9 КАРТОГРАФІЧНІ УМОВНІ ЗНАКИ І СПОСОБИ КАРТОГРАФІЧНОГО ЗОБРАЖЕННЯ

1.Умовні знаки топографічних карт

2. Способи картографічного зображення

3. Надписи на картах

1 Умовні знаки топографічних карт

На картах і планах місцевість зображують за допомогою умовних знаків. Умовні знаки карти — це графічні символи, за допомогою яких на карті відображають вигляд, розташування, форму, розміри, характеристики об'єктів.

Графічний символ стає умовним знаком лише тоді, коли йому надають певного змістового значення. Перші умовні знаки — це видозмінені перспективні зображення предметів, якими користувалися ще первісні люди.

Картографічні умовні знаки є особливою мовою, яка дає змогу не лише подати певні відомості про об'єкти картографування, а й наочно передати їх просторове розміщення, з чим не справляються інші мовні системи (вербальна, або описова, математична тощо). Система умовних знаків дає можливість показати одночасно різні об'єкти, їх стан, особливості розміщення і взаємо­зв'язки між ними та змоделювати просторовий образ відображеної на карті геосистеми чи її частини.

Найпростіші з графічних змінних — форма, розмір, орієнтування, лінії, штрихи, колір. З них складаються графічні символи, різні за складністю рисунка та особливостями використання.

При цьому використовують обов'язкові для всіх установ стандартні умовні знаки . Умовні знаки поділять на позамасштабні, масштабні (контурні), лінійні й пояснювальні.

Позамасштабні умовні знаки застосовують для зображення об'єктів, невеликі розміри яких не дозволяють виразити їх у масштабі карти, наприклад, дорожні покажчики, окремі дерева, стовпи, свердловини та ін.

Масштабні (контурні) умовні знаки складаються із зовнішнього контуру, що обмежує даний об'єкт, і умовних знаків всередині контуру. Масштабні (контурні) умовні знаки застосовують для зображення об'єктів, що виражаються в масштабі карти або плану, наприклад, будівлі, майдани, угіддя, болота, озера та ін.

Лінійні умовні знаки застосовують для зображення витягнутих об'єктів, ширина яких не може бути виражена в масштабі карти або плану, наприклад, інженерні мережі, дороги та ін.

Пояснювальні умовні знаки використовують як додаткову характеристику об'єкта, наприклад, назви населених пунктів, позначки, довжина, ширина і вантажопідйомність мостів, матеріал стін, кількість поверхів будинків, напрямок і швидкість течії річок.

Графічні символи певної групи можуть різнитися за формою (наприклад, коло, трикутник, стилізований рисунок), розміром (наприклад, кружки різних діаметрів, лінії різної товщини), структурою (наприклад, круг, поділений на сектори), орієнтуванням (наприклад, прямокутники, видовжені знизу вгору і зліва направо).

Колір (основний зображувальний засіб) використовують для формування графічних символів усіх згаданих вище груп.

Способи картографічного зображення - система умовних позначень, що застосовуються для передачі обЛ єктів та явищ різних за характером просторової локалізації та розміщення.

Нижче розглядаються способи картографічного зображення, що застосовуються у даний час при складанні карт.

2 Способи картографічного зображення

*Спосіб локалізованих значків*

Застосовується для зображення об'єктів,розміри яких не дозволяють відтворити їх у масштабі карти. Такі об'єкти займають у натурі площу, меншу ніж умовний знак.

Серед локалізованих значків найбільш уживані геометричні фігури -кола, квадрати, трикутники, прямокутники, ромби. Вони прості за виконанням, точно вказують місце розташування об'єкта, займають мало місця, легко порівнюються за величиною і добре запам'ятовуються.

Кількість фігур відносно невелика, але їх можна урізноманітити, змінюючи внутрішній малюнок значка або використовуючи різні кольори.

Буквені значки менш поширені, гірше порівнюються за величиною і не визначають точного місця розташування об'єкта. Але в деяких випадках можуть бути корисні, наприклад, для позначення хімічних сполук, що викидаються в навколишнє середовище.

Наочні значки зовні нагадують зображуваний об'єкт. Вони добре запам'ятовуються, але не зовсім зручні для локалізації і порівняння об'єктів.

Значки мають не лише різну форму. Однакові за формою, вони можуть відрізнятися за розміром, кольором, внутрішнім рисунком тощо. Використання цих властивостей умовних знаків допомагає збагатити їх змістове навантаження, одним значком передати кілька відмінностей об'єкта: якісних, кількісних, змін у часі тощо.

Кількісні характеристики, наприклад, чисельність жителів у населених пунктах, передають за допомогою внутрішнього рисунка і розміру значків. Для цієї мети розробляють шкалу розміру значків, що міститься в легенді.

*Спосіб лінійних значків*

Лінійні знаки застосовують для абстрактних лінійних об'єктів, ширина яких не відображається канали, шляхи сполучення тощо);

подання на карті реальних або масштабі карти (більшість річок, які практично не мають ширини (кордони, межі політико-адміністративного поділу, вододіль- ні й берегові лінії, межі природного районування тощо);

лінії, що підкреслюють основні напрямки об'єктів зі складною будовою (осі хребтів, антикліналей тощо).

Головний зображувальний засіб — лінія, яка добре показує на карті місцезнаходження об'єкта, своєрідність його форми (звивистість річок, берегів; прямолінійність автострад тощо). Змінюючи рисунок лінії (вона може бути суцільною, пунктирною, одинарною, подвійною тощо), її ширину, колір, показують якісні відмінності об'єктів (клас шляхів сполучення, типи берегів тощо), ієрархічну підпорядкованість (кордони держави, межі областей тощо). Кількісні відмінності можна відобразити зміною товщини ліній (головні та інші канали тощо), додатковими до основного знака графічними елементами (кількість колій залізниці тощо), іншими засобами. Лінійними знаками можна показати зміну положення об'єкта з часом (лінія фронту на різні дати тощо).

Лінійні знаки на карті розміщують за певними правилами. Найчастіше вісь знака збігається з віссю лінійного об'єкта. У деяких випадках розташування об'єкта подають простою за рисунком лінією, а якісні особливості — більш широкою лінією ускладненого рисунка (стрічкою або смужкою) вздовж основної лінії (так характеризують, наприклад, типи морських берегів).

 *Спосіб якісного фону*

Це спосіб відображення явищ, що мають якісні відмінності явищ суцільного поширення. Територію поділяють за обраними ознаками на ділянки, кожну з яких потім заповнюють певними зображувальними засобами. Може бути використано різноманітне штрихування. Штрихування можна замінити фарбуванням різними кольоровими тонами.

Цей спосіб застосовують для характеристики об'єктів суцільного поширення на всій земній кулі (ландшафт, природні зони, кліматичні пояси тощо) або на значних її площах (зона лісів тощо). Він придатний для відображення об'єктів розосередженого, але масового поширення (населення). Його застосовують тільки для тих явищ, які можна чітко розмежувати в просторі. Поділ території відповідає межам складових частин об'єкта за природними, соціально-економічними або політико-адміністративними ознаками на основі існуючих наукових класифікацій, а також спеціально розроблених для конкретної карти.

Спосіб якісного фону в землевпорядному картографуванні застосовується найчастіше. Він утворює основний зміст на картах грошової оцінки земель, використовується для показу використання земель, тощо.

 *Спосіб кількісного фону*

Це спосіб відображення на карті кількісних відмінностей усієї картографічної території, поділеної за обраними ознаками на частини, кожну з яких потім виділяють певним зображувальним засобом.

Цим способом передають кількісні відмінності як природних, так і соціально-економічних об'єктів (наприклад, крутість схилів, глибину розчленування рельєфу, рівень економічного розвитку території тощо). Поділ території може бути органічно пов'язаний з поділом за якісними змінами об'єкта (наприклад, кількість мікроелементів у ґрунтах показують у межах їх типів, модуль стоку — в басейнах річок) або зі зміною за певними правилами кількісних показників об'єкта (наприклад, на карті крутості схилів виділяють ділянки з різними кутами нахилу). Поділ здійснюють за однією ознакою. Кількісні показники можуть бути абсолютними і відносними. Кількісні зміни об'єкта найчастіше передають зміною насиченості кольору або щільності штрихування.

Спосіб застосовують для картографування явищ й об'єктів на поверхні Землі, в її надрах і в атмосфері, а також на обмежених за певними ознаками територіях.

 *Спосіб ізоліній*

Спосіб ізоліній — загальна назва кривих, які відображають відмінності об'єктів картографування. Рельєф зображають горизонталями, магнітне схилення — ізогонами, кількість опадів — ізогієтами, глибину морів — ізобатами, температуру повітря — ізотермами тощо.

Ознакою способу є те, що характеристику об'єкта подають не окремою ізолінією, а їх сукупністю, системою, що характеризує як реальні об'єкти (рельєф), так і абстрактні (густоту населення).

Раніше ізолініями відображували статичні показники об'єктів (як рельєф), а згодом почали відображувати й часові зміни та динаміку об'єктів. В екологічному картографуванні цей спосіб застосовується для відображення фізико-географічних параметрів, кількісних і/та якісних характеристик забруднення і стійкість компонентів природного середовища до забруднення, тощо.

Спосіб ізоліній дає узагальнене зображення об'єкта. Це пов'язане з особливостями проведення ізоліній: їх положення визначають інтерполюванням між точками з відомими значеннями, припускаючи, що значення показника змінюється від точки до точки поступово і рівномірно, хоча в дійсності такої зміни не спостерігають. У ГІС ізолінії проводять автоматизовано на основі цифрових моделей і спеціальних алгоритмів.

Особливістю способу ізоліній є наявність системи узгоджених між собою ліній, які мають певні числові значення (їх підписують на кінцях та в розривах ізоліній). Для більшої виразності зображення проміжки між ізолініями фарбують або штрихують так, щоб насиченість обраного кольорового тону або густота штрихування змінювались зі зміною кількісного значення ізоліній.

Цей спосіб оформлення ізоліній має назву способу пошарового фарбування Він дає змогу отримувати кількісні значення для будь-яких точок, розташованих між ізолініями (за інтерполяцією значень показників між ними). Для зображення безперервності й поступовості зміни показника об'єкта легенду карти будують у вигляді шкали.

 *Спосіб ареалів*

Він полягає у зображенні на карті ділянки (ареалу) поширення об'єктів чи явищ. Як приклад можна назвати ареал певного виду рослин або тварин, корисних копалин, безстічну зону, територію з населенням певної національності, район з несприятливими природними умовами тощо. Розміщення об'єкта в межах ареалу може бути різним: безперервним (суцільним) — зледеніння, чи розосередженим — сади.

Ареал називають абсолютним, коли він відображає конкретну площу, на якій розміщується об'єкт картографування (райони покладів корисних копалин). Ареал є відносним, якщо він показує площу, на якій можлива наявність певного об'єкта (район поширення зайців).

Ареали можуть мати чіткі межі, що, наприклад, збігаються з природними межами (гірськими вододілами, тектонічними розломами тощо), і нечіткі, або приблизні (такими, наприклад, є межі площі, заселеної певними морськими тваринами).

Ареал позначають різними зображувальними засобами: заповнювальними, лінійними, значковими, буквеними. Ареал можна лише окреслити, його площу можна зафарбувати або заштрихувати, заповнити рівномірно розміщеними графічними елементами і виділити написом, не вказуючи меж, тощо. Вибір способу оформлення ареалу залежить переважно від масштабу карти та її призначення.

Ареали передають здебільшого якісні характеристики об'єктів, але в окремих випадках можуть супроводжуватися кількісними показниками. Прикладом є подання на карті території, де відсутні середні добові температури нижче 0° (межі такого ареалу збігаються з нульовою ізотермою).

На відміну від якісного фону ареали, що відповідають різним явищам, можуть перекриватися. Так, використання різних зображувальних засобів дає змогу передати на карті сукупність різних за змістом ареалів навіть тоді, коли вони перекривають один одного (наприклад, ареали поширення рослин, ділянок розповсюдження окремих видів забруднення, геодинамічних процесів, природо охоронних територій тощо).

У землевпорядному картографуванні використовується при створенні грунтових карт та картограм агровиробничих груп грунтів..

 *Точковий спосіб*

Цей спосіб застосовують для зображення на карті масових розосереджених об'єктів кількістю точок однакового або кількох розмірів, кожна з яких відображає певне числове значення (вагу). Наприклад, одна точка може позначати 1000 га посівів сільськогосподарської культури тощо. Розміщують точки на карті відповідно до поширення і концентрації відображеного об'єкту. Застосовують спосіб для характеристики населення, особливо сільського, тваринництва тощо.

Для представлення різних явищ можна використовувати точки різних за формою і кольором. Можливо також використання точок різної величини.

Застосування точок дає змогу подати на карті поряд з кількісними якісні відмінності об'єкта картографування (наприклад, населення за національним складом). Зміною кольору точок передають також розвиток об'єкта в часі (наприклад, величину зростання поголів'я худоби за певні роки).

Приклади; розміщення цінних природних об'єктів; розміщення точок викиду забруднюючих речовин в атмосферу; розміщення точок викиду забруднених стічних вод у басейні ріки; розміщення екологічно шкідливих виробництв; розміщення випадків захворюваності конкретною хворобою; відображення криміногенної ситуації та ін.

 *Спосіб локалізованих діаграм*

Характеризує об'єкти або явища картографування суцільного чи лінійного поширення за допомогою графіків або діаграм, які розміщують на карті в місцях визначення параметрів цих об'єктів чи явищ. Графіки відображають зміни показника за часовими періодами (декадами, місяцями, сезонами, десятиріччями). Діаграми у вигляді так званих роз (роз-діаграми) передають разом з іншими показниками й характеристику напрямків, за якими об'єкт або явище переміщується чи поширений (тектонічні розломи різної довжини). Діаграми легко поєднують кілька показників об'єкта .

Способом локалізованих діаграм на карті подають результати вивчення таких природних явищ, як річний хід температури повітря і тиску, кількість опадів по місяцях або їх сезонні зміни, напрямок і силу вітру тощо. Це явища суцільного поширення. Локалізовані діаграми конкретизують їх характеристику в окремих точках, де явища вивчають (населених пунктах, метеостанціях, гідрологічних постах тощо). Прикладом явищ лінійного поширення є річка, морська течія, для яких визначають витрати води, величину стоку, швидкість тощо. Спосіб використовують для характеристики явищ розосередженого поширення (наприклад, орієнтування основних форм рельєфу на морфометричних картах).

 *Спосіб знаків руху*

Це спосіб відображення на карті різноманітних просторових переміщень об'єктів, як природних, так і соціально-економічних. Прикладом перших є напрямки вітру, морських течій, перельоту птахів; других — шляхи перевезення вантажів, міграції населення, маршрути експедицій, хід воєнних операцій, зв'язки між об'єктами чи їх складовими (транспортні, економічні, торговельні, фінансові, політичні, культурні тощо).

Розрізняють два види знаків руху. Одні з них — стрілки — різняться за формою, довжиною, товщиною, внутрішньою структурою, кольором. Найпростіший приклад: червоні стрілки — напрямок теплих течій, сині — холодних. Біля знаків руху можна розмістити пояснювальні надписи (наприклад назву експедиції, яку відображено). Інший вид знаків руху — стрічки і смуги — відображають величину вантажних або пасажирських потоків — кількість перевезень відбивається зміною ширини стрічки, тому такі стрічки називають масштабними . Поступове або ступінчасте зменшення ширини такого знака є своєрідним вектором руху. Діленням його на вужчі стрічки, ширина яких пов'язана з величиною складових об'єкта, передають на картах структуру потоків. Спосіб відображає як абсолютні, так і відносні показники.

Масштабні стрічки застосовують на картах річкового стоку. Зміна показника завжди пов'язана із напрямком течії в річці, в якому збільшується й ширина стрічки, тому додаткові векторні позначення можуть бути відсутні.

Знаками руху шляхи переміщення можна передавати точно або схематично. Знаки точної передачі розміщують за реальними напрямками переміщення об'єктів, а знаки схематичної передачі довільно з'єднують початкову і кінцеву точки переміщення. Такий спосіб дає змогу узагальнити зображення, акцентувати увагу на пунктах, між якими здійснюється зв'язок.

 *Спосіб картодіаграм*

Це відображення абсолютних статистичних показників за одиницями територіального поділу діаграмними знаками. Діаграми розміщують на карті в межах кожної одиниці адміністративного поділу .

Одиниці територіального поділу визначають найчастіше за політичним, політико-адміністративним, а також господарським поділом — це держава, область, район. Одиницею поділу може бути також об'єкт природи, наприклад водозбірний басейн річки.

Діаграмні фігури відрізняються за формою, розміром і структурою. Форма їх здебільшого проста — це лінійні діаграми у вигляді витягнутих стовпчиків, смужок тощо, діаграми компактної форми у вигляді квадрата, кружка, прямокутника тощо, об'ємні діаграми у вигляді кубів, куль тощо. Структурні діаграми у вигляді фігури, поділеної на частини відповідно до співвідношення складових частин об'єкта, є складнішими побудовами. Один з варіантів такої побудови — зіркова діаграма. Розміри діаграмних фігур визначають відповідно до кількісних показників об'єкта, використовуючи здебільшого абсолютні одиниці: кілограми, тонни тощо; рідше — відносні: відсоткові співвідношення складових об'єкта тощо.

Картодіаграмою відображають не лише стан об'єкта на певну дату, а і його зміну в часі. Достатньо, наприклад, розмістити послідовно кілька фігур, однакових за формою і різних за розміром, пов'язаним зі станом об'єкта в різні періоди. Добре передають такі зміни графіки.

Картодіаграми просторово локалізують статистичні дані, але вони не показують, як розміщується це явище всередині територіальної одиниці в цьому полягає їх недосконалість.

 *Спосіб картограм*

Його використовують для показу відносних статистичних показників за одиницями адміністративного поділу фоновим фарбуванням чи штрихуванням. Особливість застосування цих засобів — насиченість кольору і густота штрихування змінюються зі зміною величини показника. Картограмою називають не лише спосіб, а й саму карту.

Найчастіше за допомогою картограм зображають соціально-економічні явища, використовуючи як одиницю картографування одиниці політичного, політико-адміністративного та адміністративного поділу території, тобто такого, що не пов'язаний з географічно обґрунтованим районуванням об'єктів. За характером поширення об'єкти картографування розосереджені.

Картограми, як і картодіаграми, створюють за статистичними даними, тому обидва способи часто називають статистичними.

На відміну від картодіаграм, для картограм використовують лише відносні показники, наприклад середню густоту населення (тобто кількість населення на одиницю площі), відсоток населення, виділений за віковою, професійною та іншими ознаками, відсоток площі, зайнятої певними сільськогосподарськими угіддями, відсоток розораності земель, змитість грунтів, розвиток водної ерозії, зростання захворювання за відповідний період та ін.

3 Надписи на картах

Надписи на картах органічно поєднані з конкретними об'єктами і є необхідним атрибутом карт. Саме надписи перетворюють «німе» зображення на карту і роблять її цінним джерелом інформації.

Надписи на карті — це всі назви, терміни, пояснення, буквені й цифрові позначення, розміщені на карті. Розрізняють такі види підписів: географічні назви (топоніми), терміни й пояснювальні надписи.

Топоніми — найменування географічних об'єктів.

Терміни — надписи на карті, які позначають географічні, геологічні, соціально-економічні й інші поняття; загальні терміни іменують об'єкти за їх належністю до певного класу (море, затока, гора, вулкан тощо). Найчастіше їх вживають з власними іменами, інколи самостійно — для виділення на карті важливих об'єктів (колодязі в пустелях).

Пояснювальні надписи — різноманітні якісні, кількісні, хронологічні, геодезичні та інші надписи на карті, що слугують для позначення якісних особливостей об'єктів, які не відображають умовними знаками (позначення переважних порід лісу, матеріалу покриття доріг тощо); кількісні характери­стики об'єктів (наприклад, чисельність поверхів будинків, ширина і глибина річок тощо); власні імена й назви, що не належать до географічних об'єктів (наприклад, прізвища капітанів і назви кораблів, подані уздовж маршрутів експедицій).

Загальні терміни та деякі інші пояснювальні надписи нерідко подають скорочено з метою зменшення завантаження площі карти, про що вказують у легендах або в поясненнях до карти.

Усі надписи на картах подають за певними правилами. Надписи назв географічних об'єктів точкової локалізації (наприклад, населених пунктів) найчастіше розташовують праворуч від умовного знака паралельно до північної рамки карти або паралелей картографічної сітки. Надписи об'єктів лінійної протяжності (наприклад, річок) подають уздовж їх зображення. Надписи назв великих водних басейнів, островів, держав та інших об'єктів зі значною площею розміщують у напрямку найбільшої їх протяжності, найчастіше зі збільшеними інтервалами між літерами, різними картографічними шрифтами. Шрифти різняться за характером написання літер і цифр, розміром (висотою), накресленням (курсивні), нахилом, зміною ширини проміжку між літерами, кольором тощо. Рисунок і колір шрифту передають якісні відмінності об'єктів карти, а його розмір — кількісні показники.