

ABSTRACT

The contents and structure of the natural conditions data in Land Information System

Data on natural conditions is crucial for the effective management of land resources and should be included in the land information system database. An analysis of the function of such data as an information basis for land evaluation allows to formulate the set of requirements for the LIS natural conditions database. These include the detailed scale, big spatial scope, and flexibility to comply the demands of different and often unpredictable estimation criteria.

The structure of the land conditions database should be based on landscape ecological methodology. This enables to utilize revealed relations between spatial features and evaluation criteria, avoiding data redundancy and inconsistencies.

Ефективне управління земельними ресурсами потребує даних про природні умови, які мають бути включеними до бази даних земельних інформаційних систем. Вимоги до бази даних природних умов впливають із функцій таких даних як інформаційного базису оцінки землі та включають детальний масштаб, широке просторове охоплення, а також гнучкість у задоволенні різноманітних та не завжди передбачуваних запитів оцінки.

В основу структури бази даних природних умов доцільно покласти ландшафтно-екологічну методологію. Це дозволить ефективно використовувати зв'язки між відображеними у базі даних просторовими структурами та конкретними критеріями оцінки, уникати надлишковості та суперечливості даних.

Ефективне управління земельними ресурсами, зокрема для забезпечення раціонального природокористування потребує належної інформаційної бази, якою в сучасних умовах повинна бути комп'ютеризована земельна інформаційна система (ЗІС). ЗІС на основі геоінформаційних технологій може бути формою реєстру земельних ділянок Автоматизованої системи державного земельного кадастру. Важливою функцією ЗІС є облік якості земель, який, зокрема, є елементом Державного земельного кадастру України (Земельний Кадастр України, ст. 196). Оскільки якість земель значною мірою визначається природними характеристиками, база даних ЗІС як системи багатоцільового кадастру повинна включати просторову інформацію про характеристики компонентів природного середовища (рельєфу, ґрунту, клімату, рослинного покриву тощо). Як зазначається у вказівках комісії ООН, "додаткова інформація про ліси, будівлі, дороги та річки не лише допомагає землевласникам визначати межі їх володінь, але також є важливою для управління будівництвом, землевпорядкування та розробки проектів з охорони довкілля" (United Nations Economic Commission for Europe Land administration guidelines 1996, с. 40).

Досі у публікаціях спеціалістів з кадастру майже вся увага приділяється реєстрації інформації про юридичні атрибути землі, у той час як питання представлення даних про природні умови, попри його важливість не знаходить належного відображення (напр., Лихогруд 2001). Це ж стосується і ряду нормативно-правових документів (Програма АДЗК, Проект закону про Державний земельний кадастр). Більш широко дане питання розглядається фізико-географами, зокрема спеціалістами з комплексної фізичної географії (ландшафтознавства, ландшафтної екології) у їхніх пошуках прикладних застосувань існуючих теоретичних розробок. Так, А. Ісаченко (Ісаченко, 1980) обґрунтовує потребу інвентаризації геосистем та створення ландшафтного кадастру як основи прикладних (зокрема, оціночних) досліджень; при цьому за основу береться розроблена в ландшафтознавстві концепція природного територіального комплексу (ПТК) як

закономірного територіального поєднання компонентів природи. І. Круглов, пропонуючи модель структури географічної бази даних Державного земельного кадастру України, включає до останньої блок тематичних фізичних даних (Круглов, 1998). Основою цього блоку, за Кругловим, має бути інтегрований векторний шар ПТК для відображення всього комплексу природних умов земної поверхні.

Природно, спеціалісти-географи, розглядаючи проблему під кутом зору своєї науки, приділяють відносно мало уваги організаційним, технічним, економічним та іншим аспектам кадастру. В той же час вироблення справді корисних та практично здійснимих рекомендацій потребує врахування усього комплексу чинників. Визначення змісту та форми представлення даних про природні умови в земельних інформаційних системах потребує попереднього аналізу вимог, які визначаються функціональним призначенням ЗІС, технічною базою, наявними теоретичними концепціями та іншими чинниками.

Головним призначенням бази природно-географічних даних ЗІС є інформаційна підтримка оцінювання землі в широкому сенсі, включаючи кадастрову (нормативну) оцінку. Оцінювання земель є основою обґрунтування планів землепорядкування, виділення земель під той чи інший об'єкт, зонування та інших видів активності, які можна охарактеризувати загальним поняттям "планування землекористування". Як пише німецький дослідник Бастіан, "оцінювання є ключовим кроком у обробці аналітичних даних для прийняття рішень та обґрунтування конкретних дій, тобто в перетворенні наукових параметрів у соціально-політичні категорії" (Bastian 2000). Складний процес оцінювання землі включає два рівня оцінки: 1) оцінка придатності по-відношенню до певного способу (типу) землекористування; 2) загальна (інтегральна) оцінка (Bastian 2000). Перший рівень, на якому безпосередньо залучаються природно-географічні дані, логічно передує другому. Результатом першого етапу оцінювання є визначення (в економічних або відносних показниках) придатності певної ділянки землі для кожного з можливих (оцінюваних) типів землекористування, які визначаються як сукупність технологічних операцій, що виконують певну суспільну функцію, та їх соціально-економічних передумов (контексту). На другому етапі здійснюється порівняльний аналіз отриманої на першому етапі сукупності оцінок, виходячі із системи суспільних пріоритетів. Результатом цього етапу є конкретні рішення щодо планування використання землі (виділення певних земельних ділянок під те або інше землекористування), включаючи зонування, природно-сільськогосподарське районування, нормативне обмеження чи стимулювання тих чи інших способів землекористування.

Розробка основ методології оцінювання землі була завданням Продовольчої та Сільськогосподарської організації ООН (ФАО). Головні принципи запропонованої ФАО (FAO 1976) методики оцінки землі, полягають в наступному (Van Diepen et al.1991, p. 153-154):

- 1) придатність землі оцінюється та класифікується відносно певних способів її використання (на противагу до єдиної шкали "сприятливості" землі);
- 2) придатність землі визначається за економічними критеріями (на противагу чисто фізичним критеріям);
- 3) вимагається мультидисциплінарний підхід до оцінювання землі (на відміну від старих методик, коли оцінювання здійснювалось самими лише вузькими спеціалістами певного профілю, як-от ґрунтознавцями);
- 4) при оцінюванні необхідно брати до уваги фізичний, економічний, соціальний та політичний контекст території;
- 5) предметом оцінки землі має бути землекористування на сталій основі, яке не повинне спричиняти з часом суттєве погіршення ресурсної бази;
- 6) оцінювання повинне включати порівняльну оцінку двох чи більше альтернативних видів використання землі.

Можна виділити якісну (простішу та менш детальну), та більш складну кількісну оцінку землі. Поширеною формою якісної оцінки є виділення класів придатності землі для певного способу землекористування. Так, запропонована методика ФАО передбачає систему

з 5 класів придатності. Така якісна оцінка є основою для більш детального кількісного оцінювання. Так, можна оцінити пов'язані із природним обмеженням втрати врожаю або затрати на необхідні меліоративні заходи, додаткові технологічні прийоми тощо, та отримати оцінку в кількісному “грошовому” виразі.

В процесі оцінювання природно-географічні дані, поряд з іншими, виступають у якості критеріїв оцінки. На основі вищенаведених принципів оцінки можна сформулювати ряд вимог до таких даних. Так, земля може оцінюватись з різною метою та по-відношенню до різних способів використання. В той же час кожний спосіб землекористування висуває свої, власні вимоги до природних умов. Так, для сільськогосподарської оцінки найбільш суттєвими є фізико-хімічні властивості ґрунту, для інженерно-будівельної оцінки – властивості ґрунту та підґрунтя з точки зору механічної стійкості; в обох випадках можуть братись до уваги властивості рельєфу (крутизна поверхні) та мікроклімату, проте конкретні градації показників, що визначатимуть сприятливість чи несприятливість умов, в обох випадках будуть різними. Більш того, різні сільськогосподарські культури, загалом, висуватимуть різні вимоги до фізико-хімічних властивостей ґрунту, зокрема, вмісту певних елементів мінерального живлення, через що критерії при оцінці придатності землі для їх вирощування будуть різними. Відповідно, визначення сукупності природно-географічних даних, які будуть критеріями оцінки, вимагає визначення сукупності актуальних та потенційних способів землекористування, та сукупності чинників (якостей) природного середовища, які впливають на кожний з них. Тому можна сформулювати вимогу повноти та універсальності бази природно-географічних даних, яка має бути в змозі постачати, на вимогу оцінщика, будь-які дані про природні характеристики, суттєві при визначенні якості (придатності) землі. Ці дані можуть характеризувати різні геокомпоненти (рельєф, ґрунт, клімат, води, біоту) з різних сторін (точок зору).

Земельні інформаційні системи, які створюються для цілої держави або її регіонів (наприклад, як елемент автоматизованої системи Державного земельного кадастру України) матимуть відповідне територіальне охоплення, що стосується й такої складової ЗІС, як база природно-географічних даних. Ще однією вимогою є висока просторова детальність. Так, при створенні комп'ютеризованої кадастрової системи для Угорщини кадастрові карти склалися у масштабі 1:1000 – 1:4000 [Land administration guidelines 1996]. Звичайно, просторова детальність природно-географічних даних не повинна бути такою ж високою, як, скажімо, детальність визначення меж землеволодінь. Проте, видається слушним зауваження, що середня позиційна невизначеність таких просторових даних не повинна перевищувати ширини невеликої кадастрової парцели (Круглов 1998), що на практиці означає масштаби порядку 1:2000 – 1:10000. Тут слід зазначити, що фізико-географічні (зокрема, ландшафтні) карти великих масштабів, як правило, створюються на невеликій території. Існуючі методики польових знімань (напр., Видина 1962, Миллер 1996) є дуже трудомісткими, що робить завдання створення “ландшафтного кадастру” у відповідному масштабі значною мірою утопічним.

Створення детальної бази природно-географічних даних ЗІС, яка задовольняє вищезазначеним вимогам, є амбітним проектом, який потребує високих затрат матеріальних, людських, інтелектуальних та інших ресурсів. До планування таких прикладних проектів необхідно підходити з позицій аналізу вигід та витрат: загальна суспільна користь від реалізації проекту має бути більшою від сукупних витрат на його здійснення. Детальний кількісний аналіз може бути дуже складним (багато з вигід та витрат фактично неможливо оцінити в кількісному, грошовому еквіваленті), проте така “рентабельність” проекту може слугувати важливим керуючим принципом. У першу чергу це означає концентрацію зусиль на одержанні інформації, яка є потрібною та важливою для практики, і відмову від збору даних, які навряд чи можуть знадобитись (Aronoff 1989), (United Nations Economic Commission for Europe Land administration guidelines 1996). Попри самоочевидність даного положення, ним далеко не завжди послуговуються в прикладних географічних дослідженнях, чим, серед іншого, зумовлюється невеликий суспільний попит на останні. База природно-

географічних даних повинна містити інформацію, яка або має безпосереднє практичне значення (напр., крутизна схилів, генетична характеристика рельєфу та четвертинних відкладів), або ж може бути використаною як ефективний допоміжний інструмент для одержання практично важливих даних. Друга функція бази природно-географічних даних є не менш важливою. Одержання практично важливих детальних природно-географічних даних нерідко потребує проведення детальних польових та (або) лабораторних досліджень, що вимагає значних затрат праці та коштів. Проте, завдяки тісним зв'язкам між характеристиками різних геокомпонентів, можна значно збільшити ефективність таких досліджень (зменшивши затрати та підвищивши точність результатів), якщо використовувати в якості індикаторів базову інформацію, яка зберігається в базі природно-географічних даних. Останню вимогу до змісту бази природно-географічних даних можна визначити як вимогу його гнучкості, можливості використання первинних даних, зібраних у процесі створення системи, як інструменту для збору та інтеграції різноманітної додаткової інформації.

Дуже високі вимоги до змісту, територіального охоплення та просторової детальності бази природно-географічних даних ЗІС обумовлюють високу залежність ефективності функціонування бази даних від її структури та обраних керівних підходів до її побудови. У пошуку оптимального підходу до організації природно-географічних даних у ЗІС варто звернутись до теоретичних здобутків ландшафтної екології – нової наукової дисципліни на перетині географії та екології. Предметом ландшафтної екології є зв'язок між просторовими структурами (формами рельєфу, мозаїками наземного покриву тощо) та процесами, що сформували ці структури та зазнають їхнього впливу (Forman, Godron 1986). В основі ландшафтно-екологічного підходу – дослідження зв'язків між характеристиками різних геокомпонентів та сформованих цими зв'язками закономірних геопросторових структур. Базові ландшафтні територіальні структури (ЛТС) виділяються як прояв окремих, тісно внутрішньо пов'язаних груп (систем) факторів. Такими ЛТС є генетико-морфологічна (виділяється на основі диференціації генетико-морфологічних характеристик літогенної основи) та біогенно-антропогенна (на основі диференціації, зумовленої антропогенними та біогенними процесами), доповнені цифровою моделлю рельєфу (ЦМР). Одиниці генетико-морфологічної ЛТС легко виділяються на основі аналізу ЦМР, топографічних карт, стереопар аерофотознімків; одиниці біогенно-антропогенної – на основі інтерпретації космознімків, польових знімань та планів землеустрою. Генетичні форми та елементи рельєфу, окремі морфометричні показники (крутизна, кривизна, експозиція поверхні), типи наземного покриву слугують індикаторами “прихованих” властивостей геокомпонентів (зокрема, ґрунту). При цьому зв'язки між морфологічними характеристиками, які зберігаються у базі даних, та критеріями оцінки визначаються шляхом спеціальних ландшафтно-екологічних досліджень.

Отже, виходячи із функціонального призначення бази даних природних умов сформульовано перелік вимог до її змісту та структури. Такими вимогами є: суцільність охоплення території держави чи певного регіону, висока просторова детальність (масштаб не менший від 1:5000 – 1:10000), повнота (представлення практично важливих властивостей різних геокомпонентів), гнучкість (відбір даних за ознакою соціоекономічної доцільності їх представлення, можливості інтеграції додаткових практично важливих даних).

Серед поширених підходів до структури бази даних природних умов – з одного боку – поширене уявлення про таку базу даних як про простий набір покомпонентних тематичних карт – геоморфологічних, ґрунтових, геоботанічних тощо (напр., Постанова Кабміну про АДЗКУ, додаток 4), з другого – поширений серед фізико-географів метод представлення сукупності природних умов єдиною картою (шаром) ПТК. Альтернативою цим підходам є підхід, який базується на концепції ландшафтних територіальних структур (Гродзинський 1993) та ландшафтно-екологічному аналізі зв'язків між цими структурами, представленими в базі даних, та практично важливими характеристиками, які виступають критеріями оцінки.

Література

- 1 Видина А. А. Методические указания по полевым крупномасштабным ландшафтными исследованиям. -М.: Изд-во МГУ, 1962. - 120 с.
- 2 Гродзинський М. Д. Основи ландшафтної екології. -Київ: Либідь, 1993. - 224 с.
- 3 Земельний Кодекс України // Відомості Верховної Ради. – 2002. –№ 3-4. –с 27.
- 4 Исаченко А. Г. Методы прикладных ландшафтных исследований. -Ленинград: Наука, 1980. - 222 с.
- 5 Круглов І. Геоінформаційний аспект організації державного земельного кадастру України // Мат. міжнар. конф. "Інженерна геодезія та кадастр у народному господарстві". - Львів-Жешув. - 1998. – С. 85-93.
- 6 Лихогруд М.Г. Автоматизована система державного земельного кадастру України (концепція створення) // Інженерна геодезія. – К.: КНУБА, 2001. – № 45. – С. 123–141.
- 7 Міллер Г. П. Полеве ландшафтне знімання гірських територій. -Київ: ІЗМН, 1996. - 168 с.
- 8 Постанова Кабінету Міністрів України від 2 грудня 1997 року № 1355 “Про затвердження Програми створення автоматизованої системи ведення державного земельного кадастру”.
- 9 Aronoff S. Geographic Information Systems: A Management Perspective. -Ottawa: WDL Publications, 1989. - 294 с.
- 10 Bastian O. Landscape classification in Saxony (Germany) — a tool for holistic regional planning. // Landscape and Urban Planning. –2000. –Vol. 50, Iss. 1-3. –P. 145-155.
- 11 Food and Agriculture Organization of the United Nations. A framework for land evaluation // Soils Bulletin 32. – Rome, 1976.
- 12 Forman R.T.T., Godron M.. Landscape Ecology. --New York: John Wiley & Sons, 1986.
- 13 United Nations Economic Commission for Europe Land Administration Guidelines. -United Nations, New York and Geneva, 1996. - 94 p.
- 14 van Diepen C.A., Van Keulen H., Wolf J., Berkhout J.A.A. Land evaluation: from intuition to quantification // Advances In Soil Science / Stewart B.A., ed. -- New York: Springer, 1991. – P. 139-204.