УДК 332.3:528.91:349.415

КАРТОГРАФІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТАНУ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

О.С. Малащук
Одеський державний аграрний університет

В статті досліджено суть картографічного моделювання і запропонована методика картографування стану земельних ресурсів.

Ключові слова: *моделювання, землекористування, картографування, земельні ресурси.*

Постановка проблеми. В останні роки в Україні все більша увага приділяється проблемам раціонального землекористування і екологічній ситуації в окремому взятому регіоні чи конкретній території. З переходом від централізованої до ринкової економіки різко зросла самостійність і відповідальність регіональних структур, а звідси виникла необхідність в точній, достовірній і об'єктивній інформації про територіальні ресурсні можливості і їх екологічний стан.

Основним змістом ГІС є геоінформація, тобто інформація, суттєва властивість якої – прив'язка до земного простору (позиціювання). Повноцінний аналіз геоінформації можливий лише у випадку представлення цієї інформації у вигляді єдиної моделі, яка дозволяє відновити структуру, цілісність і взаємозв'язки між об'єктами і явищами, які характеризують дану територію.[2]

Дуже важливим і актуальним на сьогодні є розширення досліджень по розробці інформаційно-логічного і математичного апаратів, які дозволяють системно і інтегрально відображати різноманітні процеси землекористування. Це, в свою чергу, зв'язано з необхідністю виробітку загальних принципів застосування кількісних методів і моделювання при вивченні механізмів природних подій і їх взаємообумовленості з техногенними процесами. [3]

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Картографічне моделювання привертає до себе увагу як найбільш лаконічний спосіб впорядкування великої кількості географічної інформації. Воно особливо актуальне для землевпорядкування і земельного кадастру, де карта виступає засобом створення обґрунтованих представлень про просторово-часові закономірності, які діють в ландшафтній сфері. Виявити їх безпосередньо на місцевості не завжди можливо, тому що вони ускладнюються різноманітними побічними ефектами. Такого виду моделювання має великі перспективи, оскільки представляє можливість знаходження раніше невідомих зв'язків і залежностей, які діють в природі. [6]

Постановка завдання. Сьогодні особливо актуальні дослідження по моделюванню території на основі інформаційних технологій із застосуванням ЕВМ, що обумовлено значним збільшенням обчислювальних ресурсів і можливості побудови детальної і одночасно загальної об'ємної моделі території. [4]

Виходячи із викладеного, одною із важливих задач землевпорядкування є створення відповідної об'єктивної реальності абстрактних математичних моделей об'єктів, явищ і процесів раціонального землекористування.

Виклад основного матеріалу. Моделювання – ефективний засіб дослідження території, який дозволяє аналізувати її стан і розвиток при мінімальному об'ємі дорогостійких польових роботах. Моделювання об'єктів зв'язано з необхідністю опису їх змістовної сутності, взаємозв'язків між об'єктами, форми і положення на даній території.

Моделювання з більшою достовірністю відображає реальну картину навколишнього світу, інтегруючи три базових групи признаків: речові (склад природних і техногенних об'єктів); просторові (давні геологічні структури, сучасний рельєф і техногенні поля); часові (геологічні епохи, періоди і історичні етапи, події). [4]

Всі об'єкти моделюються як елементи єдиної територіальної системи, причому геоінформація про ці об'єкти характеризується наступною структурою: *метрична інформація* про земельну ділянку відображає його просторове положення в певній системі координат та *семантична інформація* – суть і характеристики земельної ділянки (географічний опис).

Цифрове геомоделювання здійснюється на базі ГІС, яке розглядається як середовище геомоделювання. В такому випадку геоінформаційна система територіальна, тобто обов'язково повинна бути визначена область земного простору, на яку створюється геомодель.

Розвиток автоматизованих систем збору і обробки просторової інформації про земельні ділянки і тісно зв'язаних з ними об'єктів нерухомості спричинив появу нового напряму в моделюванні цифрового моделювання, яке полягає у використанні можливостей математичних методів і програмних засобів для моделювання об'єктів земної поверхні. Основним елементом даного виду моделювання є цифрова модель місцевості (ЦММ), яку можна одержати за допомогою різних технологій. Цифрові моделі зберігаються двома способами: у базах даних або незалежно – у вигляді файлових структур. [1]

Розрізняють два види моделей відображення дійсності. Перший вид – *цифрова модель картографічного зображення* – це модель, представлена у цифровій формі, у встановленій структурі цифрового опису і кодування в пам'яті комп'ютера. Неодмінною умовою сприйняття цифрової карти є візуалізація закодованого в ній картографічного зображення шляхом висвічування її змісту на відеоекрані. Другий вид – *аналогова модель картографічного зображення* – це модель, представлена у графічному вигляді. [2]

Сформулюємо основні вимоги геосистемного підходу до представлення території у вигляді моделі. Представлення повинно бути: системним; формалізованим і машинночитаючим; прив'язане до державної системи координат.

Геомодель представляє собою складну, ієрархічну організаційну систему відкритого типу, яка містить замкнуті підсистеми. Для геомоделі характерна наявність обернених зв'язків. Вона включає в себе конкретні об'єкти і абстрактні поняття та включає в себе наступні елементи: бази растрових, векторних і атрибутивних даних, банк знань і геомова.

Сучасні технології дозволяють перетворити вихідний масив розрізненої картографічної, фотограмметричної, геодезичної і тематичної інформації в єдину систему базу даних, яка забезпечує сучасну обробку цифрових карт, знімків, таблиць, каталогів і інше. Зрозуміло, що така обробка вимагає певних знань.

Банк знань, як система понять про дійсність, необхідний для аналітичної пізнавальної діяльності в процесі геоінформаційного моделювання. Він дозволяє накопичувати і систематизувати загальні (фундаментальні), тематичні і технологічні знання, які в свою чергу можна класифікувати по рівню (аксіоматичний, теоретичний, алгоритмічний, евристичний) і по якості (достовірні, статистичні закономірності, гіпотетичні).

Геомова – засіб відображення і передачі інформації про об'єкти земного простору. В структурі геомови, необхідної для цифрового моделювання території, правомірно виділити наступні складові: параметри земного простору, систему класифікації і кодування, правила цифрового опису, формат цифрового представлення і бібліотеку графічних знаків. [3]

Основними напрямками моделювання є картографування. Карта розглядається як геоінформаційна модель дійсності, вона одночасно є інструментом пізнання і способом аналогового моделювання дійсності, й засобом передачі інформації в цифровій формі.

Картографічна інформація завжди була основною вхідною інформацією в ГІС основною формою представлення цифрових моделей. Її можна зберігати у графічній формі або у вигляді баз даних. Зараз величезна кількість географічної інформації

зберігається в електронних базах даних, що керуються ГІС. Структура база даних ГІС може бути задана у векторному або растровому форматі, а різні процедури картографічного моделювання використовують лише векторний формат.

Карта може бути розглянута як двовимірна модель, що відображає тривимірну поверхню. Побудова карти пов'язана з моделюванням (відображенням) тривимірної поверхні на площину.

Математичну основу карти вибирають як модель, найближчу до фізичної, що може бути відображена відповідними рівняннями.

У картографічному моделюванні виділяють три групи інформаційних моделей. З першої визначається сутністю об'єкта, його властивостями, ознаками; другої – системною обраної інформації про об'єкт; третьої – власне картографічною формою подачі і перетворення інформації.

Геоінформаційне модель має відображати системну організацію об'єкта моделювання та взаємозв'язки між ними. Ядром такої моделі є просторово-часова і змістова характеристики об'єкта у вигляді сукупності певним чином організованих масивів інформації, які відображають сутність та моделювання, відношення між його основними елементами, їх властивостями, ознаки (змістові внесення до певної понятійної категорії, включаючи його фізичними і логічними особливостями просторово-структурні і тополого-геометричні форми просторових структур). [1]

Рис. 1. Зміст і послідовність картографування стану землекористування.

Етапи картографування: ***1*** – перший; ***2*** – другий; ***3*** – третій.

Моделювання об'єктів, явищ і процесів, у процесі їх картографічного відображення, неможливе без формалізації вихідної картографічної інформації. Вихідним моментом створення будь-якої моделі є формалізований опис її елементів створення вихідної інформації, її кодування).

Картографування повинно відображати, перш за все, не покомпонентні характеристики, а результати інтегрального аналізу, які виявляють закономірності структури, функціонування, динаміки і еволюції. Основна методологічна проблема,

зв'язана з картографуванням, заключається в оцінці степені відображення цієї реальності на карті, яка в подальшому інтерпретується. При цих умовах побудова карти обумовлена лише в тому випадку, якщо аргументована концептуальна схема, яка визначає її побудову.[5]

Методика картографування стану землекористування і охорони земельних ресурсів (***рис.1.***) реалізується в інтегральному впорядкуванні географічної інформації, яка представлена картографічно. Вона базується на теоретичному і методичному базисі розуміння системної якості природних об'єктів як особливих цілісностей різного роду, виражених в різноманітних внутрішніх і зовнішніх взаємозв'язках геосистем, які не зводяться до суми властивостей складових їх елементів і підсистем.

На *першому етапі картографування* найважливішим є створення класифікацій на достовірно науково-теоретичній і емпіричній основі в такому виді, в якому вони застосовані для конструктивного використання – обґрунтування висновків, перевірки гіпотез, прийняття запланованих робіт і інше.

Реалізація принципів картографування стану земельних ресурсів, має на меті відображення структурних рис диференціації земельних ресурсів і їх ієрархічних зв'язків, а також і показ зв'язків, які домінують на топологічному і нижчих підрозділах регіонального рівня диференціації. [6] Крім того, можливі аспекти впорядкування аналітичного матеріалу розглядаються з точки зору тимчасових перетворень геосистем, зв'язаних із здійсненням представлення про направлену внутрішню перебудову структури геосистеми, обумовленої процесом її розвитку – якісної системної зміни, для якої властиві незворотність і виникнення внутрішніх протиріч.

Створення карти передбачається за допомогою дедуктивного підходу в сукупності з польовими дослідженнями, оскільки при використанні індуктивного методу необхідні достатньо повний опис фацій, які не обмежені зовнішніми візуальними признаками і даними про який-небудь момент із їх «життя», характеристика в системі діючих на них субрегіональних і фонових факторів, діапазон природних варіантів і антропогенних модифікацій в їх динаміці, відомості про важливі природні режими. [5] Для регіонального рівня картографування ця методика поки що малоефективна із-за недостатньої кількості матеріалу. Тому виникає необхідність створення дедуктивним способом картографічної моделі регіону, яка буде служити основою для впорядкування багатьох матеріалів стаціонарних досліджень і крупно і середньомасштабної картографічної інформації.

Збір і аналіз даних про ландшафтну структуру регіону передбачає широке застосування наземної та космічної інформації, яка дає можливість зорового сприйняття і прямого вивчення просторових закономірностей і взаємозв'язків явищ, безпосереднього складання карт.

Другий етап включає в себе розробку методів ГІС-картографування і аналізу різноманітних властивостей геосистем, оскільки підвищення ефективності досліджень на сучасному рівні передбачає використання автоматизованих систем картографування, організацію фондів цифрової інформації на основі обґрунтованої класифікації, формалізованого опису геосистем, правил генералізації і складання різноманітних виробничих карт на базі вихідної карти геосистем.

Третій етап передбачає створення різноманітних моделей для обґрунтування рекомендацій, прийняття управлінських і планувальних рішень, виявлення пріоритетного виду землекористування і охорони природного середовища.

Висновки. В результаті виконаних досліджень, можна зробити висновок:

1. Наявний картографічний досвід переконує, що на картах можна відобразити різні утворення (об'єкти, їх групи, сукупності, поєднання, таксони), процеси (руху, розвитку, функціонування, поширення), властивості і відношення (розміщення, щільність, територіальні пропорції, вплив, взаємодія, зв'язки, ієрархія, суміжність, залежність, відповідність, відстань, тяжіння, сумісність, пропорційність).

2. Геоінформаційна модель здатна відтворити задану і варіативну сутність об'єкта, його якісну, кількісну та структурну визначеність. Об'єкти можуть відображуватися в дискретній і континуальній формах, у детермінованих та імовірних реалізаціях. Якісна визначеність може бути відображена як в абсолютних, так і відносних показниках, як у статиці, так і в динаміці, в широкому діапазоні просторових і часових масштабів.

3. В загальному випадку моделювання об'єктів і явищ складається із моделювання трьох основних змістовних складових геомоделі: природної, соціальної (суспільство) і економічної (господарство) компоненти.

4. Запропоновано методику картографування стану землекористування і охорони земельних ресурсів.

Література

1. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование / Берлянт А.М. – М.: Астрея, 1997. – 64 с.

2. Берлянт А.М. Геоинформационные технологии и их использование в эколого-географических исследованиях / Берлянт А.М., Мусин О.П., Свэстэк Ю.В. // География.– М.: Изд-во МГУ, 1993.– С.231 - 241.

3. Грузинов В.С. Системные основы геоинформационного моделирования территорий / В.С. Грузинов // Геодезия и картография. – 2009. - №3. – С. 51-53.

4. Козаченко Т.І. Методи моделювання і моделі в геоінформаціному картографуванні / Т.І. Козаченко // Вісник геодезії та картографії. – 2008. - №3(54). – С. 11-18.

5. Коновалова Т.И. Методика среднемасштабного картографирования геосистем / Т.И. Коновалова // Геодезия и картография. – 2009. – №3. – С. 15-22.

6. Новаковский Б.А. картографическое моделирование экологического состояния подземных вод, почвенного и снегового покрова на основе компьютерных технологий / Б.А. Новаковский // Соросовский образовательный журнал. – Т.7. – 2001.– №8.

Аннотация

О.С. Малащук. ***Картографическое моделирование состояния землепользования и охраны земельных ресурсов.*** *В статье исследовано сущность картографического моделирования и предложена методика картографирования состояния земельных ресурсов.*

Ключевые слова: моделирование, землепользование, картографирование, земельные ресурсы.

Summary

O.S. Malashchuk. ***Cartographic modeling of land use and land conservation.*** *In the paper we investigate the nature of cartographic modeling and proposed a method for mapping of land resources.*

Key words: modeling, land use, mapping, land resources.