

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПРСТВА

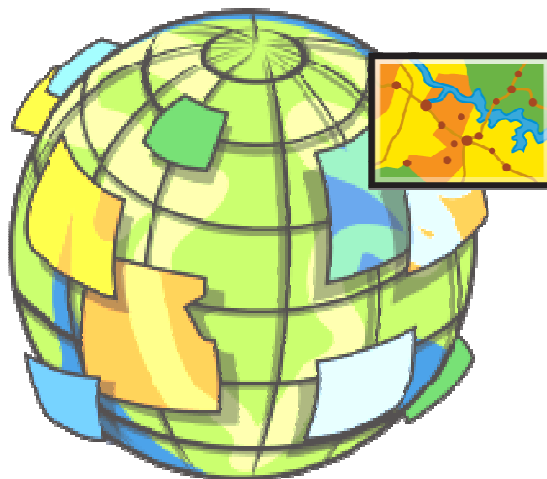
Л. Г. ЗАПАРА

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з курсу

КАРТОГРАФІЯ З ОСНОВАМИ ТОПОГРАФІЇ

*(для студентів денної і заочної форм навчання
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр напрямку підготовки
6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та
збалансоване природокористування»)*



Харків
ХНАМГ
2011

Запара Л. Г. Конспект лекцій з курсу «Картографія з основами топографії»
(для студентів денної і заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня
бакалавр напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього сере-
довища та збалансоване природокористування») / Л. Г. Запара; Харк. нац. акад.
міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 54 с.

Автор: Л. Г. Запара

Рецензент: доц. І. М. Патракеєв

*Рекомендовано кафедрою геоінформаційних систем та геодезії,
протокол № 12 від 22.0.2010 р.*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
Тема 1. ПРЕДМЕТ ТА ЗАДАЧІ КАРТОГРАФІЇ В ЕКОЛОГІЧНОМУ МОНІТОРИНГУ.....	6
1.1 Визначення картографії і її зміст.....	6
1.2 Зв'язок картографії з іншими науками	6
1.3 Предмет і задачі картографії в екологічному моніторингу.....	7
Тема 2 КАРТА ТА ІНШІ ГЕОЗОБРАЖЕННЯ.....	8
2.1 Карта, її визначення.....	8
2.2 Елементи карти.....	8
2.3 Властивості карти.....	10
2.4 Функції карти.....	12
2.5 Класифікація карт та інших геозображень.....	13
2.6 Інші моделі земних об'єктів чи процесів.....	14
Тема 3. МАТЕМАТИЧНА ОСНОВА КАРТ.....	16
3.1. Математична основа карт	16
3.2 Масштаби карт	17
3.3 Картографічні проекції.....	18
3.4 Класифікація картографічних проекцій.....	18
3.5 Вибір проекцій.....	20
Тема 4 КАРТОГРАФІЧНІ УМОВНІ ЗНАКИ Й СПОСОБИ КАРТОГРАФІЧНОГО ЗОБРАЖЕННЯ.....	21
4.1 Умовні знаки топографічних карт.....	21
4.2 Спосіб локалізованих значків	23
4.3 Спосіб лінійних значків.....	24
4.4 Спосіб якісного фону.....	25
4.5 Спосіб кількісного фону.....	26
4.6 Спосіб ізолінії.....	27

4.7 Спосіб ареалів.....	28
4.8 Точковий спосіб.....	29
4.9 Спосіб локалізованих діаграм.....	30
4.10 Спосіб знаків руху.....	30
4.11. Спосіб картодіаграм.....	31
4.12 Спосіб картограм	33
4.13 Надписи на картах.....	34
Тема 5 КАРТОГРАФІЧНА ГЕНЕРАЛІЗАЦІЯ.....	35
5.1 Сутність і зміст генералізації.....	35
5.2 Фактори генералізації.....	36
5.3 Способи генералізації.....	37
Тема 6 ТЕМАТИЧНЕ КАРТОГРАФУВАННЯ.....	40
6.1 Основні відомості.....	40
6.2 Складання і проектування тематичних карт.....	41
6.3 Окремі види тематичних карт.....	42
6.4 Еколого-географічні карти.....	44
6.5 Застосування карт у науковій і практичній діяльності.....	46
Тема 7 КАРТОГРАФУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ТА СИТУАЦІЙ.....	48
7.1 Способи зображення екологічних систем та ситуацій.....	48
7.2 Інформаційні джерела екологічного картографування.....	49
7.3 Особливості створення екологічних карт.....	50
7.4 Комплексне екологічне картографування.....	51
ДЖЕРЕЛА.....	54

ВСТУП

Проблема якісної підготовки фахівців з екології та охорони навколишнього середовища знаходиться в тісному взаємозв'язку з отриманням ними знань щодо використання картографічних методів дослідження й оцінювання території. Вирішення цього завдання вимагає відповідного методичного забезпечення навчального процесу, яке б дозволяло отримувати навички й уміння вирішувати складні інженерно-технічні завдання з картографічного моделювання при дослідженнях в екологічному моніторингу.

У конспекті лекцій наведена характеристика картографічних образно-знакових просторових моделей, математична основа побудови карт, способи картографічного зображення, картографічна генералізація. Особлива увага приділена тематичному картографуванню, у тому числі екологічному.

Вивчення дисципліни «Картографія з основами топографії» розраховано на один семестр. Курс складається з двох змістових модулів – «Топографія» і «Картографія». Даний конспект лекцій охоплює теоретичний матеріал другого змістового модуля.

Тема 1. ПРЕДМЕТ ТА ЗАДАЧІ КАРТОГРАФІЇ В ЕКОЛОГІЧНОМУ МОНІТОРИНГУ

1.1 Визначення картографії та її зміст

1.2 Зв'язок картографії з іншими науками

1.3 Предмет та задачі картографії в екологічному моніторингу

1.1 Визначення картографії і її зміст

Картографія – область науки, техніки і виробництва, що охоплює вивчення, створення і використання картографічних творів.

Задача картографії – відображення і дослідження просторового розміщення, поєднань /сполучень/ та взаємозв'язку явищ природи й суспільства за допомогою особливих образно-знакових моделей – картографічних зображень.

Картографія як наука складається з таких розділів:

1. Теоретична картографія, у тому числі математична картографія, тобто наука про картографічні проекції.
2. Історія картографії – вивчає основні етапи і закономірності в розвитку картографії.
3. Картознавство – наука про карту; розглядає зміст карт і способи відображення на картах об'єктів реального світу.
4. Проектування і складання карт.
5. Використання карт і картографічний метод дослідження, у тому числі картометрія – наука про вимірювання на карті.

За галузевим принципом картографія може бути поділена на загальногеографічну, включаючи топографічне картографування і тематичну.

1.2 Зв'язок картографії з іншими науками

Історично картографія найбільш близька до географії і геодезії. Значення геодезії для картографії полягає в тому, що вона надає дані про форму й

розміри Землі, координати точок земної поверхні, методи вимірювань просторової фіксації. Топографія і картографія широко застосовують аерознімки як ефективний засіб отримання різносторонньої інформації про місцевість з її фотографій. В основі методів розв'язання наукових й практичних задач топографії й картографії лежать закони математики і фізики. Картографія й топографія широко використовують досягнення інформатики, яка займається вивченням методів збирання, перетворення, збереження, пошуку, передачі й розповсюдження наукової інформації.

Картографія використовує здобутки суспільних наук та тісно інтегрується з ними у процесі створення різноманітних карт і атласів. Взаємодія з іншими науками є підґрунтям формування нових галузей тематичного картографування.

1.3 Предмет і задачі картографії в екологічному моніторингу

Вирішення сучасних екологічних проблем, проведення якісного аналізу та прогнозування розвитку тих або інших природних явищ, наслідків техногенних аварій та катастроф не можливо без вивчення поверхні Землі. Темпи зростання антропогенного впливу на природне середовище обумовлюють актуальність еколого-географічного аналізу й оцінювання території. Важлива роль при цьому належить картографічному моделюванню, що є підґрунтям для впорядкування, аналізу та узагальнення різноманітної інформації про екологічний потенціал геосистем.

Підсумковим документом географічного дослідження є карта, що в наочній та доступній формі відображує результати еколого-географічного аналізу й оцінювання території.

У дослідженні й вирішенні екологічних проблем беруть участь спеціалісти різних, подекуди далеких один від одного галузей знань (біологи, географи, медики, інженери, юристи, соціологи й політологи). У такій ситуації карта є, мабуть, одним з єдиних універсальних мов спілкування спеціалістів різних наук.

Тема 2 КАРТА ТА ІНШІ ГЕОЗОБРАЖЕННЯ

2.1 Карта, її визначення

2.2 Елементи карти

2.3 Властивості карти

2.4 Функції карти

2.5 Класифікація карт

2.6 Інші моделі земних об'єктів чи процесів

2.1 Карта, її визначення

За традиційними уявленнями, *карта* — зменшене, узагальнене зображення поверхні Землі, інших небесних тіл або небесної сфери, побудоване за математичним законом на площині, яке за допомогою умовних знаків відображає розміщення і властивості об'єктів, пов'язаних з цими поверхнями.

Карта (за Держстандартом України) — це математично визначене, зменшене, генералізоване зображення поверхні Землі, іншого небесного тіла або космічного простору, що показує розташовані або спроектовані на них об'єкти в прийнятій системі умовних знаків.

2.2 Елементи карти

Вивчення і складання карт вимагають аналітичного підходу, розділення карт на складові її елементи, уміння розуміти зміст, значення і функції кожного елемента й бачити зв'язок між ними.

Елементи карти — це її складові частини, що включають картографічне зображення, легенду, математичну основу, допоміжне оснащення і додаткові дані.

Головним елементом будь-якої географічної карти є *картографічне зображення* — сукупність відомостей про природні чи соціально-економічні об'єкти та явища, їх розміщення, властивості, зв'язки, розвиток тощо. У

тематичних картах картографічне зображення поділяють на географічну основу і тематичний зміст.

На різних типах карт картографічне зображення різняться за багатьма ознаками. На топографічних картах зображують водні об'єкти, рельєф, рослинний покрив, ґрунти, населені пункти, шляхи сполучення і засоби зв'язку, деякі об'єкти промисловості, сільського господарства, культури тощо. На тематичних картах основним змістом є корисні копалини, ґрунти, тваринний світ, розміщення шкіл чи інших об'єктів. Берегова лінія, річкова мережа на тематичних картах є другорядними елементами, важливими для орієнтування і прив'язки до місцевості інших елементів змісту. Це — *географічна основа*. Вибираючи елементи географічної основи, враховують їх зв'язки з явищами, які являють собою тему карти. Наприклад, на карті паливної промисловості відображають родовища горючих корисних копалин.

Математична основа зумовлює правила побудови на площині або іншого картографічного зображення сферичної поверхні Землі. Від неї залежать особливості подання геометричних ознак складових об'єктів, якими є довжина, ширина, площа, форма окремих об'єктів, а також відстань між об'єктами, напрямки, кути, що утворюють між собою певні напрямки чи лінійні елементи об'єктів, тощо. Саме математична основа забезпечує однозначність і безперервність зображення, а головне — його вимірність. Математичними елементами карти є масштаб, картографічні проекції, координатна сітка, а також елементи компонування і системи розграфлення.

Оснащення карти — графічні елементи і пояснення, які розміщують на карті для полегшення користування нею. До оснащення карти відносять: *координатні сітки, легенду; чисельний, графічний та іменованій масштаби; а також шкалу закладень*— графік, який використовують для визначення кутів нахилу схилів за горизонталями на топографічних картах; *схему магнітного відхилення і схему зближення меридіанів; схеми розташування сусідніх аркушів карт*); різні шкали тощо; *заголовок карт*), *вихідні дані*, які містять інформацію про видавця, дату і місце видання, тираж, інші текстові пояснення, подані за

рамкою карти. Іноді всі елементи оснащення карти, що розміщені на її полях, називають *зарамковим оформленням карт*).

Легенда — це зведення використаних на карті умовних знаків і текстових пояснень до них, що розкривають її зміст. Легенда відображає застосовані показники об'єктів, ступінь узагальнення поданих на карті відомостей. Послідовність розміщення умовних знаків у легенді, їх підпорядкування, підбір зображувальних засобів відповідають існуючим науковим класифікаціям об'єктів картографування і правилам, за якими розміщують елементи легенди.

Додаткові дані — це елементи, тематично зв'язані із змістом основної карти, які доповнюють або пояснюють його, певним чином збагачуючи. До них відносять: *додаткові карти (карти-врізки), профілі, розрізи, графіки, діаграми, фотознімки, рисунки, узагальнювальні кількісні показники, пояснювальні тексти* тощо.

Додаткові карти мають відмінний від основної карти масштаб. У дрібнішому масштабі звичайно подають додаткову до змісту основної карти інформацію (наприклад, на фізичній карті може бути подана карта природних зон) або вказують розміщення поданої на карті території відносно суміжних регіонів (наприклад, певна область на карті держави). У збільшеному масштабі додаткові карти дають детальніше зображення ділянки, характеристику якої неможливо подати на основній карті в потрібному обсязі.

2.3 Властивості карти

Карта як модель дійсності, що розглядається з позицій теорії пізнання, як просторова, математично визначена й генералізована образно-знакова модель, має такі характерні властивості: просторово-часова подібність, змістова відповідність, абстрактність, вибірковість і синтетичність, метричність, однозначність, безперервність, наочність та читаність, оглядовість й висока інформативність.

Подібність в просторі й часі, що виявляється через:

геометричну подобу, тобто відповідність форми і розмірів реального об'єкта і його зображення;

подобу в часі, що означає правильну передачу стану і розвитку об'єктів і явищ на даний, вказаний на карті момент часу;

подобу відносин – карта повинна давати уявлення про взаємне положення, територіальну співвідпорядкованість та зв'язки об'єктів реального світу.

Змістовна відповідність – визначається рівнем вивченості явища, повнотою і вірогідністю інформації, обґрунтованою методикою складання і правильним добором об'єктів і явищ.

Абстрактність досягається генералізованістю карти, переходом від індивідуальних понять до узагальнених шляхом підбирання типових характеристик об'єктів та усунення дрібних й другорядних деталей. Карта не є точною копією об'єкта чи його фотографією, а є суб'єктивним відображенням об'єктивної реальності.

Вибірковість і синтетичність характеризується здатністю вичленити й роздільно представити ті фактори, процеси й аспекти об'єкта, які в реальній дійсності проявляються сумісно. З іншої сторони, карти можуть забезпечувати єдине цілісне зображення явищ й процесів, які в реальних умовах проявляються ізольовано.

Метричність карти забезпечується математичним законом побудови, точністю її складання і відтворення. Наявність масштабу, класифікацій, шкал та градацій дозволяє виконувати на картах різноманітні вимірювання кількісних показників і визначати якісні характеристики. Кількісні характеристики можна отримати в абсолютних одиницях, у вигляді бальних або рангових оцінок.

Однозначність. Кожному об'єкту карти відповідає єдиний, цілком визначений об'єкт реального світу (але не навпаки – не всякий об'єкт реального світу відображається на карті).

Будь-яка точка чи лінія на карті має лише один, зафіксований у легенді зміст.

Наочність і оглядовість. Можливість швидкого зорового сприйняття як усієї зображеної на карті території в цілому, так і її найбільш важливих та істотних елементів.

Карта створює зорову модель території, відображає наявні знання про зображені об'єкти і явища, дозволяє знайти закономірності в їхньому розподілі на поверхні.

Інформативність – здатність карти зберігати й передавати інформацію про об'єкти і явища реального світу. Інформацію на карті читач може сприймати безпосередньо і за результатами вимірювань, перетворень та логічних висновків.

2.4 Функції карти

Комунікативна. Зберігання і передача просторової інформації.

Оперативна. Безпосереднє вирішення на карті різних практичних задач (навігація, військова справа, надзвичайні ситуації, екологія, сільське господарство і т.д.).

Конструктивна. Застосування карт для розробки і реалізації господарських і соціальних проектів, тобто проектування і будівництва різних інженерних споруд.

Пізнавальна. Використання карт для досліджень у просторі й часі об'єктів та явищ природи і суспільства, придбання нових знань про ці об'єкти і явища.

Прогностична. Використання карт для передбачення явищ природи і суспільства, їх поширення у просторі й зміни в часі, а також їхніх майбутніх станів (прогноз розвитку ерозії, змиву ґрунтів, підтоплення, заболочування, опустелювання, винищення лісів і т.д. на підставі аналізу різночасних карт на ту саму територію).

2.5 Класифікація карт та інших геообразень

Класифікація карт за різними ознаками необхідна для їх обліку, збереження, пошуку необхідної інформації, що є їх змістом, та вивчення особливостей самих карт. Вона також сприяє раціональній організації картографічного виробництва. Карти класифікують за такими ознаками: масштаб, тематика, призначення, практична спеціалізація тощо.

1. Класифікація карт за масштабом:

- *великомасштабні* – 1:100000 і більші;
- *середньомасштабні* від 1:200000 до 1:1000000;
- *дрібномасштабні* – дрібніше 1:1000000.

2. Класифікація карт за тематикою:

Загальгеографічні, у тому числі. :

- *топографічні* – масштаб 1:100000 і більші;
- *оглядово-топографічні* – масштаб 1:200000 і 1:500000;
- *оглядові* – масштаб 1:1000000 і дрібніше.

Тематичні, у т.ч.:

- *карти природних явищ;*
- *карти суспільних явищ;*
- *технічні* – морські й річкові, навігаційні, аеронавігаційні.

Існують також карти, що займають проміжне положення між картами природних і суспільних явищ, наприклад, карти охорони природи.

3. Класифікація карт за призначенням

Карти для управління і народного господарства.

Карти для освіти, науки і культури (навчальні, краєзнавчі, туристичні і т.д.).

4. Класифікація карт за практичною спеціалізацією

Інвентаризаційні - показують наявність, положення і стан явищ на момент складання карти;

Оцінні- характеризують природні умови і ресурси за їхньою придатністю для конкретних видів господарської діяльності або за сприятливістю для життя людей;

Рекомендаційні - показують розміщення заходів для охорони і поліпшення природних умов, а також доцільного використання природних ресурсів;

Прогнозні - показують передбачення розвитку процесів у просторі й часі, майбутній хід природних явищ (ерозія, заболочування, опустелювання і т.д.).

Карти є одним з різновидів *геозображень*, які складають велику систему моделей.

Геозображення — просторово-часова масштабна генералізована модель земних або планетних об'єктів чи процесів, подана в графічній формі.

Виділяють зображення:

двовимірні — картографічні (карти, плани), фотографічні (аерознімки і космічні знімки), телевізійні, сканерні, локаційні, машинографічні й дисплейні (електронні карти);

об'ємні, або тривимірні (3D, наприклад, глобуси, стереомоделі, анагліфи, блок-діаграми, картографічні голограми);

динамічні — анімації, картографічні фільми, мультимедійні карти й атласи.

2.6 Інші моделі земних об'єктів чи процесів

Глобус — куляста модель Землі, іншої планети або небесної сфери з нанесеним на її поверхню картографічним зображенням. Глобус має масштаб, систему меридіанів і паралелей, умовні позначення, але не містить деформацій, властивих картографічним проекціям. За тематикою глобуси можуть бути загальногеографічними, геологічними, політичними тощо, а за призначенням — навчальними, навігаційними тощо. Є *глобуси земні, планетні*, наприклад глобус

Місяця, і *небесні*, наприклад глобус зоряного неба, спроектованого на певну сферичну поверхню.

Анагліфічна карта друкується двома кольорами, що доповнюють один одного (наприклад, синьо-зеленим та червоним). При роздивлянні цих карт через спеціальні окуляри-світлофільтри спостерігають об'ємне зображення. Методи комп'ютерної графіки дають змогу отримувати анагліфічні карти на дисплеї.

Рельєфна карта — об'ємні тривимірні моделі рельєфу, виготовлені з пластику або гіпсу. Нерідко вертикальний масштаб на рельєфних картах у 2—10 разів більший за горизонтальний. Для наочності застосовують гіпсометричне фарбування, іноді наносять фотозображення. Ті самі принципи використовують під час виготовлення рельєфних глобусів Землі та інших планет.

Фотокарта – це карта, що суміщена з фотографічним зображенням. Її отримують суміщенням поліграфічних відтисків фотоплану з умовними позначеннями окремих об'єктів місцевості, горизонталями й підписами. Для складання фотокарт використовують аеро- й космічні знімки, що виконані в різних діапазонах.

Цифрова карта – цифрова модель об'єктів, що представлена в вигляді закодованих в числовій формі просторових координат X та Y й аплікату Z та інших елементів змісту. Цифрові карти є результат логіко-математичних перетворювань вихідної інформації про об'єкти картографування. Зміст цифрових карт складають масиви даних про об'єкти картографування, проєкції, масштаби й геодезичну основу, рамку карти і оформлення, що розміщене за рамкою.

Карта-транспарант – карта, що віддрукована поліграфічним способом на прозорій плівці, призначена для проектування на екран. При суміщенні комплекту карт з різним, але взаємоузгодженим тематичним змістом розкривається зв'язок явищ між собою.

Карта на мікрофільмі – мініатюрна копія з карти або з іншого картографічного твору на фото- і кіноплівці або на масштабних носіях. Мікрофільми

дають можливість зберігати оригінали з малими затратами та використовувати їх для картоскладання. Інформація з мікрофішей може безпосередньо вводитися в ЕОМ при автоматичному складанні та використанні карт.

Блок-діаграма – тривимірний картографічний рисунок, що суміщає зображення якої-небудь поверхні з повздовжніми та поперечними вертикальними розрізами. Вони використовуються для картографування геологічної, геоморфологічної, ландшафтної, океанологічної та іншої інформації про природне середовище.

Тема 3. МАТЕМАТИЧНА ОСНОВА КАРТ

3.1 Математична основа карт

3.2 Масштаби карт

3.3 Картографічні проекції

3.4 Класифікація картографічних проекцій

3.5 Вибір проекцій

3.1 Математична основа карт

Математична основа, що є математичною складовою карти у проектуванні зображення зі сферичної поверхні на пласку, містить масштаб, проекцію і компонування. Для відображення фізичної поверхні Землі на площині карти виконують дві операції: проектування земної поверхні з її складним рельєфом на поверхню земного еліпсоїда і зображення поверхні еліпсоїда на площині за допомогою однієї з картографічних проекцій.

Саме математична основа забезпечує однозначність і безперервність зображення, а головне — його вимірність.

Особливості математичної основи виявляють через зображення **координатної сітки**, за якою визначають положення об'єктів. На картах ця сітка відбиває характерні риси картографічної проекції і має назву

картографічної сітки . Картографічна сітка утворена меридіанами і паралелями.

Зображення поверхні земного еліпсоїда або його об'ємної моделі – глобуса на площині, тобто на карті, пов'язане із деформацією довжин ліній, кутів між напрямками, а також площ ділянок. Величина і характер цих деформацій залежить:

від розмірів території, що підлягає картографуванню;

від способу переносу земної поверхні на площину, тобто від картографічної проекції.

3.2 Масштаби карт

При зображенні поверхні на карті намагаються зберегти, наскільки це можливо, розміри тих чи інших фігур, відрізків ліній, але не можна досягти того, щоб на всьому її протязі відношення довжини відрізка на карті до довжини цього ж відрізка на місцевості, тобто масштаб залишалися постійними. Ось чому на карті розрізняють головний масштаб, що дає загальну характеристику зменшення – підписується звичайно під південною рамкою, і її локальні масштаби.

Головним масштабом називають відношення довжини відрізка dL на глобусі, що став підставою для складання карти, до довжини цього ж відрізка dl_e на поверхні еліпсоїда:

$$M = \frac{dL}{dl_e} . \quad (3.1)$$

Локальним масштабом називають відношення нескінченно малого відрізка dl , узятото на карті в даній точці за даним напрямком, до відповідного нескінченно малого відрізка dl_e , узятото на поверхні еліпсоїда:

$$\mu = \frac{dl}{dl_e} . \quad (3.2)$$

3.3 Картографічні проекції

Картографічна проекція – математично визначений спосіб відображення поверхні земного еліпсоїда на площині, що встановлює аналітичну залежність між географічними координатами точок еліпсоїда та прямокутними координатами тих самих точок на площині. Ця залежність виражається за допомогою рівнянь картографічних проекцій:

$$\begin{aligned} X &= f(B, L), \\ Y &= f(B, L). \end{aligned} \quad (3.3)$$

Рівняння картографічних проекцій (3.3) дозволяють обчислити прямокутні координати X і Y зображення точки на площині за географічними координатами широтою B і довжиною L . Число можливих функціональних залежностей й, відповідно, проекцій необмежено. Необхідно, щоб кожна точка B, L еліпсоїда зображувалась на площині однозначно відповідною точкою

3.4 Класифікації картографічних проекцій

Різноманіття картографічних проекцій зумовлене, зокрема, різними вимогами до карт різного просторового охоплення, тематики і призначення, а також конфігурацією території картографування та її положенням. Класифікацію проекцій здійснюють за різними ознаками, основними з яких є характер деформацій зображення, вигляд допоміжної поверхні, на яку проектують земний еліпсоїд (кулю), орієнтування допоміжної поверхні відносно еліпсоїда (кулі), вид нормальної картографічної сітки (рис.3.1).

За характером деформацій картографічні проекції поділяють на:

рівнокутні , що не мають деформацій кутів і напрямків,

рівновеликі, які не мають деформацій площ,

рівнопрямі , що зберігають без деформацій один з напрямків {меридіани або паралелі),

довільні , у яких певною мірою деформовані кути і площі.

За видом допоміжної поверхні, на яку проектують земний еліпсоїд, розрізняють:

азимутальні, в яких поверхню еліпсоїда переносять на дотичну до неї або на її січну площину;

циліндричні, в яких поверхня еліпсоїда переноситься на січну поверхню дотичного до неї або січного її циліндра. Після цієї операції циліндр розрізається по твірній та розгортається в площину.

конічні проекції, в яких поверхня еліпсоїда переноситься на бічну поверхню дотичного до неї або січної її конуса, а потім останній розрізається по твірній та розгортається в площину.

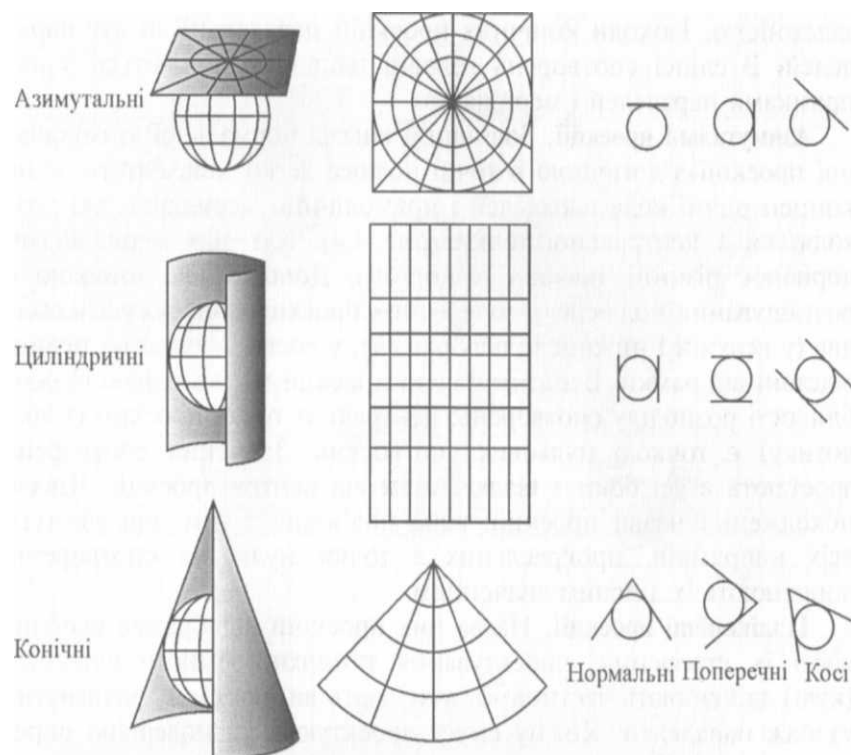


Рис.3.1.– Картографічні проекції:

За видом меридіанів і паралелей нормальної сітки виділяють такі проєкції:

циліндричні — меридіани зображені рівновіддаленими рівнобіжними прямими, паралелі — прямими, перпендикулярними до них;

конічні — прямі меридіани виходять з однієї точки, паралелі зображені дугами концентричних кіл;

азимутальні — паралелі зображені концентричними колами, меридіани — радіусами, проведеними із загального центра цих кіл;

псевдоциліндричні — паралелі представлені рівнобіжними прямими, меридіани — кривими, що збільшують кривизну з віддаленням від прямого центрального меридіана;

псевдоконічні — паралелі зображені дугами концентричних кіл, середній меридіан — прямий, інші меридіани — криві;

поліконічні — паралелі зображені ексцентричними колами, центри яких лежать на прямому центральному меридіані, а інші меридіани — кривими лініями, що збільшують кривизну з віддаленням від центрального меридіана умовні — меридіани й паралелі можуть мати різні форми.

3.5 Вибір проєкцій

Картографічні проєкції вибирають залежно від факторів трьох груп.

До першої відносяться фактори, що характеризують об'єкт картографування. Це географічне положення території, її розміри, форма границь, ступінь відображення суміжних територій.

До другої групи належать фактори, що характеризують створювану карту, способи й умови її використання. Ця група включає призначення й спеціалізацію, масштаб й зміст карти; задачі, що будуть вирішуватися на ній, та умови до точності їх вирішення; способи використання карти й аналізу картографічної інформації; умови роботи з картою.

До третьої групи відносяться фактори, що характеризують картографічну проєкцію. Це характер деформацій у проєкції, величини максимальних

деформацій довжини, кутів і площ, характер їх розподілу; кривизна зображення ліній найкоротшої відстані; ступінь правильності передачі форм територій; кривизна зображення ліній картографічної сітки; умови симетрії сітки відносно середнього меридіана й екватора; умови зорового сприйняття зображення тощо.

Тема 4 КАРТОГРАФІЧНІ УМОВНІ ЗНАКИ Й СПОСОБИ КАРТОГРАФІЧНОГО ЗОБРАЖЕННЯ

4.1 Умовні знаки топографічних карт

4.2 Спосіб локалізованих значків

4.3 Спосіб лінійних значків

4.4 Спосіб якісного фону.

4.5 Спосіб кількісного фону

4.6 Спосіб ізолінії

4.7 Спосіб ареалів

4.8 Точковий спосіб

4.9 Спосіб локалізованих діаграм

4.10 Спосіб картодіаграм

4.11 Спосіб картограм.

4.12 Спосіб знаків руху

4.13 Надписи на картах

4.1 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 змодельовати 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 поділяють 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.

Незважаючи на великі можливості створення найрізноманітніших за графічним виконанням умовних знаків, на картах застосовують досить сталий їх набір, простих за формою, легких для зорового сприйняття та запам'ятовування, зручних для креслення.

Донедавна умовні знаки карт були статичними. Нині з появою електронних карт впроваджують динамічні умовні знаки (зміни кольору, рухомі стрілки).

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

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

4.2 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.

При екологічному картографуванні значки застосовують для показу пунктів моніторингу та місць відбору проб та інші об'єкти невеликі за розміром але важливі для змісту карти. Структурними значками позначають об'єми і состав викидів і скидів забруднених речовин від міст та промислових підприємств.

4.3 Спосіб лінійних значків

Лінійні знаки застосовують для подання на карті реальних або абстрактних лінійних об'єктів:

ширина яких не відображається в масштабі карти (більшість річок, канали, шляхи сполучення тощо);

які практично не мають ширини (кордони, межі політико-адміністративного поділу, вододільні 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).

В екологічному картографуванні спосіб лінійних знаків застосовується для показу лінійних джерел впливу на довкілля: автодоріг, залізниць, трубопроводів, ЛЕП та інших транспортних комунікацій.

4.4 Спосіб якісного фону

Це спосіб відображення явищ, що мають якісні відмінності явищ суцільного поширення. Територію поділяють за обраними ознаками на ділянки, кожен 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 межах 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 екологічному картографуванні застосовується найчастіше. Він утворює основний зміст на картах оцінки екологічних ситуацій, використовується на комплексних екологічних картах для показу розповсюдження ландшафтів і характеру використання земель, стійкості до техногенного навантаження тощо.

4.5 Спосіб кількісного фону

Це спосіб відображення на карті *кількісних* відмінностей усієї картографічної території, поділеної за обраними ознаками на частини, кожна 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.

4.6 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 поширеного 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.

В екологічному картографуванні спосіб ізоліній один з найбільш поширених. За його допомогою картують багаточисельні фізико-географічні параметрів, локальних і загальних кількісних характеристик забруднення, інтенсивності геодинамічних процесів, кількісні характеристики забруднення і стійкості компонентів природного середовища до забруднення, тощо.

4.7 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, природоохоронних територій тощо).

4.8 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.

4.9 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).

4.10 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 — напрямом 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 її 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.

В екологічному картографуванні цей метод застосовується для показу напрямів розповсюдження забруднених речовин, маршрути міграції тварин.

4.11 Спосіб картодіаграм

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

Картодіаграмою називають не тільки спосіб зображення, а й саму карту, укладену цим способом. 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.

Спосіб картодіаграм у екологічному картографуванні має широке застосування, особливо в офіційних виданнях. Це пов'язано на самперед з бажанням наочно відобразити статистичні дані певних об'єктів.

Приклади:

середньорічні витрати на благоустрій, освіту, охорону здоров'я, природоохоронні заходи та ін.; діаграми можуть показувати ці витрати як загальну суму, так і в розрахунку на одного жителя;

водозбірні площі різних водоприймачів (рік, струмків, водоймищ); процентне відношення водонепроникних площ (дахи будинків, вимощення, вулиці, тротуари, площадки з твердим покриттям) до загальної площі даної територіальної одиниці;

площа зелених насаджень (м^2) загальна чи в розрахунку на одного жителя; кількість твердих часток, що випадають з повітря в розрахунку на 1 м^2 території;

об'єми викидів і скидів, кількість відходів, об'єми внесення добрив; наявність захворювань по одиницям територіального поділу та ін.

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

4.12 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 ґрунтів, розвиток водної ерозії, зростання захворювання за відповідний період та ін.

Картограми корисні для відображення різноманітної оперативної інформації.

4.13 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 самотійно — 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.

У підписах на картах також застосовують великі (прописні) або малі літери, із чим пов'язують якісні й кількісні відмінності об'єктів. Набагато полегшується сприйняття і розпізнавання зображених на карті об'єктів у разі застосування кольорових шрифтів. Це дає змогу безпосередньо зіставляти надписи того чи іншого кольору з певним елементом змісту карти. Наприклад, на загальногеографічних картах назви об'єктів гідрографії подають синім кольором, рельєфу — коричневим, населених пунктів — чорним.

Тема 5 КАРТОГРАФІЧНА ГЕНЕРАЛІЗАЦІЯ

5.1 Сутність та зміст генералізації

5.2 Фактори генералізації

5.3 Способи генералізації

5.1 Сутність і зміст генералізації

Кожна карта залежно від її призначення потребує певного рівня детальності відображення явищ. Карта є зменшеним і узагальненим зображенням земної поверхні, що зумовлює зменшення розмірів усіх об'єктів, які підлягають картографуванню. Втім таке зменшення має певні межі, зумовлені можливостями зорового сприйняття елементів зображення. На карті слід відобразити місце об'єктів, передати властиві їм якісні чи кількісні ознаки, що приводить до застосування умовних знаків, які займають певну площу. Це

зменшує місце для інших умовних знаків, тому на карті відображають найголовніші об'єкти. Відбір здійснюють з урахуванням геометричної форми і розміру об'єкта, його значення серед споріднених об'єктів, наскільки він характерний, типовий чи винятковий для картографованої території. Відбір важко здійснювати, якщо не об'єднувати об'єкти за певними ознаками, абстрагуючись від конкретних ознак кожного об'єкта, не встановлюючи ступінь детальності характеристик об'єктів або ступінь узагальнення. І відбір, і узагальнення проводять для того, щоб передати на карті найтипівіші властивості й характерніші особливості об'єкта картографування.

Процес науково обґрунтованого відбору і узагальнення об'єктів для відображення їх на карті називають **картографічною генералізацією** (або **генералізацією**).

5.2 Фактори генералізації

1. Масштаб карти. Напрямо і ступінь генералізації визначають за масштабом карти, її призначенням, географічними особливостями місцевості, тематикою карти, якістю джерел, використаних під час створення карт, способами оформлення.

Вплив призначення карти на генералізацію легко зрозуміти, якщо порівняти однакові за змістом і територіальним охопленням карти з географічного атласу для вчителів і атласів для учнів. Слід мати на увазі, що на карті для учнів генералізація може бути значно більшою за ту, яку визначали б за масштабом, тобто відображено найголовніші об'єкти. Така карта має вигляд «недовантаженої» за змістом і кількістю поданих на ній об'єктів. Проте це відповідає її призначенню — відобразити найважливіші особливості території відповідно до програми навчання. Докладніша характеристика об'єктів на карті заважатиме ще недостатньо підготовленому в картографічному відношенні учню сприймати інформацію про територію.

2. Особливості зображуваної території. Врахування особливостей поданого на карті об'єкта дає змогу відобразити найтипівіші для нього риси,

найважливіші елементи. Тому, наприклад, у посушливих районах показують усі дрібні річки й озера, а в тундрі, де тисячі озер, кількість їх істотно генералізують зі збереженням загального характеру озерності.

3. Тема карти визначає, які елементи її змісту мають бути головними, а які другорядними. Так, на фізичній карті основним елементом змісту є рельєф, його подають найдокладніше, зменшуючи кількість населених пунктів, шляхів сполучення тощо. На економічній карті детальнішого відображення потребують промислові центри.

4. Якість та повнота картографічних джерел. За достатньої вивченості об'єкта його зображення може бути найдокладнішим, а коли фактичного матеріалу обмаль, то зображення неминуче стає більш узагальненим і навіть схематизованим.

5. Особливості застосовуваних на карті умовних знаків, можливість їх поєднання впливають на генералізацію. На багатоколірних картах можна використати більшу кількість умовних позначень, ніж на одноколірних. За умови вмілого вирішення питань картографування на одній карті можна поєднати до шести способів зображення. Одноколірні карти накладають обмеження на кількість картографічних знаків.

5.3 Способи генералізації

1. Змістова генералізація та її види

Виправдане вилучення деталей поданих на карті об'єктів полегшує сприйняття основних, суттєвих характеристик. Зі зменшенням масштабу виявляються закономірності просторової поведінки об'єктів на поверхні Землі у цілому. Більш визначеним картографічне зображення стає також завдяки певному узагальненню кількісних і якісних відмінностей, планових абрисів відображуваних об'єктів, переходу від простих до складніших об'єктів.

Відбір об'єктів як обмеження змісту карти необхідними об'єктами і виключення інших здійснюють різними способами. Перший — встановлення

меж відбору, або цензу, за кількісними чи якісними показниками, наприклад: відобразити на карті річки, довжина яких у масштабі карти понад 1 см; показати всі районні центри, незважаючи на кількість населення в кожному з них. Такий спосіб відбору має змістовний характер. Інший регулює навантаження карти встановленням норми відбору, або кількості об'єктів, які зберігатимуться під час генералізації. Цей спосіб має статистичний характер, але й за його застосування враховують значення об'єктів, що залишатимуться на карті.

Цензи і норми відбору встановлюють з урахуванням призначення масштабу карти, особливостей об'єкта картографування. Наприклад, на загальногеографічній карті масштабу 1 : 1 000 000 кількість об'єктів, які зображують на 1 дм², змінюється від 4 до 6 і менше залежно від густоти і величини населених пунктів на певній ділянці території.

Відбір об'єктів супроводжується узагальненням їх якісних і кількісних відмінностей, що дає змогу підкреслити основне в характеристиці об'єктів.

2. Узагальнення кількісних показників можна здійснити заміною безперервної шкали кількісних значень показника картографування (за якою, наприклад, різних за розміром знаків на карті стільки, скільки разів змінюється кількісне значення показника) ступінчастою шкалою, в якій усі значення показника розбивають на кілька ступенів або інтервалів, що веде до скорочення на карті відмінностей умовних знаків за розміром. Інші способи - заміна рівномірної шкали показника картографування на нерівномірну; збільшення інтервалів шкали.

Перехід від окремих об'єктів до їх сукупних позначень (або збірних) виявляється: через об'єднання контурів суміжно розташованих об'єктів і сумісне використання (комбінування) умовних знаків кожного з об'єктів (наприклад, заміна перемежованих дрібних контурів чагарника і лучної рослинності загальним контуром, який заповнено знаками чагарника й луків); у заміні знаків окремих об'єктів узагальнювальним умовним знаком, що потребує й зміни способу картографічного зображення (наприклад, замість окремих

родовищ, переданих локалізованими значками, зображують площу басейну певної корисної копалини, при цьому спосіб локалізованих значків трансформують у спосіб ареалів).

3. Узагальнення якісних характеристик здійснюють скороченням кількості якісних відмін об'єкта, а разом з тим й кількості потрібних умовних знаків, відбором нижчих ступенів класифікації об'єкта. Перелічені види відбору та узагальнення є складовими частинами роботи над змістом карти, тобто змістової генералізації. Проте змістова генералізація супроводжується узгодженням з нею графічного зображення поданих на карті об'єктів, яке можна назвати геометричною, або просторовою, генералізацією.

Змістова генералізація насамперед стосується легенд карт, у той час як просторова — картографічного зображення.

4. Просторова генералізація

Основні способи просторової генералізації : узагальнення обрисів об'єктів спрощенням окреслень, яке супроводжується збільшенням окремих деталей, зміщенням відносно один одного; заміна окремих об'єктів узагальнювальним знаком за об'єднанням контурів, спрощенням рисунка. Найвищим проявом просторової генералізації є схематизація зображення, тобто граничне його спрощення.

5. Перехід від простих до більш складних моделей

Здійснюється шляхом уведення збірних позначень: окремі дерева замінюють загальним знаком смуги озеленення, парку чи скверу; окремі будівлі поєднують у міський квартал; території промислових підприємств, що прилягають одна до одної, поєднують у загальну територію промислової зони; розсип точок поєднується в ареал; виключають заболочені ділянки у лісі, чагарнику або сіножаті, замінивши їх загальним контуром заболоченого лісу, чагарника або сіножаті відповідно.

Виділення окремих видів генералізації дає можливість уявити способи її здійснення. На практиці всі напрями тісно зв'язані і не можуть бути відокремлені один від одного. Так, збільшення інтервалів шкали

супроводжується об'єднанням контурів, спрощенням лінії окреслення тощо. Основні труднощі генералізації – протиріччя між геометричною точністю карти і її змістовою точністю. Якщо карта використовується для вимірів, то важлива геометрична сторона, якщо ж для оглядових цілей – змістовна.

Під час роботи з картою слід завжди враховувати генералізованість картографічного зображення. Це допоможе правильно оцінити особливості зображення об'єктів і ступінь узагальнення їх характеристик, використати в роботі карту, докладність якої відповідає вирішуванім завданням.

Тема 6 ТЕМАТИЧНЕ КАРТОГРАФУВАННЯ

6.1 Основні відомості

6.2 Складання та проектування тематичних карт

6.3 Окремі види тематичних карт

6.4 Еколого-географічні карти

6.5 Застосування карт у науковій і практичній діяльності

6.1 Основні відомості

Тематичне картографування розвивається в тісному зв'язку із загальногеографічним. Загальногеографічні карти є основою для нанесення тематичних даних, при цьому всі тематичні карти використовують єдину математичну основу.

Тематичне картографування в цілому не має єдиної державної установи, що здійснює їх створення. Карти різної тематики створюють багато організацій і установ науково-дослідного й науково-технічного профілю. Звичайно тематику, класифікації і легенди, способи картографування розробляють в академічних інститутах і університетах, а укладають і видають карти на виробничих підприємствах.

6.2 Складання і проектування тематичних карт

Для складання тематичних карт, на відміну від загальногеографічних, додатково використовують літературні й статистичні джерела. Наприклад, для складання карт природи застосовують матеріали польових досліджень, спеціальних знімів з геології, ґрунтів, рослинності тощо. Для складання гідрологічних, кліматичних й екологічних карт використовують опрацьовані результати спостережень, отримані на стаціонарних та пересувних постах. Сільськогосподарські карти складають з використанням землевпорядкувальних знімів, матеріалів меліоративних робіт, схем землекористувань й статистичних матеріалів. Виявлені картографічні матеріали для складання тематичних карт повинні бути однорідними за використаними показниками, класифікацією об'єктів та масштабом. Повнота змісту картографічних матеріалів оцінюється наявними об'єктами та явищами, які необхідно зобразити на карті, що проектується.

Оцінювання вихідних матеріалів для картографування необхідно виконувати за участю спеціалістів з відповідної галузі знань. Складання карт передбачає визначення їх змісту, вибір умовних знаків й способів картографічного зображення. Зміст карти, що проектується, визначається її призначенням, тематикою, масштабом та вимогами основних користувачів.

Проектування змісту карти включає:

розроблення відповідно до вимог науково-технічного проекту,

перелік елементів й об'єктів, їх класифікація,

розроблення легенди карти й вибирання образотворчих засобів.

Способи картографічного зображення повинні передавати всю різноманітність території, що картографується, її стан на даний відрізок часу, кількісні та якісні характеристики, розміщення об'єктів та явищ, що картографуються, а також зв'язки між ними й динаміку їх розвитку.

6.3 Окремі види тематичних карт

Карты природи. Розмаїтість карт природи визначається не лише кількістю їх сюжетів, а й безліччю підходів, тому карти однієї тематики, укладені різними авторами, можуть дуже різнитися.

Карты рельєфу охоплюють три основні види карт — гіпсометричні, геоморфологічні й морфометричні. Велику кількість карт топографічних масштабів створюють під час географічного вивчення місцевості, особливо в нафтогазоносних, металогенічних районах і районах розвитку розсипів.

Карты клімату і поверхневих вод переважно створюють у системі Гідрометеослужби. Підставою для їх укладання є систематичні спостереження на гідрометеорологічних станціях і постах. На картах нанесені дані точкових спостережень температури повітря, опадів, випаровування, витрат води, льодового режиму та інших гідрокліматичних показників.

Карты присвячені традиційним метеорологічним показникам (температура, опади тощо) й оригінальним сюжетам (грози, град, ожеледь).

Карты ґрунтів великих масштабів охоплюють території сільськогосподарських підприємств, райони меліоративних робіт. Вони призначені для землевпорядкування і проведення заходів щодо захисту ґрунтів від водної та вітрової ерозії тощо.

Карты рослинності вирізняється великою розмаїтістю змісту. Карты відображають флористичний склад, структуру, географічні закономірності поширення, а також просторово-часову динаміку рослинного покриву, його типологічні підрозділи (асоціації, групи асоціацій, формації), а також взаємодію з навколишнім середовищем і екологічний стан.

Карты тваринного світу — порівняно молода галузь тематичного картографування. Основними напрямками є загальні зоогеографічні карти і карти ареалів окремих тварин.

Ландшафтні й фізико-географічні карти досить різні в прикладному й науковому аспектах. Вони супроводжують локальне і регіональне вивчення

природних ресурсів. Оглядові карти мають яскраво виражений авторський характер.

Карти населення. Основні географічні характеристики населення — його чисельність і розміщення по території. Картографування здійснюють на основі переписів, у ході яких проводять суцільні статистичні спостереження за статтю, віком населення, групами та іншими ознаками. Звичайне картографування виконують для адміністративних утворень: країв, областей, провінцій, штатів, історичних і природних регіонів (наприклад, Крим, Карпати), міських агломерацій.

Демографічні карти характеризують склад населення за статтю і віком, тенденції зміни складу, родинний стан і розміри родин, природний рух (народжуваність, смертність), міграції (сезонні, щоденні або маятникові поїздки жителів міст і приміських зон), еміграційні потоки.

Етнографічні карти відображають закономірності розміщення етносів, елементи їх традиційної матеріальної і духовної культури (мови, діалекти, релігії, вірування і релігійні обряди, характер ведення господарства, ремесла, особливості жител, одягу, харчування тощо), а також міжетнічні відносини й особливості взаємодії з навколишнім середовищем.

Карти соціально-економічної характеристики населення. На них зображують розподіл населення за суспільними (соціальними) групами, рівень утворення, чисельність населення в працездатному віці, відсоток працездатного населення і частку зайнятих у суспільному виробництві від загальної чисельності жителів, рівень безробіття у цілому, серед чоловічого і жіночого населення, розподіл зайнятості за галузями промисловості.

Карти умов життя населення, що показують природні, соціально-економічні чинники, які визначають розміщення населення, умови його життєдіяльності, праці, побуту.

Економіко-географічні карти. Господарство будь-якої країни і України зокрема відрізняється складною галузевою і територіальною організацією, ієрархічністю, множинністю зовнішніх і внутрішніх зв'язків.

Промисловість, сільське і лісове господарство, транспорт, будівництво налічують сотні галузей, пов'язаних з десятками джерел сировини й енергії, трудовими ресурсами, з безліччю споживачів. Картографування стосується окремих галузей, видів економічної діяльності територіальних промислових і сільськогосподарських комплексів.

Карти промисловості відображають географічне розміщення промислового виробництва, чинники та умови його розвитку, взаємодію з навколишнім середовищем.

Карти будівництва характеризують його спеціалізацію, інфраструктуру, продукцію, матеріально-технічну базу, будівельні матеріали тощо.

Карти сільського господарства відображають географічне розміщення сільськогосподарського виробництва, умови і чинники його розвитку, взаємодії з навколишнім середовищем. У групі карт сільського господарства виділяють карти землеробства, тваринництва і комплексні карти.

Карти лісового господарства відображають кількість і якість лісових ресурсів, інтенсивність їх використання і відтворення, територіальну організацію лісового господарства.

Карти транспорту й економічних зв'язків показують зв'язки населення і господарства у процесі виробництва, споживання і задоволення культурних і матеріальних потреб.

Основний зміст карт транспорту — показ мережі шляхів сполучення, їх стану, розвитку і технічного оснащення, інтенсивності вантажних і пасажирських перевезень. Розрізняють загальні карти, що характеризують усі види транспорту, і галузеві, присвячені окремим його видам: автомобільному, залізничному, повітряному, морському, річковому, трубопровідному.

6.4 Еколого-географічні карти

У широкому розумінні *екологічні карти* відображають взаємодію живих організмів, зокрема людей, із середовищем, у вузчому — взаємодію соціально-економічних і природних геосистем. Цей вид картографування орієнтований на

забезпечення державних, регіональних і місцевих програм, проектів природоохоронної діяльності інформацією про стан середовища існування людини та інших біологічних видів, тобто про екологічні умови.

Цей ще молодий і надзвичайно актуальний напрям є цікавим для широких кіл громадськості. Він розвивається на основі картографування стану навколишнього середовища і зв'язків людини з навколишніми природними й соціально-економічними геосистемами (екосистемами), окремими їх компонентами.

У найзагальнішому вигляді виділені основні групи екологічних карт (за тематикою):

- оцінка стану навколишнього середовища (природних і соціально-економічних умов) і ресурсів для життя та діяльності людей;
- вплив несприятливих і небезпечних природних процесів і явищ на навколишнє середовище, живі організми, зокрема на людей;
- антропогенні та техногенні впливи на навколишнє середовище і його зміни;
- стійкість навколишнього середовища до несприятливого зовнішнього впливу;
- прогноз стану навколишнього середовища й очікуваного розвитку екологічних ситуацій;
- оцінка наслідків несприятливих впливів на середовище, живі організми, зокрема на здоров'я людей;
- система рекомендованих заходів щодо забезпечення екологічної безпеки, охорона середовища і здоров'я людей від несприятливих впливів, підтримка позитивних тенденцій, у тому числі організація рекреації;
- комплексні екологічні карти.

Часткові екологічні карти передають окремі явища або чинники (наприклад, забруднення ґрунтів радіонуклідами), а загальні синтетичні дають

інтегральну характеристику екологічної ситуації (наприклад, районування території за ступенем радіоактивного ризику).

6.5 Застосування карт у науковій і практичній діяльності

Прогрес у картографії засвідчує, що, з одного боку, карти відображували успіхи у пізнанні людиною Землі, а з іншого — давали можливість вивчати реальний світ, вирішувати значну кількість завдань. Як за загально-географічними, так і за тематичними картами вивчають взаємозв'язки об'єктів, їх структуру, розвиток у просторі й часі.

Метод використання карт для пізнання зображених на них об'єктів називають *картографічним методом досліджень*, що складається з таких етапів:

спостереження за елементами і отримання інформації, що потребує картографування;

обробка отриманої інформації;

складання карти (серії карт) на основі отриманої інформації;

вивчення карти (серії карт) та отримання нової, додаткової інформації, отримання нових знань, щодо навколишнього середовища.

Різноманітними є напрями картографічних досліджень; це вивчення природних ресурсів та продуктивних сил території з метою її господарського використання, розробка заходів щодо охорони природи, збереження та відтворення природних ресурсів, історико-географічні, медико-географічні дослідження тощо.

Широке використання карт у житті людини зумовило формування такого розділу картографії, як *застосування карт*. Цей розділ вивчає особливості та напрями використання картографічних творів, розробляє методики роботи з картами, оцінки надійності результатів, отриманих за допомогою карт.

За допомогою карт вирішують завдання різного ступеня складності: від попереднього ознайомлення з географічною ситуацією до виявлення чинників

розміщення об'єктів, їх розвитку; районування території за однією або кількома ознаками; встановлення меж, інтерполювання (знаходження проміжних значень) та екстраполювання (поширення отриманих показників і характеристик на іншу однорідну сукупність об'єктів, на інший час) просторових і часових закономірностей; експериментування та імітаційне моделювання тощо.

Використання карт ґрунтується на вмінні їх читати. *Читання карти* — процес відтворення уявлень про дійсність за її зображенням на карті. За умовними позначеннями, їх поєднанням і просторовим розміщенням читач відтворює в своїй уяві географічну ситуацію.

Використання карт ґрунтується на їх попередньому *аналізі та оцінці*.

Аналіз карти — встановлення властивостей карти, її придатності для використання в конкретних цілях (ознайомлення з місцевістю, одержання кількісних показників тощо). *Оцінка карти* — це висновок про якість карти, ступінь її придатності для вирішення поставленого завдання.

Саме за допомогою карт відкриті географічна зональність природних явищ, закономірності річних і вікових коливань магнітного поля Землі, великі магнітні аномалії, подібність обрисів континентів та багато іншого. Завдяки картам прогнозують розміщення й розвиток об'єктів картографування.

Методики використання карт розробляють не лише картографи, а й фахівці тих галузей, де широко застосовують картографічні твори. Їх спільна робота веде до ефективнішого використання карт. Вміння працювати з картою приходить з опануванням засобів і способів роботи з нею.

Тема 7 КАРТОГРАФУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ТА СИТУАЦІЙ

7.1 Способи зображення екологічних систем та ситуацій

7.2 Інформаційні джерела екологічного картографування

7.3 Особливості створення екологічних карт

7.4 Комплексне екологічне картографування

7.1 Способи зображення екологічних систем та ситуацій

Загальна кількість явищ, що показується на екологічних картах, досить велика й на сьогодні продовжує досить швидко збільшуватися. Основні класи явищ на екологічних картах підрозділяються на екологічні, атмосферні, водні, земельні, біологічні, геолого-геоморфологічні й комплексні (ландшафтні). Уся множина об'єктивно існуючих природних і суспільних явищ, що відображаються на картах, з картографічної точки зору, підрозділяється на п'ять великих груп, залежно від характеру просторової локалізації:

- *явища, локалізовані в пунктах* (наприклад, місця відбору проб, пости моніторингу, підприємства й міста на дрібномасштабних картах), для яких об'єктом показу є їх точні місця розташування й, іноді, якісні або кількісні характеристики;

- *явища, локалізовані на лініях* (наприклад, шляхи сполучень, трубопроводи, різні кордони), для яких об'єкти показу — точні місця розташування, якісні й кількісні характеристики;

- *явища, локалізовані на площах*, тобто присутні на одних частинах території, що картографується, й відсутні на інших (наприклад, підприємства, міста і їх частини на великомасштабних картах, особливо охоронювані природні території), для яких об'єктом показу на картах є райони поширення й, іноді, якісні або кількісні характеристики;

• *явища суцільного поширення* (наприклад, атмосфера і її характеристики, гірські породи і їх властивості), для яких об'єкт показу на картах не факт наявності, а просторова змінність якісних або кількісних характеристик;

явища розсіяного поширення, тобто що складаються з множини дрібних об'єктів, індивідуальний показ яких неможливий (наприклад, біологічні види, посіви сільськогосподарських культур), для яких об'єктом показу також є, головним чином, території і щільність поширення.

Графічні засоби на екологічних картах застосовуються ті ж, що й на картах іншої тематики, — позамасштабні (значкові, буквені й цифрові), лінійні, площадні. При розробці легенд графічні засоби перерахованих груп реалізуються у вигляді численних графічних змінних — елементарних позначень, що різняться за формою, розміром, орієнтуванням, кольором, насиченості кольору, внутрішньою структурою зображення.

Співвідношення типу локалізації явищ, які картографуються, характеру інформації (якісний або кількісний) і застосованих графічних засобів утворюють способи картографічних зображень. В екологічному картографуванні вживають ті ж способи картографічних зображень, що й в інших тематичних областях.

7.2 Інформаційні джерела екологічного картографування

В цілому може бути виділено чотири джерела інформації про екологічну обстановку:

дистанційне зондування;

характеристики джерел і обсягів техногенних навантажень;

експедиційні й стаціонарні дослідження стану компонентів природного середовища;

стан біоіндикаторів.

Дистанційне зондування природних об'єктів базується на використанні електромагнітних випромінювань, що виходять від предмета дослідження.

Дистанційні методи дослідження підрозділяються на *пасивні*, тобто засновані на вловлюванні випромінювань від природних джерел (Сонця, Місяця, зірок, земної поверхні й самих досліджуваних об'єктів), і *активні*, тобто, що припускають використання штучних джерел випромінювання (ламп розжарювання, газорозрядних ламп, лазерів).

Найширше застосування серед пасивних дистанційних методів одержало фотографування, у тому числі в різних діапазонах. Одержувані фотографічні матеріали доступні для безпосереднього зорового сприйняття й аналізу за допомогою всього арсеналу засобів, розроблених у рамках картографічного методу дослідження. Космічні й аерофотознімки забезпечують територіально повне й безперервне вивчення великих площ, стан яких зафіксовано на єдиний момент часу. Це найбільш ефективно при роботах, пов'язаних із проблемами охорони земельних, водних і рослинних ресурсів (стан лісів, пасовищ і орних угідь; ерозія; засолення; заболочування). Можливості вивчення забруднення за допомогою космо- і аерофотографічних методів у цілому скромніше й відносяться в значній мірі до територіальної, ніж до кількісної характеристики. Зокрема, є досвід картування ареалів забруднення сніжного покриву навколо міст, димових шлейфів різного походження, нафтових плівок на морських поверхнях, запиленості міської атмосфери.

Інші джерела інформації про екологічний стан розглядаються в курсах екологічного циклу.

7.3 Особливості створення екологічних карт

У наш час, еколого-географічне картографування - це надзвичайно активний напрям на межі географії, картографії, біології, економіки, інженерних наук, інформатики і взагалі того, що називається екологічним підходом. Воно сприяє різноманіттю тематики екологічних карт, яка охоплює як природні, так і соціально-економічні явища, зв'язки і взаємовідносини суб'єктів і їх середовища, зміни середовища та їх наслідків для суб'єкта.

Екологічні карти - це не тільки карти природи взагалі (ландшафтні, геоботанічні, ґрунтів тощо), а і карти організації відносин біоти, населення й середовища їх існування в системі «суспільство-природа». Вони вміщують антропогенну складову, досліджують не тільки зміни природного середовища, але й наслідки їх для людини.

До головних антропогенних компонентів віднесені: господарське опанування земель, територіальна концентрація виробництва, щільність населення, забруднення природного середовища і здоров'я населення (точніше, захворюваність). Кожний з показників картографування є синтетичним за змістом і характеризує певну зону.

Багатозначність відносин в системі «суспільство-природа» не може повністю і однозначно передаватись єдиною картою, тому для вирішення конкретних завдань, необхідна система аналітичних і синтетичних карт.

Тепер темпи створення екологічних карт випереджають вивчення процесів і наслідків антропогенного впливу на природне середовище, тому більшість з них мають констатаційний характер. Новий якісний етап екологічного картографування можливий тільки при випереджаючому розвитку фундаментальних досліджень тривалих процесів у геосистемах, стійкості їх до різних впливів порогових навантажень тощо.

7.4 Комплексне екологічне картографування

Комплексність екологічного картографування припускає одночасне відображення:

географічного середовища (ландшафтів), у якому відбувається взаємодія й розвиваються екологічні відносини між природними й соціально-економічними системами;

техногенних і антропогенних впливів і реакції середовища на них;

оцінок результатів взаємодії, тобто екологічного стану елементів природного середовища.

При цьому об'єктом картографування може бути як сучасний, так і минулий (у певний момент часу) або майбутній (у рамках прийнятих сценаріїв розвитку) стан середовища. Виняткова складність комплексного екологічного картографування обумовлена насамперед множинністю характеристик, які потрібно брати до уваги.

Щодо цього комплексне екологічне картографування порівнянне не з будь-якою іншою тематичною областю (геологічним, ґрунтовим, соціально-економічним і т.п. картографуванням), а з тематичною картографією в цілому.

Практично завдання комплексного екологічного картографування вирішується шляхом створення атласів і серій взаємозалежних карт екологічного змісту або складанням окремих комплексних карт, зміст яких включає в мінімально припустимому обсязі всі перераховані елементи. В атласах і серіях карт переважна частина обсягу припадає на карти, що характеризують стан окремих компонентів середовища. Атласне картографування звичайно опирається на результати комплексних досліджень (нерідко проведених спеціально) і дозволяє глибоко й всебічно охарактеризувати екологічну обстановку на території. Але висновки із всебічної характеристики, що включають порівняльні оцінки і звичайно викликають найбільший суспільний і практичний інтерес, слід представляти на окремій узагальнюючій карті. Тому особливості комплексного екологічного картографування найбільш повно розкриваються в створенні комплексних екологічних карт.

У даний час виділяють три різновиди комплексних екологічних карт:

інвентаризаційні,

інвентаризаційно-оцінні,

комплексні оцінні.

На *інвентаризаційних картах* показуються елементи природного середовища (природні зони, ландшафтні райони, ландшафти) і характер їх використання (сільське й лісове господарство та), а також джерела

техногенного впливу на них - міста, підприємства, транспортні магістралі, іноді з характеристикою обсягів і структури викидів і скидань, що відходять від них.

На *інвентаризаційно-оцінних картах* додається (нерідко за рахунок скорочення інших елементів змісту) характеристика реакції середовища на техногенні впливи на неї. Оцінки мають наближений, якісний характер і ґрунтуються головним чином на біоіндикаційні данні (стан лісів, лук і т.п.) або, рідше, на матеріали випробування геокомпонентів.

На *комплексних оцінних картах* основним елементом змісту є оцінки екологічних ситуацій, які можуть характеризувати стан як окремих геокомпонентів, так і середовища в цілому. При цьому під екологічною ситуацією розуміється комбінація різних, у тому числі позитивних і негативних з точки зору проживання і стану здоров'я людини, умов і факторів, що створюють певну екологічну обстановку на території.

Принцип комплексності оцінки стану середовища припускає просторово диференційований облік усієї системи взаємозв'язків між організмами й середовищем, що коротко, в символічному вигляді представлено в наведеній схемі формування екологічної ситуації. Практично вирішення цієї задачі може бути досягнуте або на основі кількісних досліджень стану всіх геокомпонентів, або на рівні якісних (експертних) оцінок.

ДЖЕРЕЛА

1. Картоведение: Учебник для вузов / А. М. Берлянт, А. В. Востокова, В. И. Кравцова и др. / Под ред. А. М. Берлянта. – М.: Аспект Пресс, 2003. – 477 с. – (Сер. «Классический университетский учебник»).
2. Ратушняк Г. С. Топографія з основами картографії. Навч. посібник. – Вінниця: ВДТУ, 2002 – 179 с.
3. Ляшенко Д. О. Картографія з основами топографії: Навч. посібник для вищих навчальних закладів. – К.: Наук. думка, 2008. – 184 с.
4. Артамонов Б. Б., Штангрет В. П. Топографія з основами картографії. Навч. посібник. – Львів: Новий світ, 2006. – 248 с.
5. Земледух Р. М. Картографія з основами топографії: Навч. посібник. – К., Вища школа, 1993. – 456 с.
6. Войславський Л. К. Основи картографії. (Навчально-методичний посібник для студентів денної форми навчання спеціальності 7.070908 «Геоінформаційні системи та технології» 7.070801 «Екологія та охорона навколишнього середовища»). – Х.: ХНАМГ, 2005. – 39 с.
7. Стурман В. И. Экологическое картографирование: Уч. пособие. – М.: Аспект Пресс, 2003. – 251 с.
8. Берлянт А. М., Гедымин А. В., Кельмер Ю. Г. Справочник по картографии. – М.: Недра. 1988. – 428 с.
9. Осауленко Л. Є., Пастух В. В. Картографія: Підручник. – К: Фітосоціоцентр, 1999. – 252 с.
10. Картография с основами топографии / Под ред. Г. Ю. Грюнберга. – М.: Просвещение, 1991. – 368 с.
11. Приседько В. Л. Практикум з картографії: Навч.-метод, посібник. – К.: Вид.-полігр. центр «Київ, ун-т», 2004. – 68 с.
12. Салищев К. А. Картоведение. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. – 400 с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Запара Любов Георгіївна

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з курсу

«Картографія з основами топографії»

*(для студентів денної і заочної форм навчання
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр напрямку підготовки
6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування»)*

Редактор: *М. З. Аляб'єв*

Комп'ютерне верстання: *О. А. Балашова*

План 2010, поз. 33Л

Підп. до друку 05.07.2010 р.

Формат 60×84/16

Друк на ризографі.

Ум.-друк. арк. 2,3

Зам. №

Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4064 від 12.05.2011 р.