впливу мулофільтру буде зміна мікрорельєфу улововини.

Позиційні міри можуть стати більш корисними ніж метричні при вирішенні багатьох теоретичних і практичних задач. Так, для схилу (рис.1), що має достатньо складний повздовжний профіль позиційними мірами будуть його однорідні елементи – привододільна, верхня, середня, нижня частини та підніжжя. Кожна з них є однорідним неподільним на даному географічному рівні елементом, що характеризуються однаковою повздовжньою та поперечною крутістю грані. Кожна із частин даного схилу внаслідок однорідності своїх геоморфологічних показників буде характеризуватися надходженням однакової кількості сонячної радіації в кожній точці поверхні грані, однаковою швидкістю руху води на ній та ймовірно, при однакових гірських породах, і однаковою швидкістю фільтрації води. Усе це буде створювати для кожного окремого елементу схилу однакові абіотичні умови для розвитку рослин та ґрунтів.

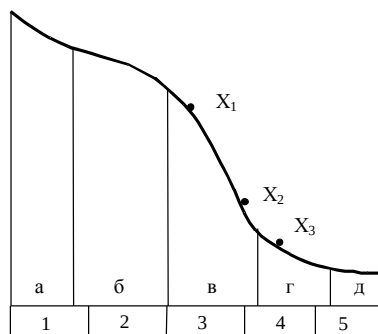


Рис. 1 – Співвідношення метричних мір (1,2,3,4,5) і позиційних мір (а,б,в,г,д) на схилі (складено за В.О. Боковим, 1989)

У цьому випадку фахівця може більше цікавити не загальна відстань між двома точками на схилі, а навпаки їх позиційне розташування. Так, для проведення ґрунтового обстеження можна обрати тактику закладення ґрунтових розрізів за регулярною сіткою (тобто через однакові відстані)

або за нерегулярною. В останньому випадку, як це до речі, і прийнято в ґрунтознавстві, розрізи закладають на характерних однорідних ділянках рельєфу. Зрозуміло, що схема відбору зразків за нерегулярною сіткою буде оптимальною в інформаційному й економічному аспектах. За наведених умов

точки X_1 та X_2 , що розташовані по краях частині ϵ наведеного схилу (рис.1), будуть скоріш за все характеризувати більш схожі ґрунти аніж точка X_3 , яка належить до частини ϵ , хоч за метричними мірами остання значно ближче до точки X_2 ніж точка X_1 .

Усе вищесказане має не лише теоретичний та філософський аспект, як це може здаватися. Практичне застосування топологічної концепції оцінки простору знаходить місце у методиці проведення ґрунтового обстеження території. Останнє тим більш цікаво, що саме нині фахівці ґрунтознавчі чітко висловлюють твердження про необхідність проведення повторного обстеження ґрунтового покриття України.

Відомо, що під час проведення ґрунтового обстеження ґрунтознавець на основі аналізу умов ґрунтоутворення має розділити територію на окремі частини (ландшафтні одиниці), що характеризуються однаковими сполученнями та взаємозв'язками факторів ґрунтоутворення. Однією із провідних ознак при цьому є рельєф. Вищенаведений варіант використання позиційних мір при аналізі просторової структури схилу є простішим прикладом формалізації фактору рельєфу та виділення ландшафтних одиниць, які надалі мають бути охарактеризовані розрізами.

Наведемо загальну схему, яка дає можливість використовувати сучасні комп'ютерні технології, структурувати наявну інформацію та надавати передумови для її принципово нового використання.

Сучасні геоінформаційні технології дають змогу оцифровувати традиційні паперові картографічні матеріали, прив'язувати їх до географічних координат та будувати цифрову модель рельєфу (ЦМР), яка являє собою сукупність значень оцінок перевищень рельєфу, прив'язаних до вузлів досить дрібної регулярної мережі, і є цифровим вираженням висотних характеристик рельєфу на топографічній карті.

У свою чергу ЦМР може бути дуже швидко перетворена в набір зображень, що характеризують такі параметри рельєфу, як ухил, кривизна поверхні (похідна від ухилу), експозиція. Крім того, стає можливим здійснювати різноманітні арифметичні операції із цими поверхнями.

Подальшим кроком щодо формалізації рельєфу як фактору ґрунтоутворення може бути кластерний аналіз таких даних, як, наприклад, карти ухилу та експозиції. У результаті одержимо синтезоване цифрове зображення території, на якому чітко виділені ділянки (кластери), що мають однаковий ухил та експозицію (рис.2).

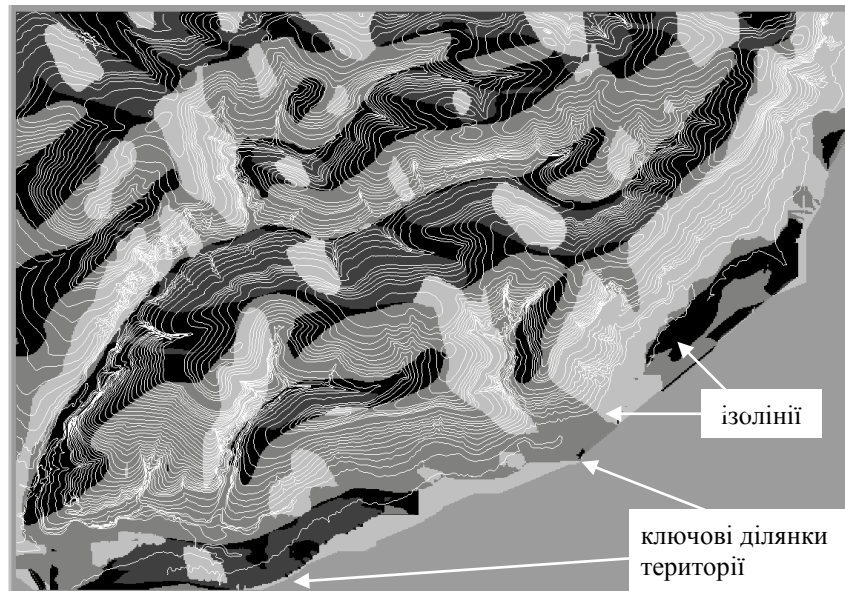


Рис. 2 – Електронна схема ключових ділянок території однорідних за геоморфологічними параметрами

Таким чином, фахівець, уже перед початком польових досліджень, одержує карту, на якій виділені ділянки, де фактор рельєфу

однаково впливає на процес ґрунтоутворення. Ці ділянки є репрезентативними, оскільки вони виділені за чіткими математичними

критеріями й процедурами. Їх кількість і розміри можуть змінюватись в залежності від масштабу та завдань обстеження.

В ідеалі кожна з ділянок має характеризуватися одним розрізом та необхідною (відповідно до методики) кількістю прикопок. Можна запрограмувати та автоматично виділити на карті геометричні центри даних ділянок, у яких наділі будуть закладені ґрунтові розрізи.

Дана рекогносцирувальна карта може бути вдосконалена за рахунок формалізації

та включення до цифрової моделі інших факторів ґрунтоутворення. Наприклад: рівень ґрунтових вод дозволить автоматично виділити зони ймовірно гідроморфних ґрунтів, урахування гідрографічної мережі дозволить виділити зони активних процесів змиву-намиву, і т. ін.

Всі теоретичні положення, про які йшлося вище знайшли практичну реалізацію в розробці методики великомасштабного картографування ґрунтів за допомогою геоінформаційних технологій [3].

Висновки

На основі аналізу існуючих філософських концепцій простору зроблений висновок про доцільність використання топологічних характеристик геосистем при ґрунтових дослідженнях.

Застосування позиційних просторових мір при картографуванні ґрунтового

покриву дозволяє більш коректно описати його структуру. Поєднання вказаного підходу з сучасними геоінформаційними технологіями дозволяє значно прискорити та об'єктивізувати процес ґрунтової зйомки та побудови ґрунтових карт

Література

1. Боков В. А. Введение в физическую географию и рациональное природопользование / В. А. Боков, И. Г. Черванев. – Х.: Изд-во ХГУ, 1989. – 128 с.
2. Поздняков А. В. Самоорганизация в развитии форм рельефа / А. В. Поздняков, И. Г. Черванев. – М.: Наука, 1990. – 204 с.

3. Великомасштабне картографування ґрунтів за допомогою інтегрального аналізу даних дистанційного зондування й цифрових моделей рельєфу: методичні рекомендації / [А. Б. Ачасов, А. О. Ачасова, С. Ю. Булигін та ін.]. – Х.: вид-во ХНАУ, 2010. – 47 с.

Надійшла до редколегії 21.09.2015