

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет
імені Івана Франка

С. С. КРАВЦІВ, П. С. ВОЙТКІВ, М. В. КОБЕЛЬКА

КАРТОГРАФІЯ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

2-ге видання, виправлене і доповнене

Львів
ЛНУ імені Івана Франка
2020

УДК 528.9(075.8)
К-77

Рецензенти:

Третяк К. Р., доктор технічних наук, професор директор
Інституту геодезії Національного університету «Львівська
політехніка»

Ровенчак І. І., доктор географічних наук, професор кафедри
економічної і соціальної географії Львівського національного
університету імені Івана Франка

*Рекомендовано Вченою радою географічного факультету
Львівського національного університету імені Івана Франка.
Протокол № 1 від 25 лютого 2020 р.*

Відповідальний редактор: д-р геогр. наук, доц. Є. А. Іванов
(Львівський національний університет імені Івана Франка)

Кравців С. С. Войтків П. С., Кобелька М. В.

К-77 Картографія : навчальний посібник. (2-ге видання,
виправлене і доповнене). Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2020.
191 с.

Навчальний посібник містить тези лекцій з навчального курсу «Картографія», теоретичні основи і порядок виконання лабораторних робіт, тести та запитання для підготовки до модулів та іспиту, додатки і список рекомендованої літератури.

Посібник укладено відповідно до навчальної програми з курсу «Картографія», який читають студентам напряму підготовки «Географія».

УДК 528.9(075.8)

© Львівський національний університет
імені Івана Франка, 2020

© Кравців С. С., Войтків П. С., Кобелька М. В., 2020

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС.....	7
1.1. Картографія та її зв'язки з іншими науками.....	7
1.2. Географічні карти та інші картографічні твори.....	11
1.3. Математична основа географічних карт.....	27
1.4. Спотворення картографічного зображення.....	30
1.5. Картографічні проекції та їхня класифікація.....	33
1.6. Зміст карти, допоміжне оснащення і додаткові дані.....	40
1.7. Картографічна генералізація.....	58
1.8. Картографічна інформація.....	60
1.9. Проектування, складання та видання карт.....	63
1.10. Історія розвитку картографії в Україні.....	68
2. ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ.....	72
Лабораторна робота «Ознайомлення з основними матеріалами та приладдям для виконання картографічних креслярських робіт».	72
Лабораторна робота «Викреслювання на креслярському папері ліній різної товщини та форми»	78
Лабораторна робота «Викреслювання написів різними шрифтами. Викреслювання рамок».....	81
Лабораторна робота «Викреслювання географічної карти».....	91
Лабораторна робота «Визначення площ об'єктів на картах».....	92
Лабораторна робота «Визначення географічних координат точок на дрібномасштабних картах».....	96
Лабораторна робота «Обчислення показників картографічних спотворень».....	100
Лабораторна робота «Обчислення віддалей між пунктами за ортодромією».....	104
Лабораторна робота «Визначення картографічних проекцій».....	107
Лабораторна робота «Визначення способів картографічного зображення на тематичних картах».....	126
Лабораторна робота «Аналіз та оцінка географічних карт й атласів»	126
3. ЗАПИТАННЯ ТА ТЕСТИ З КУРСУ.....	129
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	171

ДОДАТКИ	173
<i>Додаток 1.</i> Завдання до виконання лабораторної роботи: «Викреслювання букв, слів і цифр різними шрифтами».....	173
<i>Додаток 2.</i> Завдання до виконання лабораторної роботи на тему: «Викреслювання географічної карти».....	175
<i>Додаток 3.</i> Завдання до виконання лабораторної роботи на тему: «Визначення площ об'єктів на картах».....	176
<i>Додаток 4.</i> Площі градусних полів на еліпсоїді Красовського.....	177
<i>Додаток 5.</i> Завдання до виконання лабораторної роботи на тему: «Визначення географічних координат точок на дрібномасштабних картах».....	179
<i>Додаток 6.</i> Зразок оформлення виконаної лабораторної роботи «Визначення географічних координат точок на дрібномасштабних картах».....	180
<i>Додаток 7.</i> Завдання до виконання лабораторної роботи на тему: «Обчислення показників картографічних спотворень»	181
<i>Додаток 8.</i> Довжина дуг паралелей і меридіанів на еліпсоїді Красовського.....	182
<i>Додаток 9.</i> Зразок оформлення виконаної лабораторної роботи «Обчислення показників картографічних спотворень»	183
<i>Додаток 10.</i> Завдання до виконання лабораторної роботи на тему: «Обчислення віддалей між пунктами за ортодромією»	184
<i>Додаток 11.</i> Каталог географічних координат пунктів.....	185
<i>Додаток 12.</i> Середні радіуси кривизни (R) у метрах.....	186
<i>Додаток 13.</i> Зразок оформлення лабораторної роботи «Обчислення віддалей між пунктами за ортодромією»	187
<i>Додаток 14.</i> Завдання до виконання лабораторної роботи на тему: «Визначення способів картографічного зображення на тематичних.....	188
<i>Додаток 15.</i> Таблиця натуральних значень тригонометричних величин.....	189

ВСТУП

Картографія – це наука про відображення і дослідження об'єктів природи та суспільства, їхнє розміщення, властивості, взаємозв'язки, зміни у просторі і часі за допомогою карт та інших картографічних моделей.

Як наука картографія має свої методи вирішення наукових і практичних завдань – це картографічне моделювання й картографічний метод дослідження. Картографія фіксує знання шляхом створення картографічних моделей, головним видом яких є карта.

Структура картографії репрезентує розгалужений комплекс наукових і технічних дисциплін з багатовіковою історією, міцною науково-технічною базою. Деякі з них виникли недавно і перебувають на стадії становлення. Це зокрема: картознавство (теорія картографії), математична картографія, проектування і складання карт, оформлення карт і картографічна семіотика, видання карт, економіка та організація картографічного виробництва, картографічна топоніміка і картографічна інформатика.

Курс є одним з головних у системі підготовки географів. Його призначення – формувати у студентів картографічні знання і вміння працювати з географічними картами та іншими картографічними творами, вміти їх аналізувати та оцінювати.

У першому розділі посібника увагу приділено лекційному курсу. Зокрема, розкрито питання про картографію та її зв'язки з іншими науками, географічні карти та інші картографічні твори, математичну основу географічних карт, спотворення картографічного зображення, картографічні проекції та їхню класифікацію, зміст карт, допоміжне оснащення та додаткові дані, картографічну інформацію та історію розвитку картографії в Україні.

Другий розділ присвячено лабораторному практикуму, зокрема, картографічному кресленню. Охарактеризовано якісні можливості матеріалів і приладдя, необхідне як для оформлення лабораторних робіт, так і для створення оригіналів картографічних творів. Подано відомості про види

шрифтів, їхнє застосування. Наведено зразки картографічних і художніх шрифтів, простих і художніх рамок карт.

Також другий розділ містить питання математичної картографії. Зокрема, подано методичні рекомендації, методи і способи щодо визначення площ об'єктів на картах, способу визначення географічних координат точок на дрібномасштабних картах, обчислення показників картографічних спотворень, відстаней між пунктами за ортодромією. Детально охарактеризовано види картографічних проекцій, їхню класифікацію, описано методику їхнього визначення за спеціальними таблицями-визначниками. Питання щодо визначення способів картографічного зображення об'єктів на тематичних картах та аналізу географічних карт й атласів відображено у цьому ж розділі.

До кожної лабораторної роботи зазначено мету, завдання та необхідні матеріали і приладдя для їхнього ефективного виконання. Наведено деякі приклади виконання подібних завдань, зразки оформлення робіт та варіанти завдань. Додатки містять усі необхідні таблиці для розв'язання сформульованих задач.

У третьому розділі подано тести та запитання з курсу для підготовки студентів до модулів та іспиту.

Посібник укладено на підставі відомих літературних джерел. У тексті свідомо не зроблено посилання на них, а наприкінці кожної теми подано перелік використаної та рекомендованої літератури.

1. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

1.1. Картографія та її зв'язки з іншими науками

1.1.1. Картографія, її предмет і методи

Відповідно до державних нормативних документів, **картографія** – це галузь науки, техніки і виробництва, що охоплює вивчення, створення та використання картографічних творів. З наукової точки зору та у ширшому розумінні – це наука про відображення та дослідження об'єктів природи і суспільства, їхнє розміщення, властивості, взаємозв'язки, зміни у просторі і часі за допомогою карт та інших картографічних моделей.

Дещо по-іншому тлумачать картографію в інших країнах. Наприклад, в Англії картографію визначають як мистецтво, науку і технологію створення карт, а також їхнє вивчення як наукових документів і витворів мистецтва. У Франції цю науку як сукупність досліджень, наукових, технічних і художніх процесів, виконаних з метою створення карт, планів та інших способів зображення, а також методи їх дослідження.

Предметом картографії є об'єкти природи і суспільства – їхні властивості, взаємозв'язки, зміни у просторі та часі.

Об'єктами картографічного дослідження є конкретні матеріальні утворення реального світу, тобто предмети, які сприймають органи чуття людини, їхні стан і ситуація, а також явища чи процеси, що відбуваються у навколишньому середовищі.

Як наука картографія має свої **методи вирішення наукових і практичних завдань** – це картографічне моделювання й картографічний метод дослідження, завдяки яким створюють картографічні моделі, розробляють прийоми їхнього аналізу, застосування та перетворення з метою вивчення реального світу і набуття нових знань.

Картографія фіксує знання шляхом створення картографічних моделей, основним видом яких є карта.

1.1.2. Структура картографії

Сучасна картографія представляє собою доволі розгалужену систему наукових дисциплін і технічних галузей. Одні з них мають багатовікову історію, інші сформувались порівняно недавно, а деякі знаходяться ще на стадії становлення. Картографічні дисципліни і розділи тісно пов'язані між собою, вирішують певні завдання й розробляють для цього відповідні способи і методи.

Картознавство (теорія картографії) – розділ, що розглядає предмет і методи картографії, окремі питання, пов'язані зі створенням та використанням карт, картографічні джерела, історію картографії, розвиток її технічної бази.

Математична картографія – дисципліна, яка займається математичним обґрунтуванням картографічних моделей, розробкою математичних методів побудови картографічних сіток, розробкою теорії та методів створення картографічних проекцій, аналізує розподіл спотворень у них; вивчає способи вимірювання та обчислення за картами координат, висот, площ, віддалей, кількісних характеристик зображених на карті об'єктів тощо. У сукупності ці способи вимірювання та обчислення називають *картометрією*.

Проектування та складання карт – розділ, присвячений теоретичним основам, методам і технології лабораторного створення географічних карт, питанням науково-технічного керівництва цими роботами.

Оформлення карт (картографічний дизайн) і картографічна семіотика – це теорія і методи художнього проектування картографічних творів, їхнього кольорового чи штрихового оформлення, в тому числі засобами комп'ютерної графіки; тут вивчають теорії зображувальних засобів картографії і принципи розробки елементів картографічних умовних знаків.

У межах картографічної семіотики виокремлюють таких три підрозділи: *картографічний синтаксис* (правила побудови знакових систем та користування ними); *картографічна семантика* (співвідношення знаків і об'єктів, що зображають на картах), *картографічна прагматика* (інформаційна цінність

знаків як засобу комунікації та особливості їхнього сприйняття користувачами карт).

Видання карт – технічна дисципліна, яка вивчає і розробляє технологію друкування, тиражування, поліграфічного оформлення картографічних творів.

Економіка та організація картографічного виробництва – галузева економічна дисципліна, яка займається планово-економічними питаннями, організацією виробництва.

Картографічна топоніміка – вивчає географічні назви, їхнє змістовне значення, лексичний склад, написання, переклад з однієї мови на іншу тощо.

Картографічна інформатика – вивчає і розробляє методи збирання, зберігання і надання користувачам інформації про картографічні твори та джерела.

Іноді як розділи виокремлюють складові картознавства: картографічне джерелознавство, використання карт, історію картографії.

Існує галузевий (тематичний) поділ картографії відповідно до особливостей *картографування* (комплексів робіт зі створення карт, які розрізняють за об'єктами картографічного вивчення, технічним оснащенням, методами проведення, організацією, отриманими результатами).

За об'єктами картографування вирізняють *географічну* (земну) *картографію* з подальшим поділом на *картографію суші* і *картографію морів та океанів*, *космічну картографію*, завданням якої є відображення небесних тіл та космічного простору.

За змістом зображеного на картах вирізняють *картографію топографічну* і *загальногеографічну* та *картографію тематичну*. Завдання першої – зобразити земну поверхню так, як її бачить людина, другої – відобразити на картах певні об'єкти, явища чи процеси в природі та суспільстві. Залежно від цього тематичну картографію поділяють на галузеві види: геологічну, геоморфологічну картографію, ґрунтів, кліматичну, ландшафтну, економічну тощо.

За методом проведення картографічних робіт розрізняють *картографію наземну, аерокосмічну та підводну*.

1.1.3. Картографія в системі наук

Сучасна картографія має двобічні тісні контакти з багатьма філософськими, природничими й технічними науками та науковими дисциплінами.

Найближче з картографією взаємодіють науки про Землю і планети. Картографія слугує одним із головних методів пізнання та засобів систематизації даних для широкого і доволі розгалуженого комплексу географічних, геолого-геофізичних, екологічних, планетологічних галузей знань.

Економіка, соціологія, демографія, історія, археологія, регіональна політика, етнографія та інші споріднені дисципліни, як і науки про Землю, утворюють основу для тематичного картографування та використання карт.

Активно контактують з картографією під час розробки її теоретичних концепцій, знакових систем, проблем і методів моделювання та системного картографування логіко-філософські науки – теорія відображення, теорія моделювання, формальна логіка, системний аналіз.

Астрономо-геофізичні науки – астрономія, геодезія, супутникова геодезія, топографія – надають картографії дані про фігуру і розміри Землі та планет, їхні фізичні поля, формуючи базу для складання загальногеографічних і тематичних карт. Основою для будь-яких великомасштабних карт завжди слугують топографічні знімання місцевості.

Безпосередньо контактують з картографією математичні науки – математичний аналіз, аналітична геометрія, сферична тригонометрія, статистика, теорія ймовірності, математична логіка, теорія інформації та ін. Ці дисципліни активно використовують під час розробки нових картографічних проєкцій, математико-картографічного моделювання, створення алгоритмів і програм картографування та використання карт, планування картографічного виробництва, формування інформаційно-пошукових систем.

Технічну базу для створення, видання та використання карт чи інших картографічних творів становлять галузі техніки й автоматики – приладобудування, електроніка, напівпровідникова та лазерна техніка, хімічні технології, матеріалознавство, поліграфія та ін.

Основна сфера взаємодії картографії та дистанційного зондування – топографічне і тематичне картографування. Дистанційне зондування – це комплекс дисциплін, який передбачає аеро-, космічне і підводне знімання, обробку та дешифрування зображень, фотограмметрію, фотометрію, структурометрію, космічне землезнавство і моніторинг.

Перелічені тільки основні наукові сфери з якими контактує картографія. На практиці вона так чи інакше взаємодіє майже зі всіма галузями знань, навіть з медициною, архітектурою, геополітикою тощо.

Література: [2-4, 10, 11, 18, 24, 28].

1.2. Географічні карти та інші картографічні твори

1.2.1. Географічна карта, її елементи та властивості

Міжнародний Багатомовний словник технічних термінів картографії (1973) дає таке визначення карти: **карта** – це зменшене, узагальнене зображення поверхні Землі, інших небесних тіл або небесної сфери, побудоване за математичним законом на площині, яке за допомогою умовних знаків, показує розміщення і властивості об'єктів, що пов'язані з цими поверхнями.

Загалом традиційне визначення саме географічної карти таке: **географічна карта** – це математично визначена, зменшена, узагальнена просторова образно-знакова модель земної поверхні на площині, яка відображає розміщення, стан, структуру, взаємозв'язки різних природних і суспільних об'єктів та явищ, відбір і розкриття характеристик яких здійснюють відповідно до призначення карти.

До елементів географічної карти належать саме картографічне зображення, математична основа, допоміжне оснащення і додаткові дані.

Головним елементом і основною відмінністю карти є картографічне зображення яке передає зміст карти, тобто сукупність відомостей про об'єкти і явища, їхнє розміщення, стан, взаємозв'язки, динаміку.

Загальногеографічні карти містять такі елементи змісту: населені пункти, соціально-економічні та культурні об'єкти, шляхи сполучення та засоби зв'язку, рельєф, води, рослинність і ґрунти, політико-адміністративні межі.

Головним елементом змісту тематичних карт може бути детальна характеристика будь-якого окремого об'єкта з поданих на загальногеографічних картах або окремих елементів природного середовища (рельєф, населені пункти, корисні копалини, води, ґрунти, тваринний світ, геологічна будова Землі тощо).

Отже, комплекс елементів змісту різниться на різних картах, хоча один елемент – води – бажаний для будь-якої з карт. Цей елемент (береги морів і озер, річкова мережа) є важливим для прив'язки інших елементів змісту карти.

Геометричні закони побудови та геометричні властивості картографічного зображення визначаються його математичною основою. Складовими цього важливого елемента карти є картографічна проекція і пов'язана з нею координатна сітка, масштаб, геодезична основа. На тематичних картах елементи геодезичної основи не показують. З математичною основою безпосередньо пов'язане і компонування карти, тобто розміщення рамки карти відносно зображеної території та розміщення її назви, легенди, додаткових карт та інших даних. Передусім це важливо для тематичних карт, ото ж компонування згаданих карт вважають елементом математичної основи.

Для полегшення читання і використання карти існує її допоміжне оснащення та додаткові дані.

Важливим елементом будь-якої карти є її легенда, як елемент допоміжного оснащення. *Легенда* – це система використаних на карті умовних знаків і текстових пояснень до

них. Для топографічних карт складені спеціальні таблиці умовних знаків, які є обов'язковими для застосування на всіх картах відповідного масштабу. На тематичних картах легенду часто зображають на самому аркуші карти.

До елементів допоміжного оснащення належать також картометричні графіки та різні довідкові дані.

На полях карти або на вільних місцях всередині рамки, за потреби, розміщують додаткові дані – *карти-врізки*, (діаграми, графіки, профілі, текстові чи цифрові дані, які тематично пов'язані зі змістом карти та доповнюють і збагачують його). Під час створення географічної карти додержуються трьох головних положень: використання математичних принципів побудови, картографічної генералізації та застосування картографічних умовних знаків.

Завдяки математично обґрунтованій побудові, географічні карти встановлюють функціональну залежність між координатами точок на поверхні земного еліпсоїда та координатами цих точок на площині. Для переходу від поверхні еліпсоїда до площини використовують картографічні проєкції.

Картографічна генералізація (відбір та узагальнення на карті об'єктів та явищ відповідно до призначення і масштабу карти, зі збереженням географічних особливостей території) забезпечує зосередження уваги на передачі головних і значущих типових рис і визначальних особливостей, збереження в одиничних об'єктах чи явищах загальних властивостей.

Картографічні умовні знаки – це графічні символи, якими на картах позначають різні об'єкти, явища, процеси та їхні характеристики. Їхнє застосування дає змогу значно зменшувати зображення земної поверхні, відображати зовнішній вигляд, стан, властивості об'єктів і явищ, процеси переміщення, хід і розвиток явищ у часі тощо.

Географічні карти як моделі використовуються для вирішення багатьох наукових, практичних, інженерно-технічних завдань, здійснення планування і проектування. Це зумовлене головними їхніми *властивостями*: наявністю масштабу, метричністю, логічністю, географічною відповідністю, інформативністю тощо. Найсуттєвіші з них:

- *наочність карти* – дає змогу швидко оглянути та сприйняти найважливіші та найсуттєвіші елементи змісту карти;
- *метричність карти* – забезпечує можливість виконання на ній різних кутових, лінійних і площинних вимірювань;
- *інформативність карти* – це її здатність зберігати і передавати різноманітну кількісну та якісну характеристику про зображену територію, об'єкти та явища.

1.2.2. Принципи класифікації карт

Класифікація карт – це система, яка представляє сукупність карт, поділених за певною ознакою.

Усі існуючі карти можна розділити на три класи: *карти географічні* (або карти Землі), *карти планет* (або карти інших небесних тіл), *карти астрономічні* (або карти зоряного неба).

Головними ознаками, за якими класифікують географічні карти, є *тематика* (зміст), *розмір зображеної території*, *масштаб* та *призначення*.

За тематикою географічні карти поділяють на *загальногеографічні* та *тематичні*.

Загальногеографічні карти за докладністю зображення розрізняють як карти *топографічні*, *оглядово-топографічні* та *оглядові*.

Класифікація тематичних карт здебільшого будується відповідно до структури наук про Землю та суспільство. Основним є поділ на карти *природних явищ* (або фізико-географічні) і карти *суспільних явищ* (або соціально-географічні).

Карти природних явищ охоплюють усі компоненти природного середовища. Їх поділяють на такі великі блоки:

– *карти геологічні* – стратиграфічні, четвертинних відкладів, тектонічні та неотектонічні, літологічні, гідрогеологічні, корисних копалин, сейсмічності та вулканізму, інженерно-геологічні, охорони геологічного середовища, структурно-геологічного районування;

- *карти геофізичні* – гравіметричні, магнітометричні, сейсмометричні, електрометричні, теплового потоку, фізичних полів Землі;
- *карти рельєфу суші і дна океанів* – гіпсометричні і батиметричні, морфометричні та морфологічні, геоморфологічні, інженерно-геоморфологічні, геоморфологічного районування;
- *карти метеорологічні і кліматичні* – кліматоутворювальних чинників, термічного режиму, баричного режиму, умов зволоження, вітрів, атмосферних явищ, атмосферних процесів і погоди, кліматичного районування;
- *карти гідрологічні* – гідрографічні, водного режиму, снігового покриву, льодового режиму і гідрологічних явищ, фізико-хімічних властивостей води, забруднення води, гідрологічного районування;
- *карти океанографічні* – гідрографічні морів і океанів, фізичних властивостей вод (гідрофізичні), динаміки водних мас, гідрохімічні, флори і фауни морів і океанів, забруднення океану, океанологічного районування;
- *карти ґрунтів* – генетичних типів ґрунтів, фізико-механічних властивостей ґрунтів, ґрунтово-геохімічні, ґрунтово-меліоративні, агровиробничого групування, забруднення ґрунтів, ґрунтового районування;
- *карти ботанічні* – сучасного рослинного покриву, відновленого рослинного покриву, окремих видів рослин і рослинних асоціацій, фенологічні, продуктивності рослин, порушення рослинного покриву, геоботанічного районування;
- *карти зоогеографічні* – ареалів окремих видів тварин, комплексів тварин, зоогеографічного районування;
- *карти медико-географічні* – нозоареалів (ареалів хворіб), санації (оздоровлення) територій, медико-географічного районування;
- *карти загальні фізико-географічні* – ландшафтні, порушення природного середовища і природного ризику, охорони природи, фізико-географічного районування.

Карти суспільних явищ охоплюють соціосферу і техносферу. Цю групу карт постійно розширюють за рахунок

нових тем, які характеризують суспільство зі всіма прогресивними і негативними аспектами його розвитку.

Орієнтовно карти суспільних явищ можна поділити на такі блоки:

- *карти населення* – розміщення населення і розселення, етнографічні і антропологічні, природного руху населення, міграції, трудових ресурсів, соціальної структури населення;
- *карти економічні* – промисловості, сільського господарства, лісового господарства, промислового господарства і рибальства, енергетики, транспорту і зв'язку, торгівлі та фінансів, економіко-географічного районування;
- *карти соціальної інфраструктури* – освіти, науки, культури, охорони здоров'я, фізкультури і спорту, рекреації, туризму, побутового та комунального обслуговування;
- *карти політичні та політико-адміністративні* – політичного поділу, адміністративного поділу, політичних організацій і партій, релігійно-політичних угруповань, електоральні;
- *карти історичні* – суспільно-історичних формацій, археологічні, історико-економічні, історико-політичні, воєнно-історичні, історико-культурні.

Будь-які з цих видів карт, що належать до того чи іншого блоку, можна піддати подальшому (внутрішньому) поділу.

За розміром зображеної на картах території вирізняють карти світу, півкуль, суші, Світового океану.

Карти суші – це карти окремих материків або їхніх груп. Подальшу їхню класифікацію здійснюють за однією з трьох ознак – політико-адміністративною, фізико-географічною або соціально-економічною. За першою ознакою розрізняють *карти держав або їхніх груп, областей, районів, штатів, кантонів, міст*; за фізико-географічною чи соціально-географічною – *карти природних або економічних регіонів* (від більших до менших).

Карти Світового океану поділяють послідовно на *карти океанів, морів, заток і проток*.

За масштабом розрізняють карти:

- *великомасштабні* (1 : 100 000 і більші);
- *середньомасштабні* (від 200 000 до 1 000 000 включно);
- *дрібномасштабні* (дрібніші від 1 : 1 000 000).

Серед загальногеографічних карт такому поділу відповідають карти топографічні, оглядово-топографічні, оглядові.

Призначення карт – ще одна класифікаційна ознака, яка впливає на їхній масштаб, докладність змісту та способи оформлення. Основні види географічних карт за цією ознакою такі: *науково-довідкові, навчальні, лоцманські, аеронавігаційні, кадастрові, шляхові, оперативні, проектні, пропагандистські, туристські.*

Крім основних ознак, при класифікації враховують і другорядні ознаки, які конкретизують часткові риси тих чи інших карт. Так, тематичні карти розрізняють за їхніми типами на підставі таких ознак, як широта теми, метод наукового дослідження об'єктів картографування, об'єктивність та практична спрямованість змісту.

За широтою теми карти поділяють на *загальні* (з різнобічною характеристикою об'єкта) й *окремі*, або *галузеві* (висвітлюють певний бік об'єкта, зображений на загальній карті).

За ступенем об'єктивності (достовірності) змісту вирізняють такі типи карт: *документальні, карти-висновки, гіпотетичні, тенденційні, фальсифіковані, вигадані.*

За практичною спрямованістю розрізняють карти: *інвентаризаційні, оцінні, рекомендаційні, прогнозні.*

Географічні карти також поділяють на *одноаркушеві* та *багатоаркушеві*. За способом користування вирізняють карти *настільні* та *настінні*. До окремої групи зачисляють *текстові* карти, вміщені в книжках, часописах, газетах. За оформленням є карти *одноколірні* та *багатоколірні*. За способом виготовлення карти можуть бути *рукописними* (створені вручну) і *друкованими* (видані поліграфічним способом). Особливу групу становлять спеціальні *тактильні* (відчутні на дотик) карти для сліпих або напівзрячих людей.

З огляду на об'єктивні труднощі (багато тематичних карт знаходяться на межі різних сфер), ця класифікація не відзначається строгістю.

1.2.3. Визначення деяких географічних карт

Карти загальногеографічні – карти, на яких зображено сукупність основних об'єктів, що формують, насамперед, зовнішній вигляд тієї чи іншої території на Землі. До яких належить рельєф, вода, рослинність, населені пункти, шляхи сполучення, елементи економіки і культури та деякі інші.

Карти тематичні – це карти, основний зміст яких формується з конкретно визначених позицій, наукових чи практичних інтересів. Змістом (темою) таких карт можуть бути, наприклад, корисні копалини, тваринний чи рослинний світ, клімат, ландшафти, геологічна будова Землі тощо, або детальна характеристика будь-якого окремого об'єкта з поданих на загальногеографічній карті (рельєф, води, ґрунти тощо).

Карти топографічні – детальні великомасштабні загальногеографічні карти, які відображають розміщення та властивості основних природних і соціально-економічних об'єктів місцевості (масштаб 1:100 000 і більше).

Карти оглядово-топографічні – загальногеографічні середньомасштабні карти (1:200 000 – 1:1 000 000).

Карти оглядові – загальногеографічні дрібномасштабні карти (менше від 1:1 000 000).

Карти природних явищ (фізико-географічні) – тематичні карти, що охоплюють усі компоненти природного середовища та їхні комбінації.

Карти ландшафтні – відображено розміщення і структуру природних та змінених людиною ландшафтних систем різного рангу. Розрізняють загальнонаукові та прикладні ландшафтні карти.

Карти природного районування – відображено поділ території за однією природною ознакою чи за сукупністю ознак відповідно до цільового призначення району.

Карти геологічні – зображено геологічну будову певної ділянки земної кори, показано поширення осадових, магматичних і метаморфічних гірських порід та їхній вік, а на великомасштабних зображають і склад порід.

Карти тектонічні – відображено структуру земної кори та показано зазвичай основні етапи її розвитку в межах окремих регіонів або Землі загалом. Складають їх на основі геологічних карт з використанням геофізичних та інших даних.

Карти гідрогеологічні – зображено умови поширення та залягання підземних вод, їхні ознаки й особливості, хімічні характеристики, умови переміщення тощо. Розрізняють загальні, окремі та спеціалізовані карти.

Карти корисних копалин – характеризують розміщення, розмір запасів, склад, умови залягання корисних копалин. Складені на підставі списків родовищ, даних геологічних зніманих, пошуків і розвідок.

Карти інженерно-геологічні – показано верхні горизонти земної кори з позицій будівництва та експлуатації інженерних споруд чи господарського використання територій.

Карти геофізичні – показано гравітаційне, магнітне, геотермічне та інші поля Землі. Складені на основі геофізичних зніманих або як результат інтерпретації досліджених полів чи виміряних та обчислених фізичних параметрів полів Землі.

Карти гіпсометричні – головним змістом є зображення форм рельєфу земної поверхні горизонталями з пошаровим фарбуванням відповідно до ступеня висоти. Складають за даними топографічних карт.

Карти батиметричні – показано підводний рельєф системою ізобат з пошаровим фарбуванням відповідно до ступеня глибини за принципом «чим глибше, тим темніше» синім кольором.

Карти геоморфологічні – відображено загальний вигляд, походження, вік та історію розвитку рельєфу. Розрізняють загальні геоморфологічні карти широкого (комплексного) змісту і такі, що складають за окремими ознаками рельєфу (морфометричними, структурно-геоморфологічними тощо).

Карти кліматичні – показано особливості клімату певної території (кількісна характеристика метеорологічних явищ та числові показники).

Карти гідрологічні – характеризують розподіл, динаміку, склад і властивості поверхневих вод суші.

Карти гідрографічні – відображено загальний стан поверхневих вод суші, річкову мережу, водозбірні басейни.

Карти водного режиму – показано модуль і шар стоку, водоносність території.

Карти фізико-хімічних характеристик вод – характеризують твердий стік, хімічний склад і температуру вод тощо.

Карти ґрунтові – показано поширення ґрунтів на земній поверхні. Розрізняють загальні та галузеві ґрунтові карти. На перших представлено генетичні типи ґрунтів, їхній гранулометричний склад і ґрунтотвірні породи; на других – зображено окремі властивості ґрунтів (кислотність, засоленість, солонцюватість, концентрацію та міграцію хімічних елементів).

Карти ботанічні – зображено просторові розміщення рослинних угруповань різного рангу, їхні просторові комбінації та зв'язок із середовищем.

Карти зоогеографічні – відображено розміщення ареалів тварин, їхню чисельність, міграції та зв'язок із географічним середовищем.

Карти медико-географічні – показано вплив навколишнього середовища на здоров'я людини, поширення хворіб, а також лікувально-профілактичні заклади і медичне обслуговування населення.

Карти суспільних явищ (соціально-географічні) – це тематичні карти, що охоплюють соціосферу і техносферу, тобто відображають різні об'єкти та явища соціального та економічного життя.

Карти населення – відображено соціальні та економічні характеристики населення.

Карти розміщення населення і розселення – характеризують чисельність жителів за населеними пунктами та особливості її

зміни, густоти населення, виробничо-функціональні типи населених пунктів тощо.

Етнографічні карти – відображено закономірності етносів, елементи їхньої традиційної, матеріальної та духовної культури, а також міжетнічні відношення та особливості взаємодії з навколишнім середовищем.

Карти економічні – відображено різні економічні явища та процеси.

Карти промисловості – показано розміщення та розвиток промислового виробництва, а також різні його характеристики (рівень розвитку, спеціалізацію, потужність устаткування, об'єм валової продукції, основні фонди, економічні зв'язки тощо).

Карти сільського господарства – показано географічне розміщення сільськогосподарського виробництва, умови та чинники його розвитку, взаємодію з навколишнім середовищем.

Карти лісового господарства – показано кількість і якість лісових ресурсів, інтенсивність їхнього використання та відтворення, територіальну організацію лісового господарства.

Карти транспорту – відображено мережі шляхів сполучення, їхній стан, розвиток та технічне оснащення, інтенсивність вантажних і пасажирських перевезень.

Карти обслуговування населення – передано територіальну організацію і структуру галузей господарства, що створюють послуги для населення. Показано заклади торгівлі, громадського харчування, медичного, побутового і комунального обслуговування, зв'язку та інших галузей невиробничої сфери. Карти цієї тематики характеризують соціальну інфраструктуру території.

Карти туристські – відображено загальногеографічні елементи (рельєф, гідрографічну мережу, рослинний і ґрунтовий покрив, населені пункти, шляхи сполучення, межі адміністративно-територіальних одиниць тощо), об'єкти туристського призначення (архітектуру та історичні пам'ятки, заповідники, національні парки, музеї, театри, спортивні споруди), а також об'єкти обслуговування туристів (туристські заклади та маршрути, турбази, готелі, мотелі, кемпінги).

Політичні карти – подано територіально-політичну характеристику світу, материків або великих географічних регіонів. Розрізняють загальні (оглядові) та спеціальні політичні карти.

Карти політико-адміністративні – відображено політичний розподіл або політико-адміністративний устрій території. Головними елементами змісту є держави, політичні та адміністративні кордони, столиці, адміністративні центри, населені пункти, шляхи сполучення.

Карти історичні – відображено історичні явища та події, взаємозв'язок суспільних явищ минулого з географічними чинниками.

Карти археологічні – схематично позначено місця відкриття археологічних пам'яток; карти складають за ознаками території, археологічних культур, районів їхнього поширення та археологічних періодів.

Карти науково-довідкові – призначено для виконання за ними наукових досліджень та отримання максимально детальної (для цього масштабу), достовірної та науково опрацьованої інформації.

Карти аеронавігаційні – призначено для керування, планування та забезпечення польотів літаків; вони мають загальногеографічний зміст. Математична основа цих карт зручна для прокладання та вивчення маршрутів, розв'язання основних аеронавігаційних завдань.

Карти кадастрові – з документальною точністю відображають розміщення, якісні та кількісні характеристики явищ і природних ресурсів, подають їхню економічну або соціально-економічну оцінку, містять рекомендації з раціонального використання та охорони. Це карти кадастру земельного, міського, корисних копалин, лісового, водного, промислового тощо.

Карти оперативні – призначено для розв'язання поточних господарських, управлінських, контрольних та інших завдань.

Карти аналітичні – подають конкретну характеристику окремих рис або властивостей об'єкта поза його зв'язками з

іншими рисами чи властивостями (наприклад, карти опадів, вітрів, висотних зон).

Карти синтетичні – відображають цілісне уявлення про об'єкт картографування, інтегральні характеристики його складових (наприклад, карта клімату).

Карти комплексні – відображають декілька взаємозв'язаних явищ чи властивостей одного явища, проте кожен окрему (у своїх показниках). До них належать топографічні, синоптичні та інші карти.

Карти документальні – складені за результатами топографічних, геологічних та інших знімів, перепису населення тощо.

Карти-висновки – побудовані на фактичному матеріалі та на уявленнях автора карти про сутність об'єкта (наприклад, карта клімату світу).

Карти гіпотетичні – складені за недостатністю матеріалу згідно з гіпотезами і припущеннями щодо закономірності розміщення та взаємозв'язків об'єкта (наприклад, карта вихідного положення материків, що ілюструє гіпотезу їхнього дрейфу).

Карти тенденційні – подано дійсність з упередженої точки зору (наприклад, кордони держав не відповідають чинним договорам).

Карти фальсифіковані – свідомо спотворена дійсність.

Карти вигадані – зображено легендарні події.

Карти інвентаризаційні – реєструють наявність, локалізацію і стан географічних об'єктів чи явищ.

Карти оцінні – показують необхідність або ефективність використання природних чи соціально-економічних умов і ресурсів для тих чи інших цілей (меліорація, будівництво, туризм).

Карти рекомендаційні – за цими картами визначають спосіб і види раціонального природокористування.

Карти прогнозні – показують те, що може статися в майбутньому (очікуваний розподіл опадів, передбачуване розміщення родовищ корисних копалин).

1.2.4. Атласи, глобуси та інші картографічні твори

Атласи – систематизовані зібрання карт, створені за єдиною програмою як цілісні твори. В атласах карти тематично пов'язані між собою, взаємоузгоджені, доповнюють одна одну і спеціально призначені для порівняння та спільного аналізу.

Глобуси – це кулеподібні моделі Землі, інших планет або небесної сфери з нанесеним на них картографічним зображенням їхньої реальної (або уявної) поверхні. Глобуси мають масштаб, систему меридіанів і паралелей, зображення подано в прийнятній системі умовних позначень. Причому на глобусах відсутні спотворення картографічного зображення, зберігається постійність масштабу, повна подібність контурів і напрямів.

Цифрові карти – цифрові моделі об'єктів у вигляді закодованих просторових координат x , y , z . Ці карти є результатом логіко-математичних перетворень інформації про об'єкти реального світу. Інформацію у цифровій формі записують на магнітних стрічках чи інших носіях, що в подальшому дає змогу використовувати її для автоматизованого відтворення картографічного зображення, визначення картометричних показників тощо.

Рельєфні карти – тривимірні об'ємні зображення земної поверхні. Вертикальний масштаб таких карт завжди збільшений, порівняно з горизонтальним, у 2–5 разів для гірських територій та у 5–10 разів для рівнинних. Рельєфне моделювання поверхні на таких картах доповнюють традиційним картографічним зображенням. Рельєфні карти застосовують у навчальних цілях і для розв'язання деяких практичних завдань.

Блок-діаграми – тривимірні плоскі картографічні рисунки, на яких суміщають зображення будь-якої поверхні з поздовжніми та поперечними вертикальними розрізами. Тематика блок-діаграм різна.

Анагліфічні карти – надруковані двома взаємодоповнювальними кольорами (наприклад, синьо-зеленим і червоним) з паралактичним зміщенням так, що обидва зображення утворюють стереопару. Під час розгляду таких карт через спеціальні окуляри – світлофільтри – спостерігають єдине об’ємне зображення.

Фотокарти – суміщають традиційне картографічне і фотографічне зображення. Для створення таких карт використовують аеро- та космознімки.

Карти-транспаранти – надруковані поліграфічним способом на прозорій плівці, призначені для проектування їх на екран. Три-чотири таких карти можна суміщати з різним, однак узгодженим змістом і простежувати зв’язки між зображеними на них об’єктами.

Карти на мікрофішах – мініатюрні копії з карт або атласів на фото- і кіноплівці. Мікрофіші дають змогу зберігати великі масиви картографічної інформації, суттєво зменшити розміри картосховищ і вартість зберігання. Інформацію з мікрофіш можна безпосередньо вводити у комп’ютер задля автоматизованого створення та аналізу карт.

Серія карт – окремий вид картографічних творів, що складається з кількох карт, об’єднаних єдиною програмою та однаковим призначенням. Будь-яка карта інформаційно доповнює іншу.

Усі картографічні твори, як і традиційна карта, є моделями різної складності певних частин реального світу. Найвищим рівнем картографічного моделювання є атласи та серії карт.

1.2.5. Класифікація атласів і глобусів

Атласи, як і карти, поділяють на три групи: *географічні, астрономічні, окремих небесних тіл*. Кількісно значно переважають атласи географічні. Їх класифікують за: розміром відображеної території, змістом і призначенням.

За розміром відображеної території вирізняють *атласи світу, окремих частин світу, континентів, океанів, окремих*

країн чи їхніх груп, регіональні, природних або економічних районів, міст.

За змістом розрізняють атласи:

- *загальногеографічні* – містять переважно загальногеографічні карти;
- *тематичні* – поділяють на атласи *природних явищ*, або *фізико-географічні*, та атласи *суспільних явищ*, або *соціально-економічні*;
- *загальні комплексні* – поєднують карти природних і суспільних явищ та загальногеографічні карти.

За призначенням виокремлюють атласи:

- *довідкові* – загальногеографічні та політико-адміністративні атласи, які максимально детально передають загальногеографічні елементи;
- *науково-довідкові* – містять карти з найповнішою і науково достовірною характеристикою території; часто це багатотомні видання, призначені, здебільшого, для вчених, адміністраторів, органів планування;
- *популярні* – призначені для масового користувача, є загальнодоступними, а користування ними не потребує професійної підготовки;
- *краєзнавчі* або *шкільні краєзнавчі* – призначені для школярів, які вивчають рідний край, а також для мандрівників і краєзнавців;
- *морські навігаційно-географічні* – призначені для вчених і мореплавців;
- *туристські* та *дорожні* – ці атласи потрібні автолюбителям, спортсменам, туристам: у них детально показано туристичні об'єкти, мережу автошляхів і залізничних колій, розташування кемпінгів і мотелів, пішохідні, водні та інші туристичні маршрути.
- *воєнні* та *воєнно-історичні* – призначені, здебільшого для вищого командного складу, офіцерів армії та флоту; такі атласи зручні в роботі, чітко оформлені, насичені довідковими матеріалами з воєнної географії та історії, економіки, природи країн світу, вони містять довідкові відомості із загальної топографії та астрономії, плани великих міст.

Розподіл атласів здійснюють і за іншими ознаками. Наприклад, **за формою видання** розрізняють атласи в книжковій оправі, у розбірних оправах, у футлярах із незброшурованими аркушами. Атласи бувають одностомні та багатостомні.

За форматом та способом використання атласи розподіляють на настільні (великий формат), середньоформатні (розмір звичайної книжки), кишенькові (малий формат).

Головними класифікаційними ознаками глобусів є **об'єкт**, моделлю якого слугує глобус, **масштаб**, **зміст**, **призначення**.

За об'єктом розрізняють глобуси географічні (глобуси Землі), інших небесних тіл (наприклад, глобус Місяця), небесної сфери.

За масштабом можна умовно виокремити три групи глобусів: дрібномасштабні (100 000 000 і дрібніші), середньомасштабні (1 : 30 000 000 – 80 000 000) і великомасштабні (1 : 10 000 000 і більше).

За змістом вирізняють глобуси загальногеографічні та тематичні.

За призначенням розрізняють глобуси шкільні, для повітряної і космічної навігації, утилітарного призначення.

Розрізняють також глобуси рельєфні, розбірні, з прозорого пластику з підсвічуванням зсередини тощо.

Література: [2-4, 9-13, 18, 22, 24, 28, 29].

1.3. Математична основа географічних карт

1.3.1. Математична основа географічних карт, її призначення, елементи

Математична основа географічних карт, як і інших картографічних творів, визначає особливості відображення геометричних параметрів об'єктів реального світу, якими є довжина, ширина, площа, контури (форми) їхні чи зайнятої ними площі, а також відстань між об'єктами, напрями від одного до іншого, кути, що утворюють між собою певні напрямки чи лінійні елементи обрисів об'єктів. Математична основа карт

забезпечує однозначність і безперервність зображення, а головне – його метричність.

До елементів математичної основи карти відносять: масштаб, картографічну проекцію, пов'язані з ними елементи компонування карти та геодезичну основу. Ці елементи визначають математичний зв'язок між картою та картографувальною територією. Компонування важливе насамперед для тематичних карт, отож щодо цих карт його розглядають як елемент математичної основи.

1.3.2. Масштаб картографічного зображення

Масштаб картографічного зображення визначає ступінь зменшення дійсних розмірів об'єктів реального світу на картографічних творах. Ступінь зменшення розмірів зображуваної території буде тим більшим, чим більша вона сама.

На карті прийнято такі форми масштабу: числовий, іменований (пояснювальний), графічний (має два види – лінійний і поперечний). За ступенем зменшення масштаби поділяють на великі, середні, дрібні.

Масштаб карти змінюється від точки до точки і за різними напрямками. Розрізняють *головні* та *часткові* (окремі) *масштаби довжин* і *площ*. *Головний масштаб довжин* – це відношення, яке показує, у скільки разів зменшені лінійні розміри еліпсоїда або кулі під час відображення на площині (карті). Він зберігається не на всій карті, а лише в тих її точках і на тих лініях, де немає спотворення довжин. Масштаб довжин в інших місцях карти є більшим або меншим від головного і його називають *частковим* (окремим) *масштабом довжин*. Зазвичай, його виражають у частках головного масштабу довжин, приймаючи останній рівним одиниці. Отже, *частковий масштаб довжин* μ є відношення довжини нескінченно малого відрізка dS' на карті до довжини відповідного нескінченно малого відрізка dS на поверхні еліпсоїда або кулі: $\mu = dS' / dS$.

Головним масштабом площ вважають відношення, яке показує, у скільки разів зменшені площинні розміри поверхні еліпсоїда чи кулі під час їхнього відображення на карті. Він зберігається на карті тільки в тих місцях, де немає спотворення

площ. В інших місцях карти масштаб площ є більшим або меншим від головного і його називають *частковим* (окремим) *масштабом площ*.

Частковий масштаб площ p є відношення нескінченно малої площі dp' на карті до відповідної нескінченно малої площі dp на поверхні еліпсоїда або кулі: $p = dp' / dp$.

1.3.3. Геодезична основа географічних карт

Елементами геодезичної основи географічних карт є форма і розміри земного еліпсоїда, прийнята система координат, опорна геодезична мережа.

Розміри референц-еліпсоїда Ф.М. Красовського (прийнятого в Україні) такі:

- довжина великої напівосі a , розташованої в площині екватора, дорівнює 6 378 245 м;
- довжина малої напівосі b , яка збігається з віссю обертання Землі, дорівнює 6 356 863 м;
- різниця між напівосями: $a - b = 21\,382$ м;
- стиснення еліпсоїда: $\alpha = a - b/a = 1 : 298,3$.

За певних умов еліпсоїд замінюють кулею, площа поверхні якої дорівнює площі поверхні земного еліпсоїда. Радіус такої кулі для референц-еліпсоїда Красовського сягає 6 371,1 км.

Геодезична основа має першочергове значення для загальногеографічних карт, адже від точності цієї основи залежить точність карти. Зі зміною елементів геодезичної основи змінюється положення відображених на карті об'єктів.

1.3.4. Поняття про картографічну проекцію

Картографічна проекція – це математично визначене відображення поверхні земного еліпсоїда (кулі) на площині. При цьому на карті передають положення та обриси картографованих об'єктів, а також сітку меридіанів і паралелей. Закон, який визначає картографічну проекцію, виражений її рівняннями. Отже, *рівняннями картографічних проекцій* називають два

рівняння, які визначають зв'язок між координатами точок на карті та координатами відповідних точок на поверхні еліпсоїда (кулі):

$$X = f_1(B,L), Y = f_2(B,L),$$

де X та Y – прямокутні координати зображеної точки, а B та L – її географічні (геодезичні) координати.

За цими рівняннями визначають передусім прямокутні координати точок перетину меридіанів і паралелей картографічної сітки, які називають *вузловими точками*.

Література: [1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 28, 29].

1.4. Спотворення картографічного зображення

1.4.1. Види картографічних спотворень

Картографічними спотвореннями називають порушення геометричних властивостей ділянок земної поверхні та розташованих на ній об'єктів під час їхнього відображення на площині. Існує чотири види картографічних спотворень: *довжин ліній, кутів, площ і форм*.

Можна уникнути спотворень кутів, площ або форм об'єктів, а спотворень довжин ліній на картах уникнути неможливо.

Масштаб довжин ліній на одній карті змінюється. Однакові віддалі на рівневій поверхні Землі відображені на карті відрізками різної довжини.

Суть спотворень кутів полягає в тому, що кути між визначеними напрямками на карті не дорівнюють відповідним горизонтальним кутам між цими ж напрямками на поверхні земного еліпсоїда (кулі).

Якщо масштаб площ на всій карті є постійним, то спотворення площ відсутнє, а якщо цей масштаб змінюється, то спотворення існують, тобто порушуються співвідношення площ різних географічних об'єктів.

Форма об'єкта, зображеного на карті, може відрізнятися від форми (контуру) цього об'єкта на рівневій поверхні Землі, водночас його площа може зберігатися.

1.4.2. Еліпс спотворень

Наочним прикладом щодо величини і характеру деформацій, властивих визначеній картографічній проекції, є зображення на площині нескінченно малих кіл, взятих у різних точках на поверхні еліпсоїда. Кожне таке коло загалом зображають на площині еліпсом, який називають еліпсом спотворень (рис. 1). Це означає, що масштаб зображення залежить не тільки від положення точки, а й може змінюватись у певній точці зі зміною напрямку. У будь-якій точці на поверхні еліпсоїда є два взаємно перпендикулярні напрями, їх називають *головними*. У проекції ці напрями також зображають взаємно перпендикулярними лініями, які збігаються з великою та малою осями еліпса спотворень (рис. 1). Очевидно, що в еліпсі спотворень найбільший масштаб (напряма найбільшого розтягнення) збігається з напрямом великої осі еліпса, а найменший (напряма найбільшого стиснення) – з напрямом малої осі. Масштаби за головними напрямками, виражені у відношенні до головного масштабу (приймаючи останній за одиницю) позначають, відповідно, через a і b . Однак головні напрями можуть не збігатися з меридіанами і паралелями. Тоді часткові масштаби за меридіаном і паралеллю позначають, відповідно, через m та n (рис. 1).

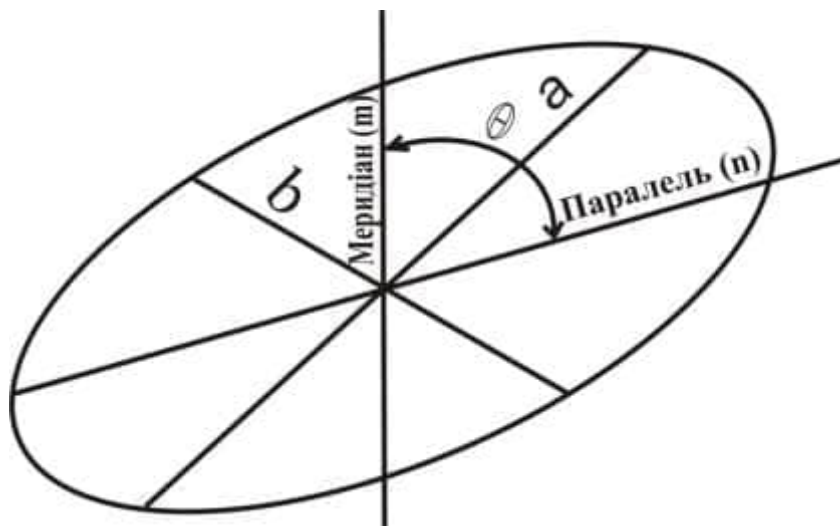


Рис. 1. Еліпс спотворень

1.4.3. Показники спотворення

За визначеними величинами m та n , а також за вимірним кутом θ , під яким перетинаються на карті меридіан і паралель, можна обчислити значення найбільшого a та найменшого b

часткових масштабів довжин, частковий масштаб площ p у певній точці, а також показник найбільшого спотворення кутів ω , значення якого дорівнює різниці величини кута між двома напрямками на карті та величини відповідного кута на поверхні еліпсоїда (кулі) за формулами:

$$p = m \cdot n \cdot \sin \theta$$

$$A = a + b = \sqrt{m^2 + n^2} + 2p, \quad B = a - b = \sqrt{m^2 + n^2} - 2p;$$

$$a = \frac{A+B}{2}, \quad b = \frac{A-B}{2}, \quad \sin \frac{\omega}{2} = \frac{a-b}{a+b}.$$

Якщо головні осі еліпса зорієнтовані за меридіаном і паралеллю, то

$$a = m \text{ і } b = n \text{ або } a = n \text{ і } b = m, \quad p = m \times n, \quad \sin \frac{\omega}{2} = \frac{a-b}{a+b}.$$

Значення m , n , a , b , і p визначають у відсотках або в частках від головного масштабу. Наприклад, якщо $a = 1,14$, то частковий масштаб довжин за напрямом великої осі еліпса спотворень дорівнює 1,14 (або 114 %) від головного масштабу. Інколи як показник спотворень використовують величини їхніх відхилень від одиниці: $m - 1$; $n - 1$; $a - 1$; $b - 1$; і $p - 1$. Їх називають відносними спотвореннями.

У будь-якій проекції існують окремі точки та лінії, де спотворення відсутні та зберігається головний масштаб карти, – це *точки і лінії нульових спотворень*. Показники спотворень збільшуються з віддаленням від точок або ліній нульових спотворень. Лінії, які з'єднують точки з однаковою величиною того або іншого показника спотворень, називають *ізоколами*. Для визначення показників спотворень у певній точці можна скористатися картами ізокол або виконати нескладні вимірювання, а потім обчислити їх за наведеними вище формулами.

Література: [3, 4, 6, 11, 18, 29].

1.5. Картографічні проекції та їхня класифікація

1.5.1. Класифікація проекцій за характером спотворень

Проекції, що передають величини кутів без спотворень, називають *рівнокутовими*. У кожній точці рівнокутової проекції масштаб однаковий за всіма напрямками. Еліпси спотворень перетворюються в кола, а розміри їхні значно змінюються, тобто масштаб змінюється від точки до точки. Такі проекції доволі зручні для визначення напрямів і прокладання маршрутів за заданими азимутами, отож їх завжди використовують на навігаційних картах. Однак карти, складені в рівнокутових проекціях, мають значні спотворення площ.

Проекції, що передають площі без спотворень, називають *рівновеликими*. Еліпси спотворень всюди мають однакову площу, проте їхня витягнутість є різною. Карти, складені в таких проекціях, є зручними для вимірювання площ об'єктів, однак на них значною мірою порушені кути і форми, що доволі помітно для великих територій.

Види проекцій, у яких у тих чи інших довільних відношеннях спотворюються площі, кути і форми (контури) об'єктів, називають *довільними*. Під час їхньої побудови знаходять найвигідніші для кожного конкретного випадку розподіли спотворень. Наприклад, можна обрати довільну проекцію з мінімальними спотвореннями для території України на карті Європи.

До довільних проекцій відносять і *рівнопрямі*. Це проекції, у яких масштаб довжин зберігається за певними напрямками (зазвичай, за меридіанами або паралелями) і дорівнює або близький до головного. У таких випадках у проекціях присутні спотворення площ і кутів, однак вони врівноважуються. Отже, за своїми властивостями довільні проекції знаходяться між рівнокутовими та рівновеликими.

Немає і не може бути проекції водночас рівнокутової та рівновеликої. Чим більше спотворень кутів, тим менше спотворення площ, і навпаки. Очевидно, що характер спотворень конкретної проекції відображений у її назві.

1.5.2. Класифікація проєкцій за видом допоміжної геометричної фігури

Перенесення зображення з еліпсоїда чи кулі на карту здійснюють за допомогою геометричних фігур. Це може бути площина, циліндр, конус, серія конусів і деякі інші геометричні фігури. Отож картографічні проєкції поділяють на циліндричні, конічні, азимутальні, поліконічні та умовні.

Циліндричні проєкції – проектування з еліпсоїда (кулі) виконують на поверхню дотичного або січного циліндра. Циліндр розрізають по твірній і бокову поверхню розгортають на площині (рис. 2, а, б, в, г).

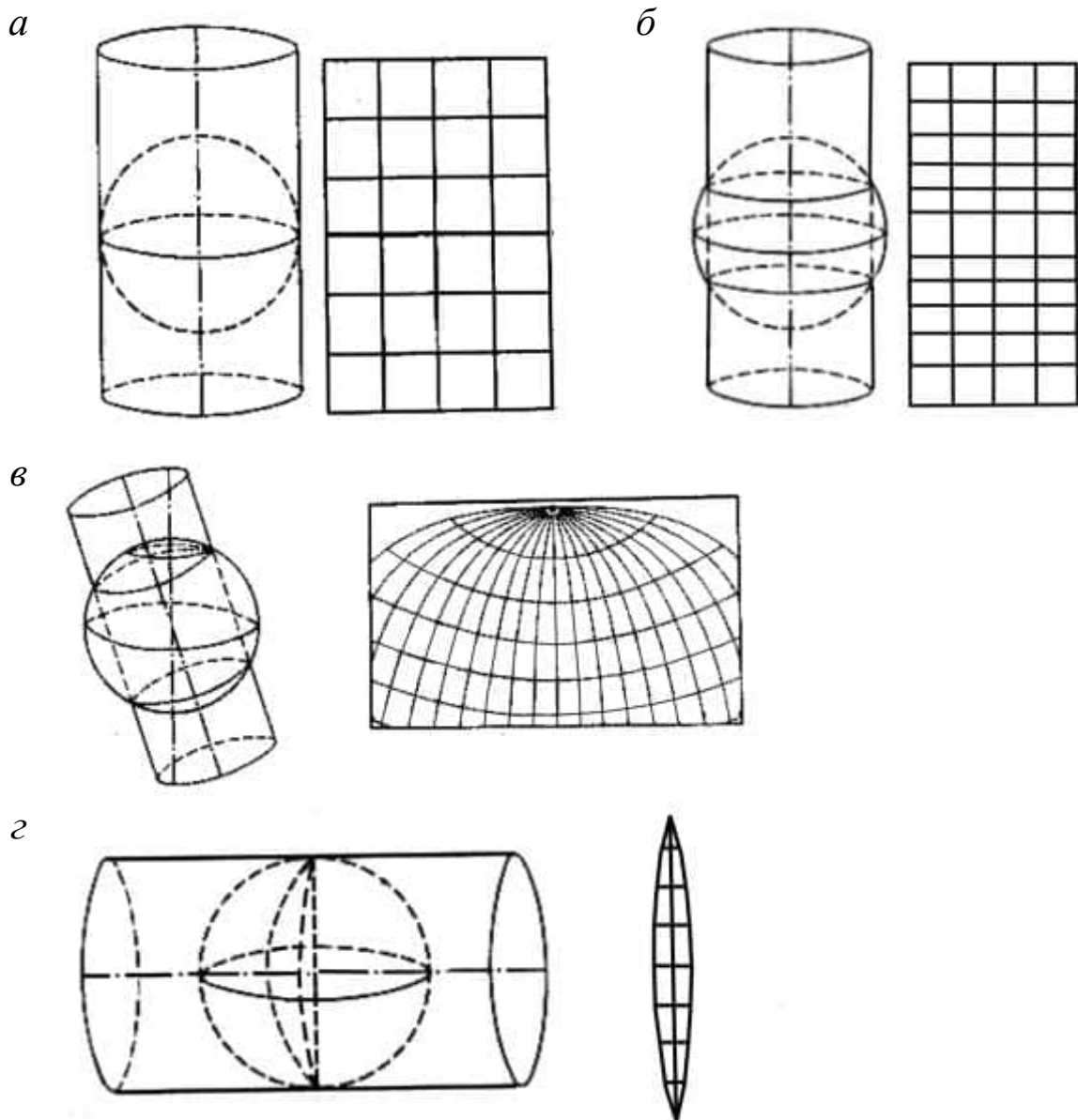


Рис. 2. Циліндричні проєкції: а – нормальна циліндрична проєкція на дотичний циліндр; б – нормальна циліндрична проєкція на січний циліндр; в – коса циліндрична проєкція на січний циліндр; г – поперечна циліндрична проєкція на дотичний циліндр

Конічні проєкції – проєктування з еліпсоїда (кулі) виконують на поверхню дотичного або січного конуса. Конус розрізають по твірній і бокову поверхню розгортають на площині (рис. 3, а, б).

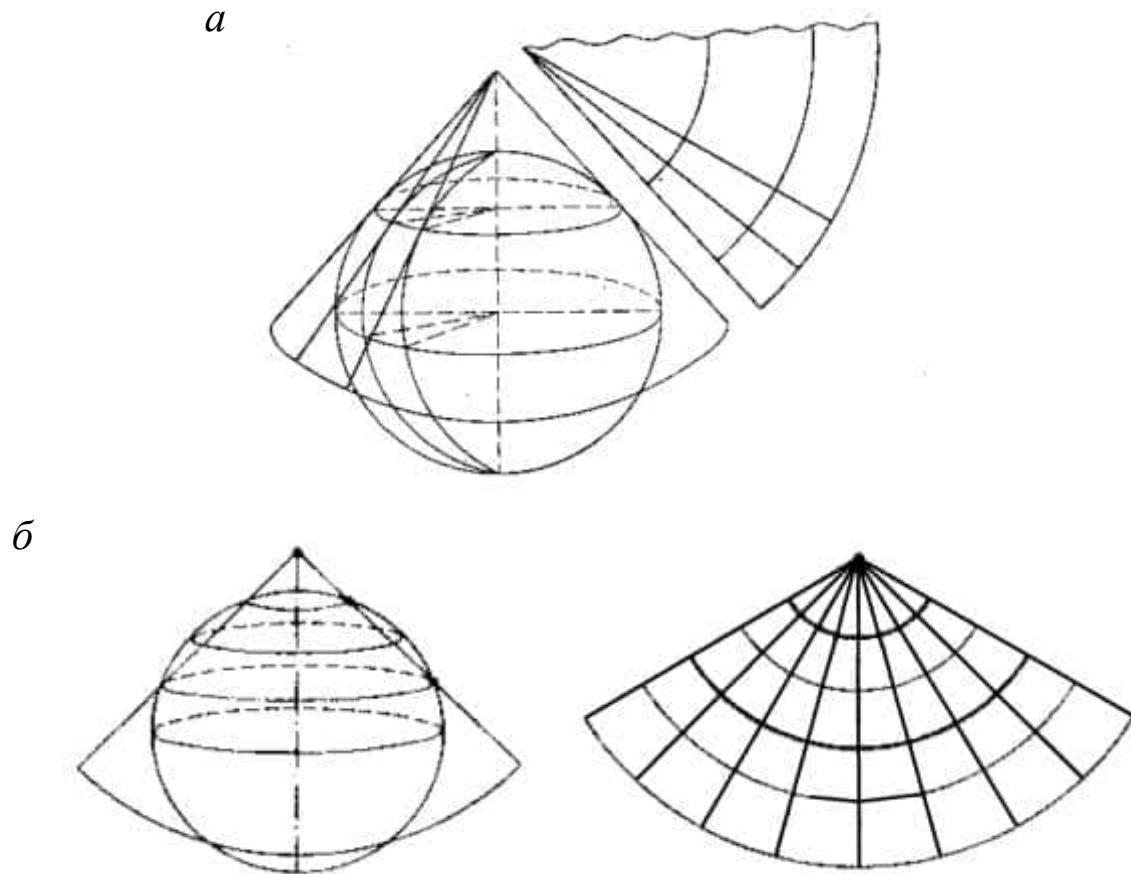


Рис. 3. Нормальні конічні проєкції: а – проєкція на дотичний конус; б – проєкція на січний конус

Азимутальні проєкції – проєктування з еліпсоїда (кулі) виконують на дотичну або січну площину (рис. 4, а, б, в).

Поліконічні проєкції – проєктування з еліпсоїда (кулі) виконують на поверхні кількох дотичних конусів. Далі конуси розрізають по твірних і бокові поверхні розгортають на площині. Розгортки різними способами з'єднують (рис. 5).

Умовні проєкції – під час побудови цих проєкцій не використовують допоміжні геометричні фігури. Їх будують, виходячи з будь-яких заданих умов, наприклад, бажаного виду геометричної сітки, того чи іншого розподілу спотворень на карті тощо.

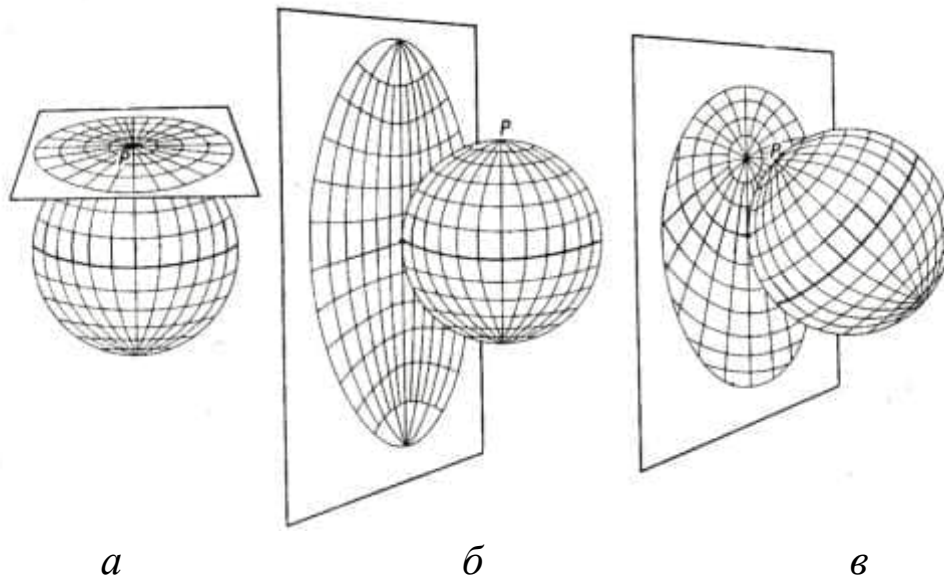


Рис. 4. Азимутальні проекції: *а* – проекція на дотичну площину (нормальна); *б* – проекція поперечна; *в* – проекція коса

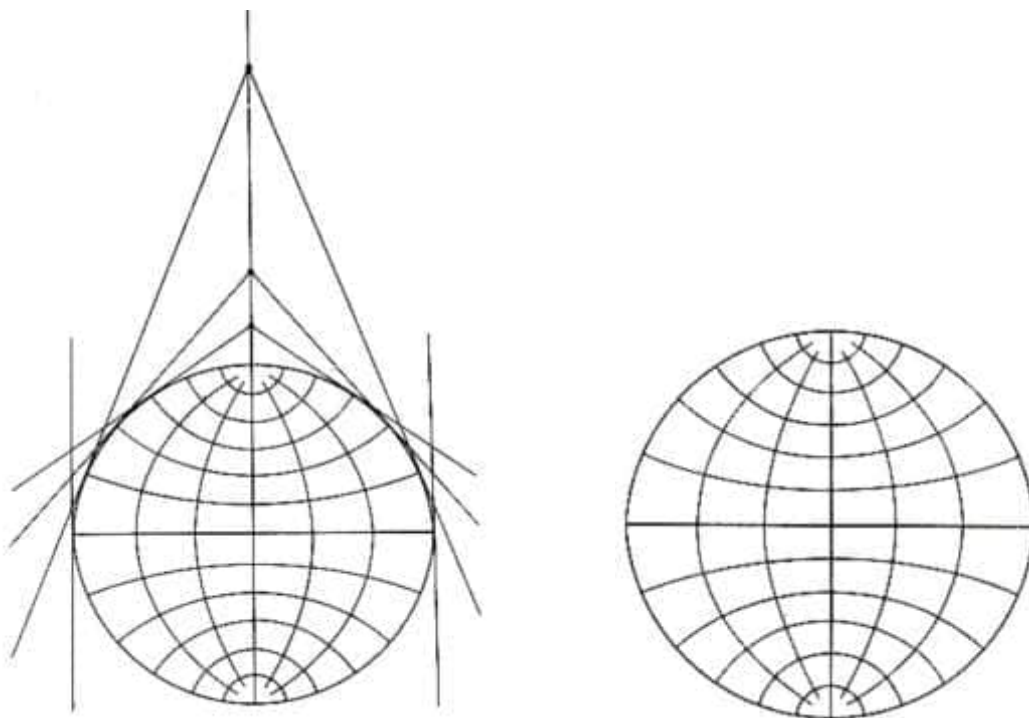


Рис. 5. Принципи побудови поліконічної проекції

1.5.3. Класифікація проекцій за орієнтуванням допоміжної геометричної фігури

Допоміжна геометрична фігура може бути по-різному орієнтована щодо осі земного еліпсоїда (кулі) або площини екватора. За цією ознакою розрізняють такі картографічні проекції:

– **нормальні (прямі)** – вісь допоміжної геометричної фігури збігається з віссю земного еліпсоїда (кулі). В азимутальних нормальних проекціях допоміжна площина перпендикулярна до осі обертання Землі і торкається її в точці полюса (див. рис. 2, а, б; 3, а, б; 4, а);

– **поперечні (екваторіальні)** – вісь допоміжної геометричної фігури перпендикулярна до осі земного еліпсоїда, тобто розташована у площині екватора (див. рис. 2, г). У поперечних азимутальних проекціях допоміжна площина є перпендикулярна до площини екватора (див. рис. 4, б);

– **косі** – вісь допоміжної геометричної фігури збігається з нормаллю, що знаходиться між полярною віссю і площиною екватора, тобто вісь допоміжної фігури утворює з віссю земного еліпсоїда гострий кут (див. рис. 2, в). У косих азимутальних проекціях допоміжна площина торкається поверхні еліпсоїда (кулі) в точці, що лежить між полюсом та екватором (див. рис. 4, в).

1.5.4. Класифікація проекцій за видом нормальної сітки

Картографічні сітки в нормальних проекціях називають нормальними. У цих сітках паралелі зображають на площині лініями постійної кривизни, тобто прямими лініями, колами або їхніми дугами.

За видом нормальної сітки картографічні проекції поділяють на такі класи:

– **азимутальні** (рис. 6, а) – паралелі відображаються повними концентричними колами, а меридіани – прямими, що розходяться зі спільного центра паралелей під кутами, рівними різниці їхніх довгот;

– **конічні** (рис. 6, б) – паралелі відображають дугами концентричних кіл, а меридіани – прямими, що розходяться зі спільного центра паралелей під кутами, пропорційними різниці їхніх довгот;

– **циліндричні** (рис. 6, в) – меридіани відображають рівновіддаленими паралельними прямими, а паралелі – перпендикулярними до них прямими, у загальному випадку не рівновіддаленими;

– **псевдоазимутальні** (рис. 6, *з*) – паралелі відображають концентричними колами, меридіани – кривими, що сходяться в точці полюса; середній меридіан – прямий;

– **псевдоконічні** (рис. 6, *г*) – паралелі відображають дугами концентричних кіл, середній меридіан – прямий і проходить через їхній спільний центр, інші меридіани – криві;

– **псевдоциліндричні** (рис. 6, *д*) – паралелі відображають паралельними прямими, середній меридіан – прямий, перпендикулярний до паралелей, інші меридіани – криві або прямі, нахилені до паралелей;

– **поліконічні** (рис. 6, *е*) – паралелі відображають дугами ексцентричних кіл з радіусами тим більшими, чим менша їхня широта, середній меридіан – прямий, на якому розміщені центри всіх паралелей, інші меридіани – криві.

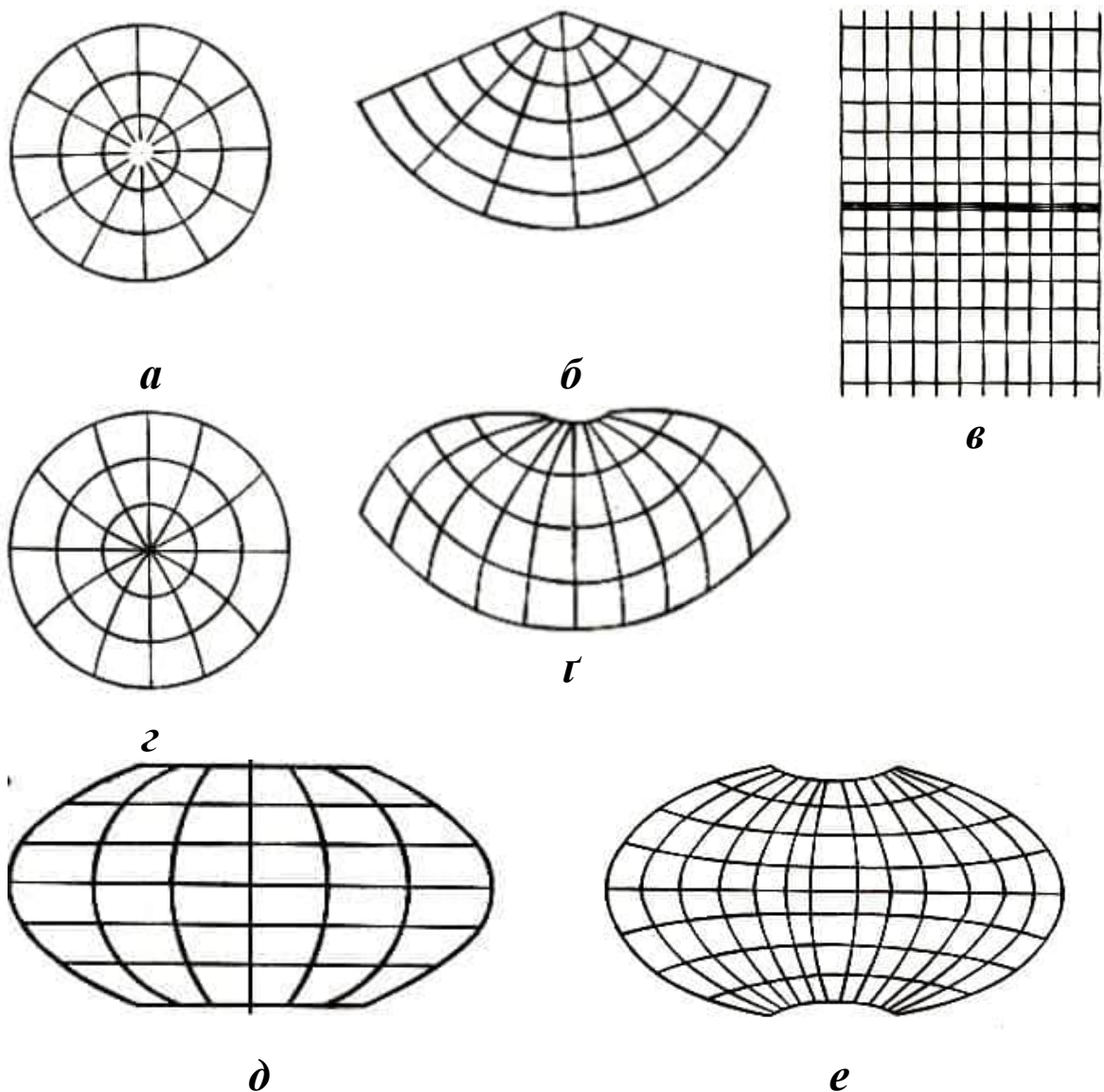


Рис. 6. Нормальні сітки основних класів картографічної проекції

Картографічні проекції класифікують і за іншими ознаками. За способом одержання розрізняють *перспективні, похідні та складені* проекції. Залежно від того, де розміщений центр проектування (точка ока) під час створення азимутальних проекцій, одержують *гномонічні, стереографічні, зовнішні, ортографічні* проекції.

Кожна конкретна проекція належить до певної групи за характером спотворень і до певного класу за видом допоміжної геометричної фігури, її орієнтуванням або ж за видом нормальної сітки.

1.5.5. Вибір картографічних проекцій

На вибір картографічних проекцій впливає багато чинників, які можна згрупувати так:

- географічні особливості картографічної території, її положення на Землі, розміри і конфігурація;
- призначення, масштаб і тематика карти, передбачуване коло споживачів;
- умови та способи використання карти, завдання, які вирішуватимуть за картою, вимоги до точності результатів вимірів;
- особливості самої проекції – величини показників спотворень і їхній розподіл по території, форма меридіанів і паралелей, їхня симетричність, зображення полюсів, кривизна ліній найкоротшої віддалі.

Перших три групи чинників задають початково, четверта – залежить від них. Однак значимість перелічених чинників може бути різною, отож можливі будь-які комбінації та, відповідно, – різні варіанти проекцій.

Перелічимо деякі переважаючі та доволі традиційні проекції:

- *карти світу* – зазвичай, складають у циліндричних, псевдоциліндричних і поліконічних проекціях;
- *карти півкуль* – завжди створюють в азимутальних проекціях; для західної і східної півкуль беруть поперечні, для південної і північної – нормальні, а в інших випадках (наприклад, для материкової та океанічної півкуль) – косі азимутальні проекції;

– *карта материків* – найчастіше складають у нормальних, косих та поперечних азимутальних проекціях, а також у псевдоконічних та псевдоциліндричних рівновеликих проекціях;

– *карти окремих адміністративних областей* – створюють, зазвичай, у косих рівнокутових і рівновеликих конічних або азимутальних проекціях;

– *топографічні карти України* – складають у поперечно-циліндричній проекції Гауса-Крюгера (у США і багатьох інших країнах – в універсальній поперечно-циліндричній проекції Меркатора (UTM)).

Література: [3, 4, 6, 11, 14, 15, 17, 18, 29].

1.6. Зміст карти, допоміжне оснащення та додаткові дані

1.6.1. Зміст карти, її елементи

Зміст карти, під яким розуміють сукупність зображених на ній об'єктів і відомостей про них, залежить від призначення карти та теми, що на ній розкрита.

Зміст карти формується з окремих географічних елементів. Ними є об'єкти чи однорідні групи об'єктів з притаманними щодо них ознаками і властивостями. Об'єкти можуть бути конкретними і реальними (озеро, річка, населений пункт тощо), абстрактними (середня кількість опадів, густина населення тощо) і передбачуваними (запроектована меліоративна система, магістраль тощо).

За характером поширення на поверхні, що картографують, розрізняють об'єкти: точкової локалізації, або точкові (інженерна споруда, населений пункт тощо); лінійної локалізації, або лінійні (шляхи сполучення, річка, межі тощо); локалізовані на площині (район, зона, пояс тощо).

Ознаки, за якими на карті подають об'єкт картографування чи його складові, називають *показниками картографування*. Вони бувають *якісні* (галузі промисловості, типи ґрунтів тощо) та *кількісні* (висота точок, кількість населення тощо) і, відповідно, можуть бути *аналітичні* або *елементарні*, тобто такі, що отримані під час безпосереднього ознайомлення з певним об'єктом (t° , площа), а також *синтетичні* або *узагальнювані*, тобто такі, що визначені за кількома параметрами (районування).

Зображені на карті об'єкти, яких стосується ті чи інші показники, називають *одиницями картографування*.

1.6.2. Картографічні умовні знаки і зображувальні засоби

Картографічне зображення формують за допомогою *картографічних умовних знаків*.

Картографічні умовні знаки – це графічні символи, за допомогою яких на карті позначають види об'єктів, їхнє місцезнаходження, форму, розміри, кількісні та якісні характеристики. Їх формують різними зображувальними (графічними) засобами. Найпростіші з цих засобів – точки, лінії, штрихи, колір. З них складають графічні символи, різні за складністю рисунка та особливостями використання.

Графічні символи поділяють на окремі групи:

- **значкові** – це фігурні або геометричні знаки компактної форми, що використовують для зображення на карті об'єктів точкової локалізації;

- **лінійні** – це графічні символи, витягнуті уздовж, що використовують для зображення на карті об'єктів лінійної локалізації; вони масштабні по довжині і позамасштабні по ширині;

- **заповнювальні (площинні)** – застосовують для зображення об'єктів, що зберігають на карті свої розміри та контури; складаються такі знаки із контура і його заповнення у вигляді рівномірного зафарбування, штрихування чи розміщення у межах контура однакових графічних елементів;

- **буквені та цифрові** – зображають у вигляді однієї чи кількох букв, цілих або скорочених слів чи чисел (цифр) для позначення різних за поширенням об'єктів.

Графічні символи тієї чи іншої групи розрізняють за *формою, розміром, структурою, орієнтуванням*.

Колір на карті – один із найефективніших графічних засобів. Він бере участь у формуванні графічних символів усіх перелічених груп і має такі основні характеристики: кольоровий тон, світлість тону (зорове сприйняття його яскравості), насиченість тону (світлий, темний).

Знаки однієї і тієї ж форми на різних картах можуть мати різне значення, яке розкрито у легенді до кожної з них. Проте кожен знак на конкретній карті має тільки одне значення. Однорідні групи об'єктів зображають однотипними позначками, а внутрішньогрупові відмінності – додатковими до основного знака елементами.

1.6.3. Способи картографічного зображення об'єктів на тематичних картах

Об'єкти на тематичних картах зображають різними способами.

Спосіб локалізованих значків. Це спосіб картографічного зображення об'єктів точкової локалізації, що, зазвичай, не виражаються в масштабі карти. Це можуть бути населені пункти, родовища корисних копалин, промислові підприємства, окремі споруди, об'єкти природи тощо. Значки дають змогу характеризувати кількісні та якісні особливості об'єктів, їхню внутрішню структуру.

Розрізняють три види локалізованих значків: абстрактні геометричні, буквені, наочні (рис. 7).

Абстрактні геометричні значки (рис. 7, а) – кружки, квадратики, трикутники, прямокутники, ромби, трапеції, сектори тощо. Вони не відображають прикмет об'єкта, отож на картах можуть набувати будь-якого значення. Такі позначення легко викреслюють, добре запам'ятовують, займають відносно мало місця, чітко вказують місцезнаходження об'єкта, їх легко порівнювати за величиною. Розмір значка може відображати кількісну характеристику об'єкта, колір або штрихування (якісні особливості), а структура значка передає структуру самого об'єкта.

Наочні значки (рис. 7, б) – передають певні ознаки об'єкта. Серед них розрізняють символічні, форма яких викликає певні асоціації із зображеними об'єктами (наприклад, горнятко – кафе, кубик – символізує кристал солі, може позначати родовище солі) і натуралістичні (наприклад, рисунок літака позначає аеродром). Такі позначення найчастіше використовують на популярних туристських, рекламних чи пропагандистських картах.

Буквені значки (рис. 7, в) – це одна або дві початкові літери чи прийняте скорочення назви характерного об’єкта. Застосовують їх, зазвичай, тоді, коли необхідно чітко виокремити певну категорію об’єктів (наприклад, родовища корисних копалин) серед інших (наприклад, промислових пунктів), що відображаються геометричними значками.

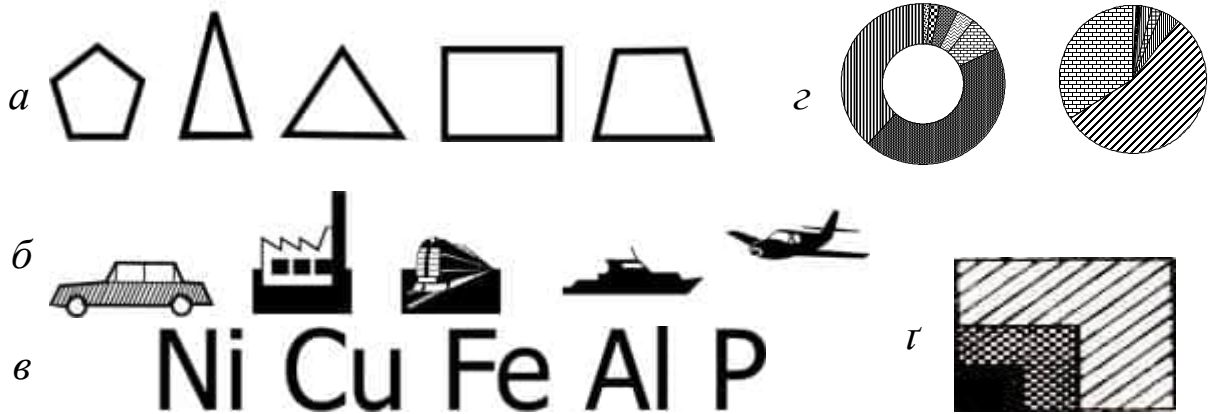


Рис. 7. Види локалізованих значків: а – абстрактні геометричні; б – наочні; в – буквені; г – структурні; д – наростаючі

Локалізовані значки, як позамасштабні позначення, не виражають площ, що займають на картах відповідні об’єкти, проти вони дають змогу визначати на ній положення об’єктів, яке для правильних геометричних значків, зазвичай, збігається з їхнім центром. Деякі труднощі виникають тоді, коли в одному пункті є декілька об’єктів. Якщо вони однорідні і співвимірні, то їх можна об’єднати у загальний *структурний* знак, наприклад кружок, сектори якого характеризують окремі об’єкти як за видом, так і за величиною. Такими значками можуть бути сектори, квадрати тощо (рис. 8).

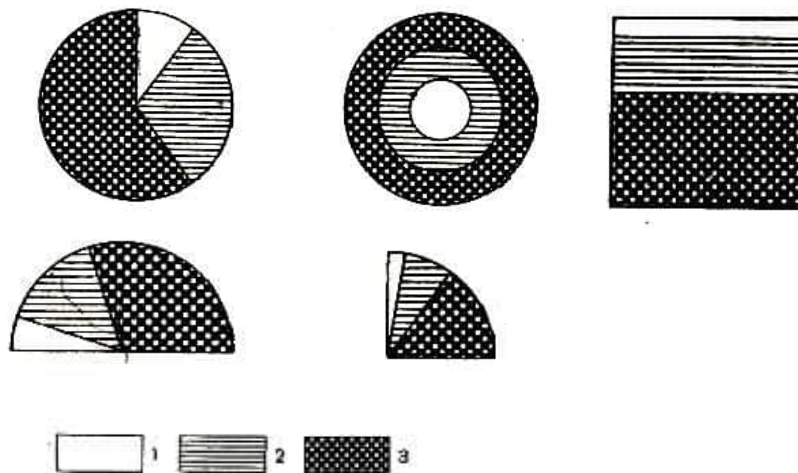


Рис. 8. Різні види структурних локалізованих значків, що відображають пункти з підприємствами трьох галузей промисловості: 1 – легкої (15 %); 2 – харчової (20 %); 3 – машинобудівельної (65 %)

Способом локалізованих значків можна показати і динаміку явищ. Наприклад, ріст об'єктів за визначений проміжок часу чи величину об'єкта для вказаних дат відображають за допомогою *наростаючих* значків (рис. 9).

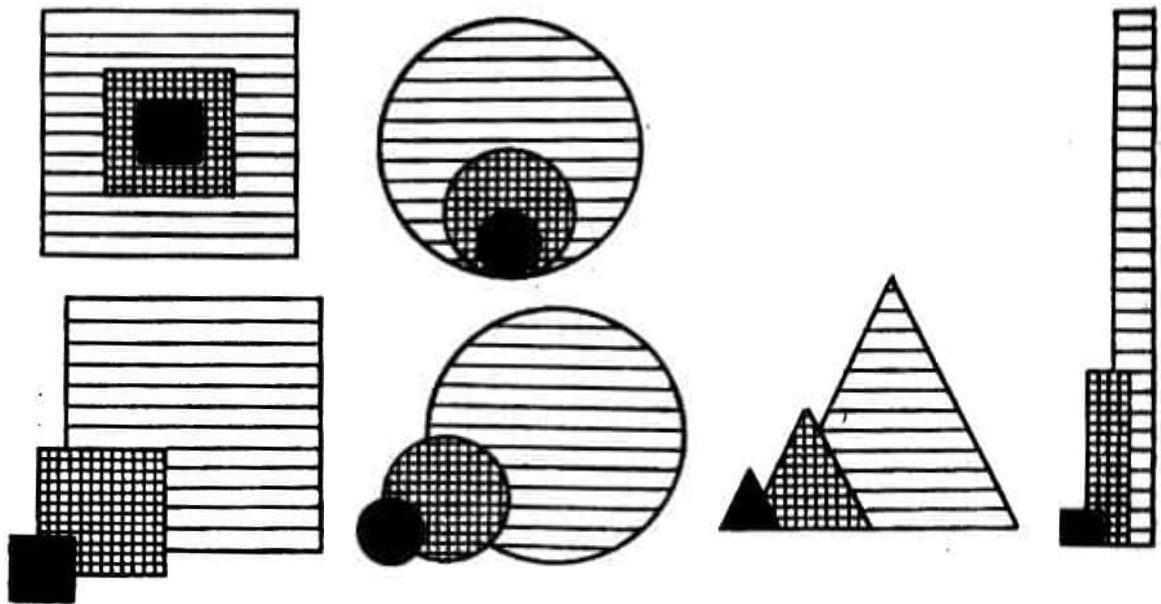


Рис. 9. Деякі види наростаючих значків

Спосіб лінійних знаків. Це спосіб зображення на карті природних чи соціально-економічних лінійних об'єктів, що практично не мають ширини, або ж вона настільки мала, що її неможливо виразити в масштабі карти. До таких об'єктів відносяться берегові лінії, розломи, дороги, атмосферні фронти, адміністративні межі, кордони тощо.

Головний зображувальний засіб для таких об'єктів – лінія, що добре показує на карті насамперед місцезнаходження об'єкта. Змінюючи ширину, рисунок, колір чи штрихування лінії, показують якісні відмінності об'єктів. Кількісні відмінності можна відобразити також шириною ліній і додатковими до основного знака графічними елементами.

Розміщують лінійні знаки на карті за певними правилами. Найчастіше вісь знака збігається з віссю лінійно витягнутого об'єкта. Деякі види лінійних знаків показано на рис.10.

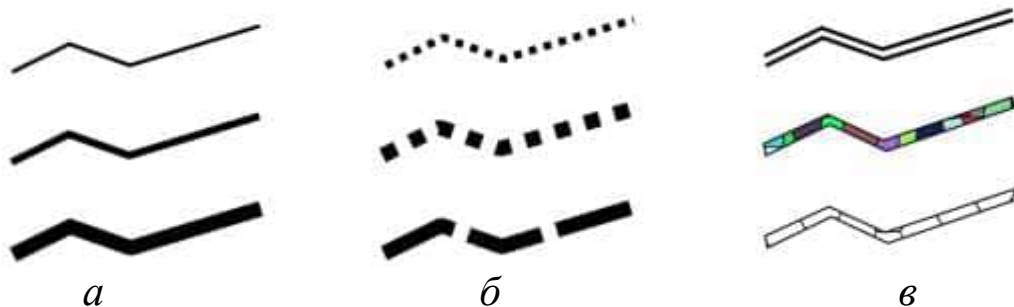


Рис. 10. Лінійні знаки, що розрізняють: за шириною (а); рисунком (б); кольором або штрихуванням (в)

Спосіб ізоліній. Псевдоізолінії. Це спосіб відображення на карті об'єктів безперервного розповсюдження за допомогою ліній, що проводять за точками з однаковими значеннями будь-якого кількісного показника (рис. 11).

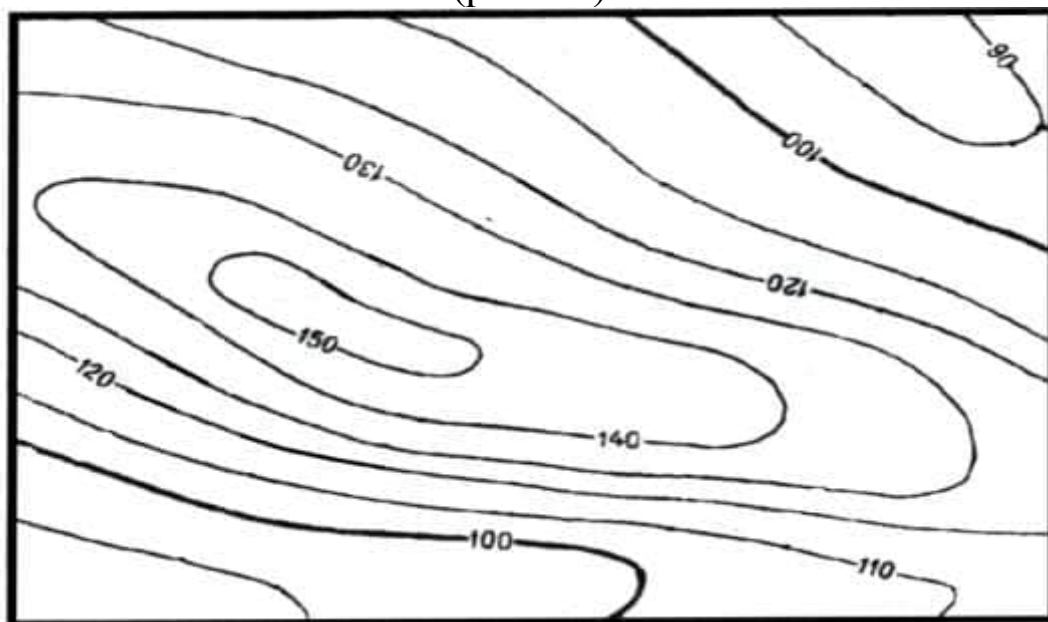


Рис. 11. Спосіб ізоліній

Спосіб широкого застосування для картографування природних об'єктів, суцільно поширених на поверхні Землі, у її надрах та атмосфері, а також на обмежених за певними ознаками територіях (наприклад, басейн підземних вод).

Ізолінії (ізо – рівний, однаковий) – загальна назва цих ліній. Залежно від властивостей об'єкта, ця назва дещо змінюється. Наприклад: ізогіпси – ізолінії висоти земної поверхні над рівнем моря; ізогони – лінії, що з'єднують точки з однаковими показниками магнітного схилення; ізогісти – ізолінії кількості атмосферних опадів за певний період; ізобати – ізолінії глибини озер, річок; ізотерми – ізолінії температури повітря, ґрунту.

Важливою ознакою способу ізоліній є те, що характеристику об'єкта подають не окремою лінією, а їхньою сукупністю, системою. Системи ізоліній відображають як реальні об'єкти (наприклад, рельєф земної поверхні), так і абстрактні (наприклад, кількість річних опадів).

Числові значення ізоліній підписують на кінцях або в їхніх розривах (рис. 11). Для більшої виразності зображення проміжки між ізолініями можна зафарбувати або заштрихувати так, щоб насиченість обраного кольорового тону або густота штрихування змінювались зі зміною кількісного значення ізоліній.

Використовуючи різні кольори, за допомогою ізоліній передають і певні якісні відмінності об'єкта (наприклад, ізотерми теплого періоду зображають червоним кольором, холодного – синім).

Цей спосіб дає змогу отримувати кількісні значення для будь-яких точок, розташованих між ізолініями.

Ізолінії використовують для відображення на карті об'єктів, що не володіють безперервністю. Це – *псевдоізолінії*, тобто ізолінії, що відображають розподіл дискретних об'єктів. Наприклад, псевдоізолініями відображають густоту населення, число мешканців на 1 км², густоту об'єктів промисловості на одиницю площі тощо. Отже, різниця між ізолініями та псевдоізолініями полягає в тому, що останні відображають не реальні, а штучні, абстрактні поля. За зміни густоти даних чи способу розрахунку такі штучні поля зазнають значних змін. Отож на картах бажано вказувати спосіб розрахунку вихідних даних, за яким побудовані ізолінії.

Спосіб якісного фону. Цей спосіб застосовують для відображення якісних відмінностей всієї поданої на карті території (екваторії), для чого її поділяють за обраними ознаками на частини (ділянки), кожен з яких заповнюють тими чи іншими зображувальними засобами. У ролі зображувальних засобів може бути колір (кольоровий тон) або штрихування (штриховий тон). Іноді на картах поєднують ці два засоби (рис. 12).

Цей спосіб тісно пов'язаний з класифікаційним поділом території, її диференціацією за певною ознакою, з типологічним районуванням, наприклад, з виокремленням районів

сільськогосподарської спеціалізації, ландшафтів, типів ґрунтового покриття, рослинних асоціацій, населення.

Зовнішньою ознакою способу якісного фону є те, що за якісними відмінностями характеризується вся картографована територія.

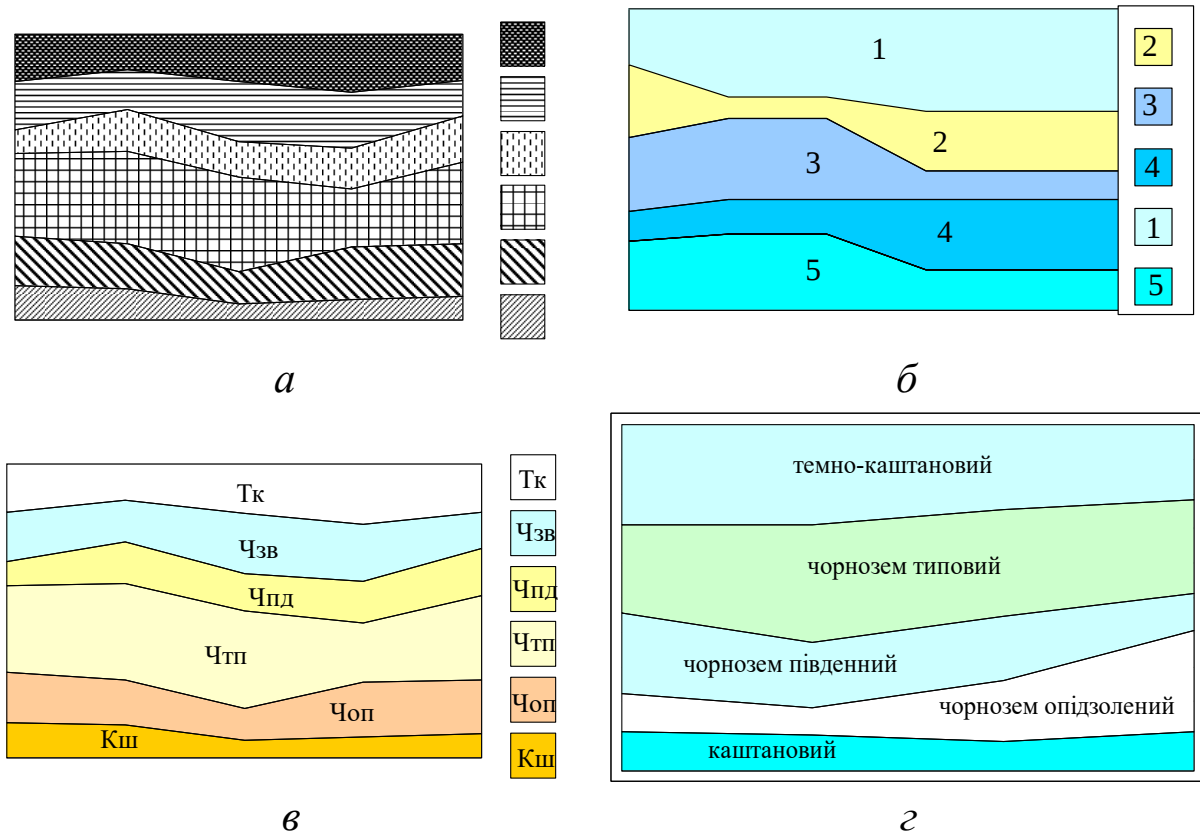


Рис. 12. Спосіб якісного фону, формований різними зображувальними засобами: штрихуванням (а); числовими позначеннями (б); буквеними індексами (в); написами (г)

Спосіб кількісного фону. Це спосіб зображення на карті кількісних відмінностей поділеної за обраними ознаками на частини всієї території (екваторії), що картографують (рис. 13).

Поділ виконують за ознакою, покладеною в основу прийнятої класифікації відображуваного явища, що може бути органічно пов'язаний з поділом за якісними відмінностями об'єкта.

Кожну виокремлену територію зафарбовують або заштриховується. Зафарбування чи заштриховування виконують за шкалою, тобто інтенсивність зростає чи спадає відповідно до зміни ознаки.

Цим способом передають кількісні відмінності насамперед природних об'єктів (запаси гідроресурсів у річкових басейнах, крутість схилів, глибину розчленування рельєфу тощо) і зрідка соціально-економічних (наприклад, рівень екологічного розвитку).

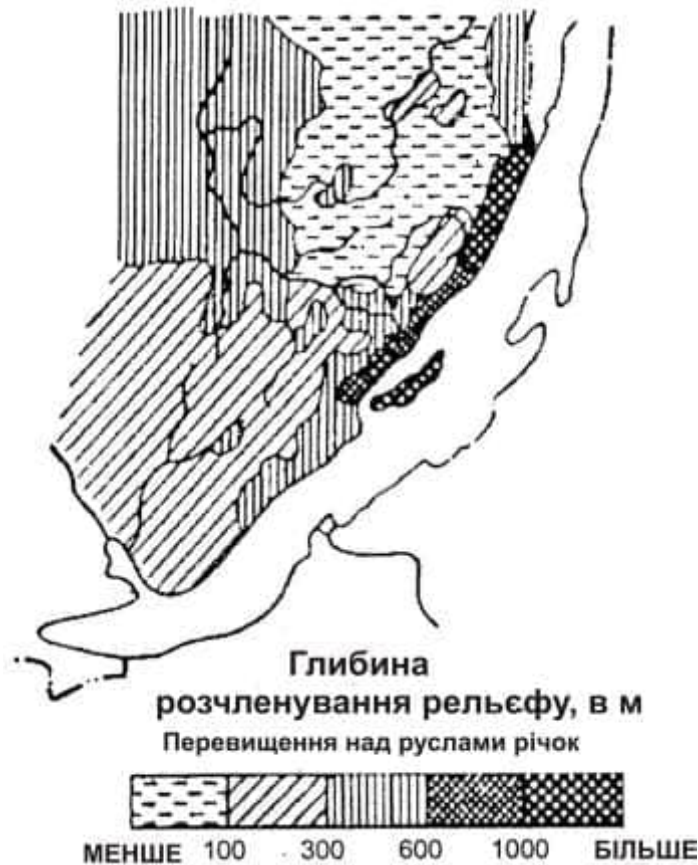


Рис. 13. Варіант застосування способу кількісного фону

Спосіб ареалів. Це спосіб зображення на карті області поширення суцільних або розосереджених природних чи соціально-економічних явищ (об'єктів), наприклад, певного виду рослин чи тварин, корисних копалин, населення певної національності тощо.

Розрізняють абсолютні та відносні (приблизні) ареали. Абсолютними називають ареали, за межами яких певне явище зовсім відсутнє (наприклад, нафтогазоносний басейн, контур якого точно визначений). Відносні (приблизні) ареали показують тільки райони найбільшого зосередження явища, тобто коли межі його поширення не надто чітко виражені або є приблизними (наприклад, промисловий ареал будь-яких лікарських рослин).

Графічні засоби зображення ареалів доволі різноманітні. Це можуть бути межі, фонове зафарбування і штрихування, значки, написи, індекси (рис. 14). Зауважимо про принципову різницю між локалізованими значками, коли кожен знак чітко стосується об'єкта, локалізованого в тому чи іншому пункті, і значком ареалу, який характеризує площу. Так само знак межі відображає не лінійний об'єкт, а лише оконтурює ареал.

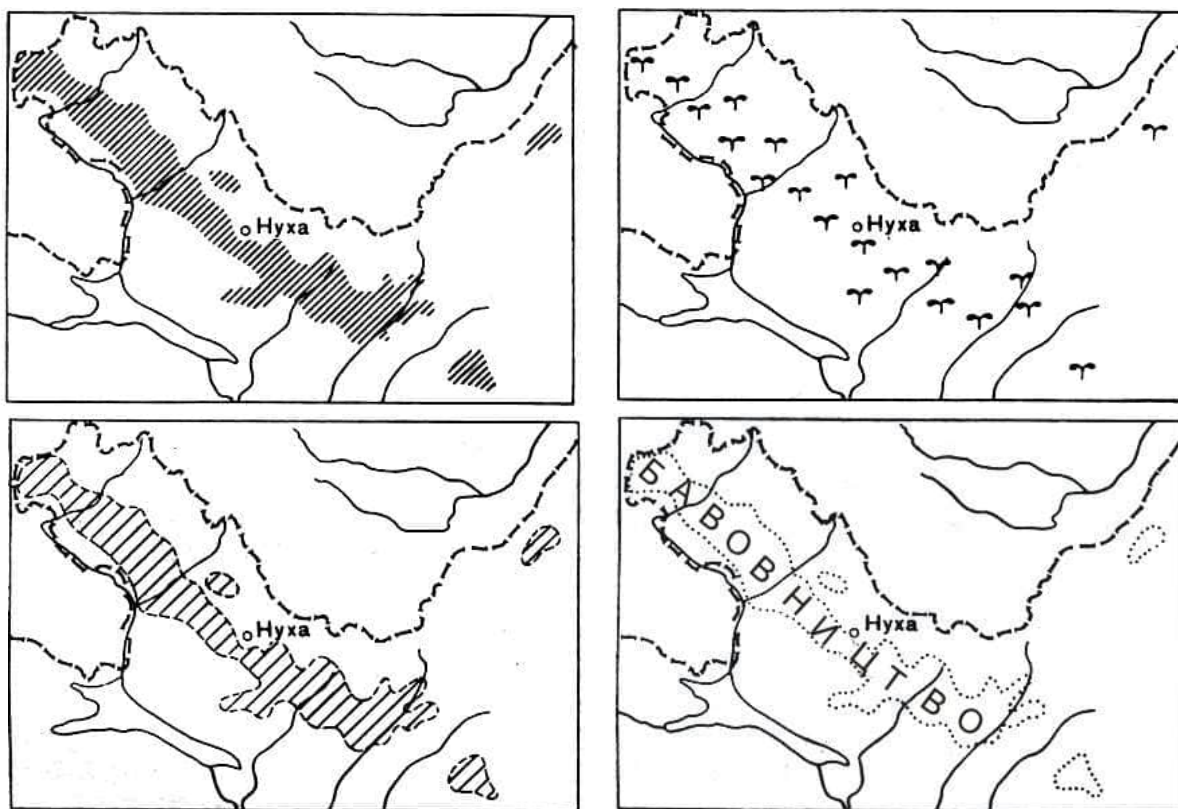


Рис. 14. Графічні способи відображення ареалу на карті

Зазвичай, ареали передають якісні характеристики об'єктів, однак часто їх супроводжують кількісні показники.

Точковий спосіб. Це спосіб для зображення на карті масових явищ не суцільного поширення за допомогою точок однакового розміру й однакового числового значення або «ваги» (рис. 15). Наприклад, одна точка позначає певну кількість людей або гектарів посівів певної культури, тоді густота точок унаочнює місце концентрації (або розсіяння) об'єктів, а кількість точок дає змогу визначити кількість об'єктів.

У ролі графічних засобів використовують не тільки точки (невеликі кружечки), а й квадратики, трикутники тощо – важливо

лише, щоб кожна фігурка мала вагу, що позначена в легенді карти.

Використовують різні за формою та кольором точки, що дає змогу передавати на карті як кількісні, так і якісні відмінності об'єкта картографування. Зміною кольору точок передають також розвиток (динаміку) об'єкта в часі.

Вага точки найчастіше виражена в абсолютних одиницях, однак їй можна надати і відносного значення.

У цьому способі кожна точка не є відображенням конкретного об'єкта. Власне, об'єкт картографування відображається сукупністю точок на площі поширення об'єкта.

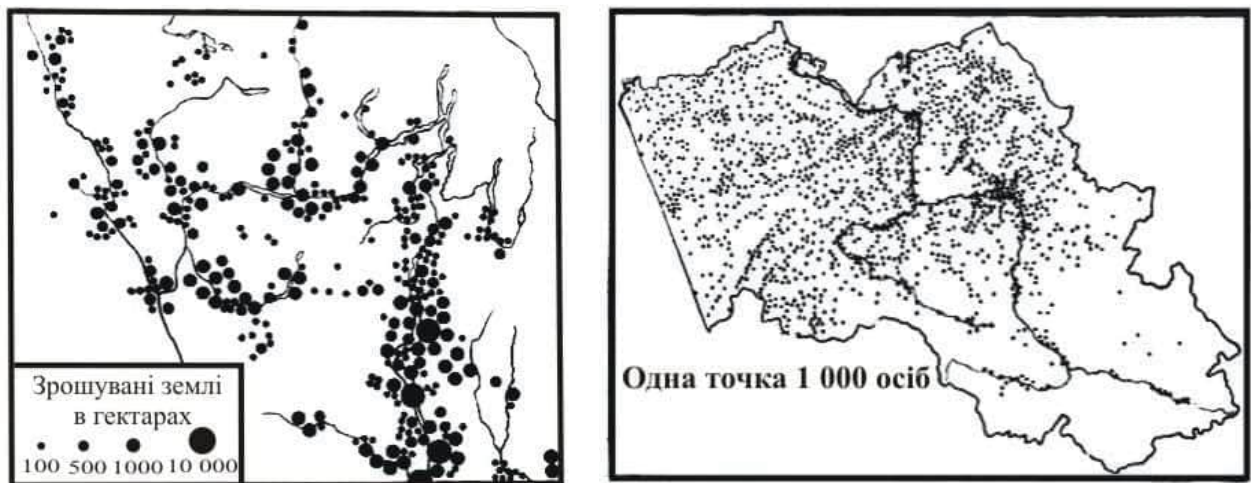


Рис. 15. Варіант застосування точкового способу

Спосіб знаків руху. Це спосіб для відображення на карті різних просторових переміщень природних чи соціально-економічних об'єктів, наприклад, шляхів руху циклонів, перельоту птахів, міграції населення, перевезення вантажів тощо.

Знаками руху передають переміщення різних за формою і розміром об'єктів: точкових, лінійних, площинних. Залежно від призначення карти і особливостей картографованого явища, за допомогою знаків руху можна показати шлях, потужність і структуру явища чи об'єкта, що переміщують.

Зображувальними засобами є стрілки, або вектори, стрічки і смуги. Як додатковий засіб широко використовують колір.

Стрілки різняться за формою, довжиною, товщиною, внутрішньою структурою, кольором чи штрихуванням (рис. 16). Це дає змогу передати одним знаком кілька відмінностей об'єкта.

Стрілки і смуги розрізняють за шириною (смуги ширші за стрічки). Ними найчастіше відображають потужність вантажних або пасажирських потоків. При цьому ширина стрілки пропорційна кількості перевезень.

Знаки руху розміщують на карті по-різному. Переміщення точкових об'єктів показують стрілками, з яких складається певна лінія (напрямок) руху. Векторні лінії можуть доповнювати маршрутну лінію. Знаки руху можуть передавати шляхи переміщення точно або схематично. Перший випадок це, наприклад, шляхи сполучення, а другий – міграція птахів.

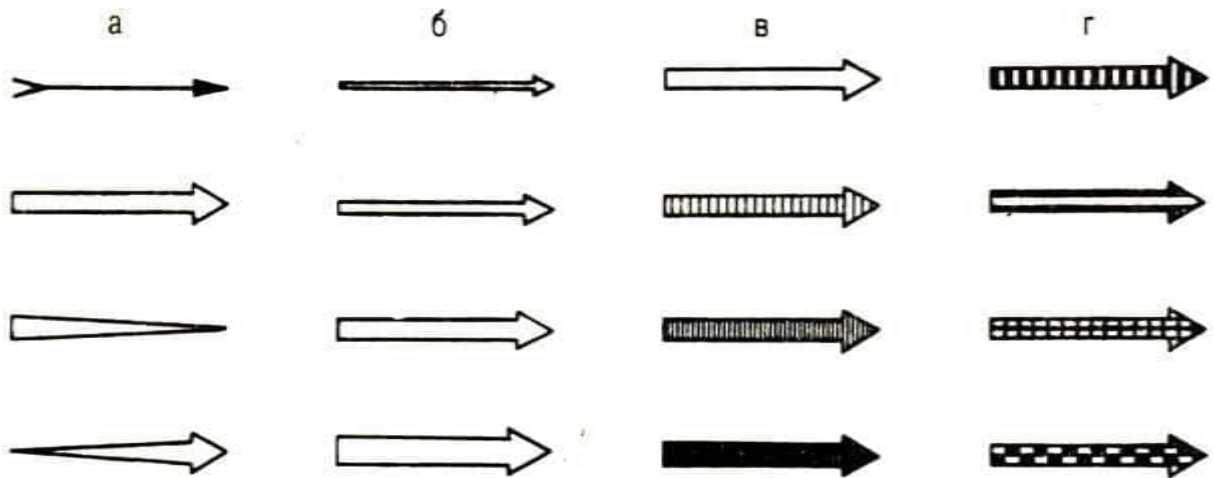


Рис. 16. Стрілки, що розрізняють за: формою (а); шириною (б); кольором чи штрихуванням (в); структурою (г)

Спосіб локалізованих діаграм. Це спосіб відображення на карті об'єктів суцільного або лінійного поширення за допомогою графіків чи діаграм, приурочених до певних точок або площ. Локалізовані діаграми використовують для характеристик сезонних чи інших періодичних явищ: річний хід температури, кількість опадів за місяцями, динаміка снігового покриву, розподіл річного стоку рік, напрям і сила вітру тощо. Діаграми, що реєструють зміни деяких кількісних показників у часі, складають у декартовій чи полярній системах координат у вигляді кривої розподілу або стовпцевої діаграми (рис. 17).

Ознакою способу локалізованих діаграм є розміщення переважно діаграм у місцях вивчення об'єкта. Трапляються локалізовані діаграми, що узагальнюють результати спостережень на певних територіях, наприклад, у межах клітинок картографічної сітки. У таких випадках діаграмний знак розміщують у центрі відповідної території.

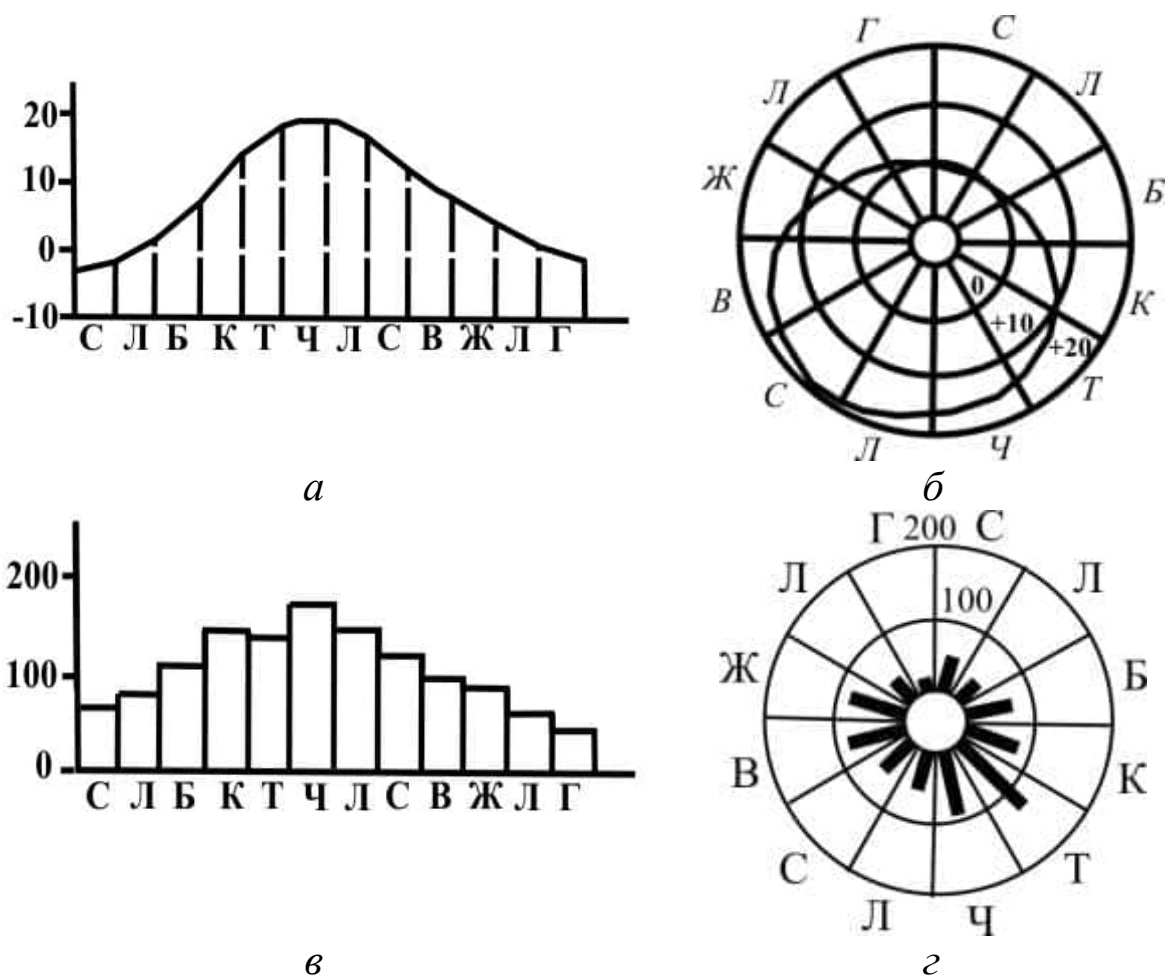


Рис. 17. Застосування локалізованих діаграм для характеристики річного ходу температури та опадів за місяцями:

- а – крива розподілу температур у декартовій системі координат;
- б – крива розподілу температур у полярній системі координат;
- в – стовпцева діаграма опадів у декартовій системі координат;
- г – стовпцева діаграма опадів у полярній системі координат.

Спосіб картодіаграм. Цей спосіб використовують для відображення сумарної величини будь-якого явища, його структури або динаміки в межах відповідної територіальної одиниці за допомогою діаграм. Діаграми розміщують на карті всередині кожної одиниці поділу. Картограмою називають не тільки спосіб зображення, а й саму карту, складену цим способом.

Картограмою найчастіше зображають соціально-економічні об'єкти. Одиниці територіального поділу визначають за політичним, політико-адміністративним або господарським поділом. Іноді можливі й інші підходи до поділу території. Отже,

це може бути країна, область, район, господарство певного типу, а також басейн моря, озера, річки тощо.

Діаграмні фігури відрізняються за формою, розміром і структурою (рис. 18). Форма їхня здебільшого проста. У картографії переважно використовують: лінійні діаграми – мають вигляд витягнутих стовпчиків, смужок тощо, довжина яких пропорційна порівнюваним величинам; діаграми компактної форми (або площинні) – мають вигляд квадратів, кружків, прямокутників тощо, площа яких пропорційна порівнюваним величинам; об'ємні діаграми – куби, кулі тощо, об'єм яких пропорційний порівнюваним величинам.

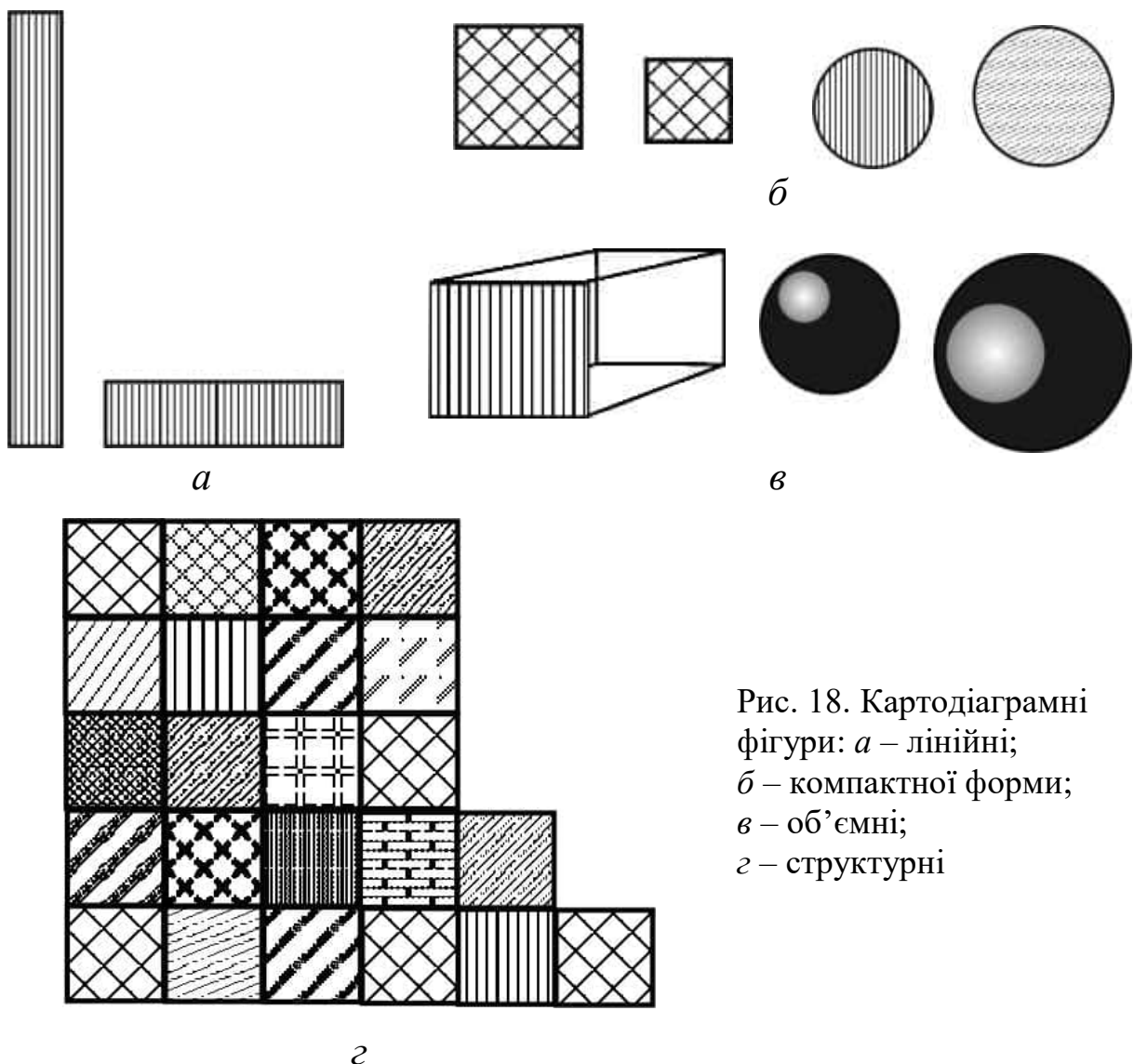


Рис. 18. Картодіаграмні фігури: *a* – лінійні; *б* – компактної форми; *в* – об'ємні; *г* – структурні

Діаграмні фігури можуть бути і структурними, якщо, наприклад, квадрати, круги та інші фігури поділяють на частини відповідно до структури відображуваного явища, наприклад, згідно зі складом земельних угідь, експортом та імпортом тощо.

Для структурних діаграм використовують й інші побудови, наприклад, зіркові діаграми. У них довжина променів (від основи променя або центра фігури) пропорційна складовим частинам явища.

Розміри діаграмних фігур визначають за кількісними показниками об'єкта, використовуючи здебільшого абсолютні величини (кілограми, тонни, штуки), зрідка – відносні (відсоткове співвідношення складових об'єкта).

Картодіаграмна фігура може займати будь-яке місце в межах територіальної одиниці. Бажано, щоб фігура була розміщена в центральній частині окресленої ділянки. Ще одна ознака способу картодіаграм – дуже спрощена географічна основа, завдяки чому вся увага концентрується на діаграмних фігурах.

Картодіаграма за зовнішнім виглядом нагадує спосіб локалізованих значків, однак, по суті, вони абсолютно різні. Згадаємо, що значки вказують на пункти знаходження відображуваних об'єктів і не пов'язані з територіальним поділом, що недопустимо для картодіаграм.

Спосіб картограм. Картограмою називають спосіб відображення на карті середньої інтенсивності певного явища в межах визначених територіальних одиниць, найчастіше адміністративних. Наприклад, за допомогою картограм можна показати в областях чи районах: середню густину населення на відповідну площу, відсоток ріллі до всієї площі територіальної одиниці тощо (рис. 19).

Картограми часто використовують для ілюстрації зміни явища у часі за допомогою відносних показників. Для наочності зображення кожен територіальну одиницю розфарбовують або штрихують так, щоб за насиченістю кольору чи штрихування можна було аналізувати інтенсивність явища.

Плюсами картограм вважають простоту їхньої побудови і сприйняття. Проте картограми не показують різниці в інтенсивності явища всередині територіальних одиниць.

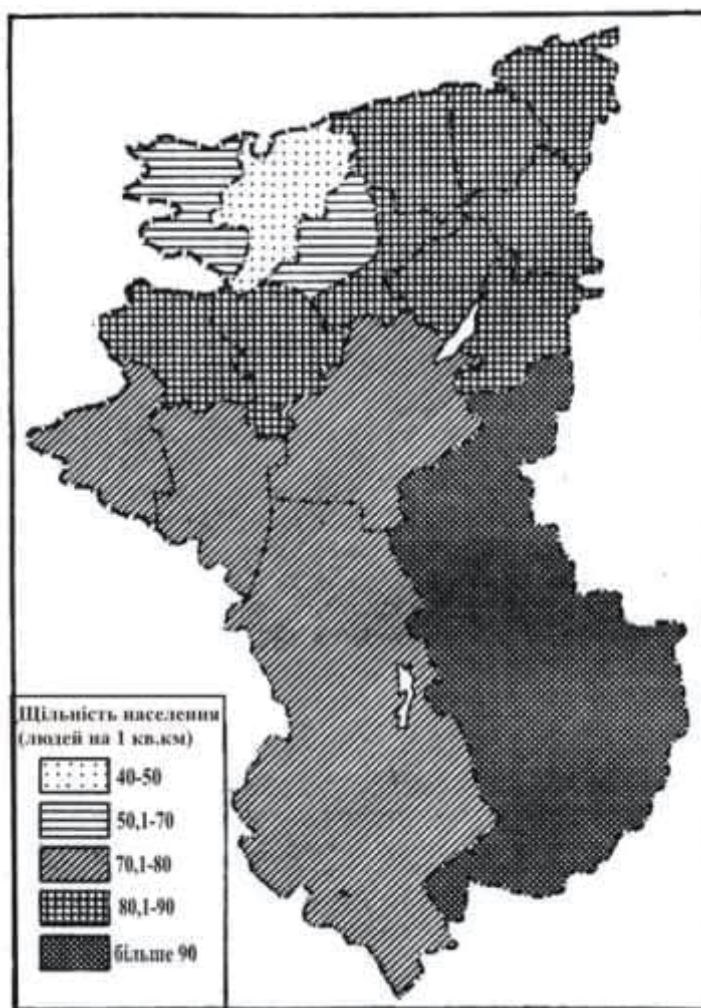


Рис. 19. Спосіб картограм

1.6.4. Способи зображення рельєфу

Одним зі способів безпосередньої характеристики рельєфу є *спосіб горизонталей* як різновид способу ізоліній. Сукупність горизонталей дає змогу показати різні форми рельєфу, площа яких виражається в масштабі карти, їхню протяжність, складність, орієнтування, одержати кількісні показники висоти окремих елементів рельєфу тощо. Але цей спосіб має й деякі недоліки, наприклад, недостатню наочність у передачі об'ємності рельєфу, його пластики.

Ефект пластичності можна посилити, застосовуючи *освітлені* ізолінії. Цей прийом полягає в тому, що на освітлених схилах горизонталі мають світлий або білий колір, а на затінених – темний.

Для підвищення виразності відображення рельєфу горизонталями застосовують *пошарове фарбування*. На картах

рельєфу такий прийом набув назви *гіпсометричного способу зображення*. Пошарове фарбування здійснюють за колірною шкалою і виконують, зазвичай, за принципом «чим нижче – тим темніше» для низових, використовуючи кольори зеленої чи сіро-зеленої гами, і навпаки – «чим вище – тим темніше» для височин і гір, застосовуючи жовтопалеві, що переходять у коричнево-оранжеві та червонуваті кольори. Цю *шкалу* називають *затемнювальною*. Інколи застосовують *освітлювальну шкалу*, побудовану за принципом «чим вище – тим світліше». На картах використовують шкали, різні за кількістю і величиною висотних ступенів. Вони можуть мати однакові та змінні висотні ступені.

Дрібномасштабні карти, на яких рельєф зображений гіпсометричним способом, називають *гіпсометричними картами*.

Наочного передавання зовнішнього вигляду форм земної поверхні, що створює ефект випуклості (об'ємності), найкраще досягають способом *тіньової пластики*: штрихами, відмиванням, фотографуванням рельєфної моделі, а також перспективним зображенням.

Спосіб відображення рельєфу *штрихами* полягає в тому, що відтінення схилів різної крутості зображають сукупністю штрихів. Товщина штрихів і проміжки між ними змінюються відповідно до розробленої шкали.

Тіньове відмивання – основний пластичний спосіб зображення рельєфу, за якого об'ємність його форм відтворюють накладанням тіней фарбою чи тушшю з поступовою зміною її насиченості – від темнішої до світлої.

Одним з нових способів зображення поверхні суші є спосіб *фоторельєфу*, коли напівтонове її зображення отримують у результаті фотографування тривимірної моделі місцевості з найсприятливішого напрямку освітлення.

Спосіб перспективного зображення забезпечує правильне передавання рельєфу у вигляді перспективного (картинного) рисунку великих його форм. Карти з перспективним зображенням рельєфу називають *фізіографічними*.

Охарактеризовані способи зображення рельєфу відтворюють лише його морфологію, тобто зовнішні контури форм і типів земної поверхні. Проте на картах можна

проілюструвати різні якісні та кількісні відмінності рельєфу. Прикладом таких карт є геоморфологічні, морфометричні та інші тематичні карти. На них застосовують способи якісного і кількісного фону, ареалів, лінійних знаків, ізоліній, локалізованих значків.

1.6.5. Написи на картах. Картографічні шрифти

Написи на картах виконують різні функції. Їх поділяють на *географічні назви та пояснювальні написи*.

Серед географічних назв можна виокремити власні імена одиничних об'єктів (Львів, Київ, Дністер) і назви-титули, котрі іноді мають скорочені форми (США, ОАЕ, КНР).

До пояснювальних написів відносять загальні терміни, що називають об'єкти за їхньою належністю до цілого класу (море, затока, гора). Найчастіше їх наводять разом власними іменами. Пояснювальні написи можуть бути: вказівками якісних особливостей об'єктів, які не відображають умовними знаками; кількісними характеристиками об'єктів; власними іменами та назвами, що не належать до географічних об'єктів; поясненнями до ліній картографічної сітки.

Усі написи на картах виконують за певними правилами різними картографічними шрифтами. Шрифти відрізняються рисунком букв і цифр, розміром, нахилом, співвідношенням товщини основних і додаткових елементів, зміною ширини внутрібуквенного просвіту, кольором. За цими ознаками кожному шрифту надають відповідну назву.

1.6.6. Допоміжне оснащення і додаткові дані карти

Допоміжне оснащення карт – це сукупність елементів, які полегшують читання і користування картою. Головним із них є легенда – систематизоване зведення використаних на карті умовних знаків і текстових пояснень до них, які розкривають зміст карти. Легенди загальногеографічних (передусім топографічних) карт мають вигляд зброшурованих таблиць, які є окремими додатками до них. На тематичних картах легенди розміщують, зазвичай, власне на аркуші карти. Обсяг поданих

легендою відомостей, складність їхньої побудови залежно від змісту карти.

Елементами допоміжного оснащення карти є також її назва, позначення масштабу, картографічні графіки для вимірювання віддалей, кутів орієнтування, крутості схилів, а також додаткові відомості про авторів, рік і місце створення карти.

Додаткові дані карти – це елементи, які тематично пов'язані з її змістом, доповнюють або пояснюють його, збагачуючи основне картографічне зображення. До них належать додаткові (врізні) карти, які мають інший масштаб, ніж основна карта, профілі, розрізи, графіки, діаграми, фотознімки, рисунки, різні тексти.

1.6.7. Поняття про компоновання карт

Компоновання карт складається з визначення меж території картографування та розміщення її відносно рамки карти, а також із розташування на карті її назви, легенди, додаткових даних.

Задачі компоновання по-різному вирішують для загальногеографічних і тематичних карт. Для перших (велико-середньомасштабних) компоновання безпосередньо пов'язане з математичною основою та обумовлено обраними проекцією і масштабом, отож його розглядають як математичний елемент. Легенди таких карт друкують окремо. Компоновання тематичних карт має враховувати особливості змісту кожної карти, необхідність розміщення разом з картою легенди та інших складових, перелік і обсяг яких змінюються. На компоновання тематичних карт впливає також розмір і контури території, що відображають на карті як основний і оточуючий її простір. На тематичних картах (передусім атласах) рамки може не бути. В цьому разі компоновання здійснюють у межах усього аркуша.

Література: [2-4, 10, 18, 28, 29].

1.7. Картографічна генералізація

1.7.1. Картографічна генералізація, її чинники

Картографічна генералізація – процес науково обґрунтованого відбору й узагальнення відображувальних на

карті об'єктів відповідно до її призначення, масштабу, змісту й особливостей картографованої території.

Чинниками генералізації є масштаб карти, її призначення, тематика, особливості і вивченість території, що підлягає картографуванню, якість використаних джерел, способи графічного оформлення карти.

Масштаб карти обмежує кількість умовних знаків, які можна показати на певній площі. Зі зменшенням масштабу зменшуються розміри зображеної на карті території, що теж потребує генералізації змісту.

На картах показують тільки ті об'єкти, які відповідають їхньому призначенню. Зображення інших об'єктів, що не відповідають призначенню карти, тільки перешкоджає її сприйняттю, затруднює роботу з картою.

Від тематики карти залежить, які елементи її змісту будуть головними, а які – другорядними.

Врахування особливостей і вивченості картографованої території дає змогу відобразити найтипівіші та найважливіші елементи. Наприклад, для посушливих районів показують усі дрібні річки та озера, а на території, де десятки чи сотні озер, їхню кількість значною мірою генералізують зі збереженням загального характеру озерності.

Якість використаних джерел визначається відповідністю ступеня їхньої докладності щодо призначення і масштабу карти, сукупністю та достовірністю наведених у них даних.

На генералізацію впливають і способи графічного оформлення карти. Багатоколірні карти дають змогу показати більшу кількість знаків, ніж карти одноколірні.

1.7.2. Види генералізації

Усі прояви генералізації, присутні на карті, зазвичай, подають, в тісній комбінації, проте за методикою їх доцільно розглядати відокремлено.

Узагальнення якісних характеристик відбувається завдяки скороченню відмінностей об'єктів. Це завжди пов'язано з

узагальненням і об'єднанням класифікаційних ознак, з переходом від простих понять до складних.

Узагальнення кількісних характеристик проявляється в об'єднанні шкал, переході від неперервних шкал до більшою мірою узагальнених – ступінчастих, від рівномірних до нерівномірних.

Відбір об'єктів полягає в обмеженні змісту карти об'єктами, що відповідають її призначенню, масштабу і тематиці та вилученні невідповідних об'єктів. Здійснюють відбір двома шляхами: встановленням *цензу* або *норми відбору*.

Ценз відбору – це обмежувальний параметр, який визначає величину чи значимість об'єктів, які зберігають при генералізації, або ж межа відбору за кількісними чи якісними показниками.

Норма відбору – показник, який визначає прийнятну ступінь відбору, середнє значення об'єктів на одиницю площі, що зберігають при генералізації. Норма відбору регулює навантаження карти.

Узагальнення контурів означає усунення дрібних деталей зображення, відмову від незначних їхніх вигинів, випрямлення меж і т. д. Однак ця геометрична складова генералізації неодмінно передбачає збереження географічно правдоподібного рисунка об'єкта.

Узагальнення одних елементів спричиняє зміну інших, і все це тісно взаємозв'язано.

Література: [2-4, 10, 18, 24].

1.8. Картографічна інформація

1.8.1. Картографічна бібліографія

Систематична реєстрація друкованих карт, складання й видання різних каталогів, покажчиків, списків та описів картографічних творів є однією з функцій *картографічної бібліографії* – окремого розділу бібліографії.

Видання з бібліографії картографічних творів розрізняють за повнотою опису окремих карт, територіальною ознакою, тематикою та періодичністю виходу в світ.

За повнотою опису вирізняють *реєстраційні, анотовані, критичні та рекомендаційні* показчики (списки).

Реєстраційні показчики містять вичерпний перелік карт і атласів, що є у фондах карто сховищ, або оперативну інформацію про нові надходження чи про видання за певний період.

Анотовані показчики містять стислі описи (анотації) картографічних творів, які групують за тематикою, зображеною територією або часом видання.

Критичні огляди містять критичний аналіз та оцінку найважливіших карт щодо їхньої придатності для вирішення конкретного завдання.

Рекомендаційні показчики дають перелік картографічних творів, розрахованих на певні категорії користувачів.

За територіальною ознакою бібліографічні показчики поділяють на *міжнародні, національні та регіональні*.

За тематикою показчики можуть охоплювати всю різноманітність карт чи атласів або обмежуватися загально-географічними чи тематичними картами.

За періодичністю, або регулярністю виходу в світ, бібліографічні видання поділяють на *періодичні та неперіодичні* (разові).

До окремої групи картографічних видань належать показчики картографічної літератури – наукової, технічної, навчальної, методичної та довідкової.

1.8.2. Картосховища та інші центри накопичення картографічних джерел

В Україні значне накопичення картографічних творів зосереджене в Національній бібліотеці НАН України імені академіка В. І. Вернадського. Тут зберігаються карти й атласи (у тім числі рукописи) XVI–XXI ст. Картографічний фонд бібліотеки налічує близько 42 000 одиниць зберігання.

У фондах Центрального державного історичного архіву України зберігають плани земельних ділянок, лісових дач, міст, карти землеволодінь та землекористування.

Певні зібрання карт і атласів є в бібліотеках галузових інститутів НАН України, зокрема Інституту географії, Інституту геологічних наук, Інституту історії, а також вищих навчальних закладів, землевпорядних установ.

ДНВП «Картографія» має у своїх фондах загальногеографічні і тематичні карти, які потрібні, насамперед, для виконання картоскладальних і редакційних робіт з забезпечення України картами своєї території та картами держав світу.

Найбільше у світі зібрання карт, атласів, глобусів та рельєфних моделей зберігають у Відділі географії і карт бібліотеки Конгресу США.

1.8.3. Стандартизація термінів і визначень з картографії

Державні термінологічні стандарти регламентують терміни й основні поняття, що застосовують у науці, техніці та виробництві та відповідають їхньому сучасному розвитку.

Стандарт України «Картографія. Терміни та визначення» (ДСТУ 2757-94) містить 248 понять тематичних розділів.

Розділ 1. Загальні поняття – 11 термінів і визначень. Картографія, картографування, картографічна генералізація, картографічні інформація тощо.

Розділ 2. Картографічні твори – 59 термінів і визначень. Картографічний твір, карта, блок-діаграма, географічний атлас, глобус тощо.

Розділ 3. Властивості карти, її складові, способи картографічного зображення – 59 термінів і визначень. Географічна основа карти, метричність карти, наочність карти, компонування карти, легенда карти, картографічні шрифти тощо.

Розділ 4. Математична картографія – 77 термінів і визначень. Картографічна проекція, картографічна сітка, локсодромія, ортодромія, проекція Меркатора, проекція Гауса-Крюгера тощо.

Розділ 5. Методика і технологія виготовлення карт – 43 терміни і визначення. Програма карти, програма атласу, редагування карти, складання карти, коректура карти, видання карти тощо.

Терміни, регламентовані у цьому стандарті, обов'язкові для виконання в усіх видах нормативної документації, науково-технічній, навчальній і довідковій літературі та в комп'ютерних інформаційних системах. Державні стандарти час від часу переглядають і, за необхідності, вносять певні зміни в ті чи інші поняття.

Література: [2-4, 10, 18].

1.9. Проектування, складання та видання карт

1.9.1. Етапи створення карт

Географічні карти створюють двома методами. *Перший* – польове картографування – це проведення безпосереднього наземного знімання на місцевості, або польове знімання, під час якого одержують дані для великомасштабних карт. *Другий* метод – камеральне картографування, яке здійснюють у лабораторних чи інших умовах. Його застосовують під час створення середньомасштабних карт. Метод базується на обробці різноманітних картографічних, статистичних, наукових та інших вихідних джерел.

Перший етап камерального картографування – *проектування карти* – полягає у розробці її концепції, складанні програми, підготовці всієї необхідної документації, потрібної для організації та ефективного використання всіх робіт по створенню карти.

Наступний етап – складання карти або комплекс робіт з графічної побудови оригіналу карти. Складання виконують в обраній картографічній проекції, komponуванні та масштабі, прийнятій системі умовних знаків та із заданим рівнем генералізації. Цей етап передбачає такі процеси: підготовка та обробка джерел; розробка математичної основи карти; розробка змісту карти і легенди; технічне створення оригіналу і

проведення генералізації; оформлення карти; редагування карти і коректура на всіх стадіях створення.

Деякі пояснення: *редагування карти* – здійснення редактором упродовж усіх етапів її створення; *коректура* – технічний контроль, перевірка якості карти під час її складання, підготовки до видання і друкування.

Третій етап камерального картографування – *підготовка карти до видання*, тобто приведення її у вигляд, який задовільняє вимогам поліграфічного виробництва. Заключний етап – *видання карт* – це поліграфічне відтворення та друкування в необхідній кількості примірників.

1.9.2. Програма карти

Зазвичай, програма карти містять такі розділи: призначення карти; математична основа карти; зміст карти; способи зображення та оформлення; принципи генералізації; інформаційна база джерела і вказівки щодо їх використання; географічна характеристика території; технологія виготовлення карти.

Вихідним моментом щодо розробки програми слугує *завдання на карту*, в якому подають її назву (тему), масштаб, територію та призначення.

Розробка змісту карти передбачає: по-перше, формулювання принципів картографування; по-друге, визначення конкретних елементів змісту; по-третє, вибір способів їхньої якісної та (або) кількісної характеристики.

У програмі необхідно конкретно зазначити способи зображення та оформлення кожного елементу змісту, градації шкал, прийняті кольори і відтінки кольорів, штрихи і розміри написів та інші особливості кольорового, штрихового і шрифтового оформлення карти. Розробку способів зображення та оформлення карт називають *художнім проектуванням карти*, або *картографічним дизайном*.

Вказівки з генералізації подають з урахуванням призначення і характеру використання карти.

Особливе значення у програмі карти займає *оцінка джерел і вказівки щодо їхнього використання*. Усі картографічні і некартографічні матеріали можуть подавати в графічній, текстовій або цифровій формах.

Програма повинна містити конкретний перелік джерел і баз цифрової інформації, характеристику їхньої надійності, формат доступності, а також рекомендації щодо послідовності використання.

У заключному розділі програми карти регламентують *технічні прийоми складання та видання, використані технології та програмне забезпечення*. Програму доповнюють графічні додатки: макет компонування карти; схема забезпечення джерелами; схема районування; фрагменти легенди; приклади генералізації, зразки оформлення та ін. Окрім цього, до програми додають планово-економічний розрахунок затрат та створення карти.

1.9.3. Складання та редагування карт

Складання тематичної карти починають зі створення географічної основи, яка потім слугуватиме для нанесення всього змісту. Основа повинна мати сітку меридіанів і паралелей; обов'язково повинна бути присутня берегова лінія, гідрографічна мережа, населені пункти, адміністративні межі, дороги, в деяких випадках – рельєф території.

Наступний процес – *складання легенди*, в основу якої покладено ту чи іншу класифікацію явищ, які картографують, встановлюють вид і розміри знаків градації та кольорову гаму шкал, обирають фонове забарвлення, вид штрихів і т. д. Легенда організовує зміст карти.

Далі приступають до нанесення на основу тематичного змісту. Тут можливі різні способи. Деякі елементи переносять з джерел простим копіюванням, інші перемальовують з допомогою фотомеханічного проектора або від руки, керуючись ситуацією та координатною сіткою, треті – наносять за координатами.

Під час комп'ютерного складання попередньо відскановують географічну основу, виводять на екран у

збільшеному масштабі, на неї накладають тематичну інформацію з інших картографічних джерел шляхом масштабування, проектування або ручного перерисовування. Цифрову інформацію (наприклад, статистичні дані) беруть із бази даних або вводять безпосередньо з клавіатури. Всі елементи змісту подають одразу у прийнятій легенді. Одночасно на карті розміщують написи, відстежуючи за тим, щоб вони добре відповідали елементам змісту.

У процесі складання карти виконують генералізацію зображення відповідно до принципів, викладених у програмі карти. Вони готують і представляють вихідні матеріали, які потім підлягають картографічній обробці. Розрізняють такі види авторських і складальних документів:

- *авторський ескіз* – початковий нарис, відображає загальну ідею карти і легенди, виконаний схематично без збереження деяких картографічних правил з можливими відступами від прийнятих умовних знаків;
- *авторський макет* – карта, виконана на географічній основі, яка точно передає зміст, однак складена не в строгій відповідності з технічними вимогами графічного зображення;
- *авторський оригінал* – рукописна карта, виконана в повній відповідності з легендою, з необхідною точністю, повнотою та детальністю;
- *складений оригінал* – точний і повний за змістом оригінал карти, складений з урахуванням усіх правил і вимог і з високою графічною якістю.

На всіх етапах здійснюється редагування, тобто керівництво і контроль за всіма процесами створення карти. Редактор карти стежить за правильною побудовою математичної основи, точним нанесенням і взаємним узгодженням елементів змісту і географічних назв, правильним застосуванням умовних знаків та способів оформлення, дотримання правил генералізації.

1.9.4. Поняття про видання карт

Підготовка карти до видання починається з виготовлення *видавничих оригіналів*, які відповідають вимогам і технології

видання та призначені для отримання друкарських форм. Ці оригінали готують способом фоторепродукції. Вони повинні точно відповідати змісту складальних оригіналів і володіти високою якістю графічного оформлення усіх штрихових, кольорових, напівтонових елементів і штрихів. Існують різні видавничі оригінали.

Штрихові видавничі оригінали створюють за числом штрихових елементів, які друкують різними кольорами. Готують їх окремо для кожного елемента, наприклад, оригінал гідрографії – для друкування синім кольором, оригінал рельєфу – для коричневого кольору і т. д. На суміщеному оригіналі відтворюють усі штрихові елементи, які є на складальному оригіналі.

Оригінали фонових забарвлень містять зображення площ, які у виданні будуть показані суцільними замивками або сітками. Для кожного кольору необхідний окремий оригінал, наприклад, для лісу – зелена фарба, для водяної поверхні – синя і т. д.

Оригінали написів містять усі написи, які будуть на карті, причому для написів різного кольору можуть виготовляти окремі оригінали.

Напівтонові оригінали передають зображення елементів, які мають плавні переходи одного і того ж кольору. Зазвичай такі оригінали складають для відтворення відмивки рельєфу або тіней уздовж меж.

Для тиражування карти виготовляють *друкарські форми*. З цією метою рисунок з оригіналу переносять на поверхню металевої, гумової або пластмасової пластини чи циліндра. На друкованих формах є друкарські елементи, які дають відтиск на папері, і пробільні (не друкарські) елементи. Існують різні способи друку:

- *глибокий друк* – картографічний рисунок поглиблюють у друкарську форму, а поглиблення заповнюють фарбою; забезпечує найвищу якість поліграфічного видання карти;
- *високий друк* – рисунок на друкарській формі роблять випуклим, рельєфним і на нього накладають фарбу, а пробільні ділянки вичищають;

– *плоский друк* – друковані і пробільні елементи знаходяться на друкарській формі на одному рівні, проте в результаті хімічної обробки фарбу наноситься тільки на друкарські елементи, а пробільні – її не приймають.

Під час тиражування карти спочатку роблять контрольні відтиски, перевіряють режим роботи друкарського станка, рівномірність подачі і сумісність фарб, а потім друкують увесь тираж.

Література: [2-4, 10, 18, 29].

1.10. Історія розвитку картографії в Україні

Перші вітчизняні друковані карти опубліковані 1661 року в «Патерику Києво-Печерському» в Києві. Це карти «Зображення печери преподобного Феодосія» та «Зображення печери преподобного Антонія» з оригіналів, складених упродовж 1652–1655 рр.

Першими картами українських територій, виконаними на основі топографічних вимірів, були карти Маковського та де Боплана (вперше із назвою «Україна», перша половина XVII ст.). Найвизначнішими картами XVII–XVIII ст. були карти де Боплана, виконані на основі проведених ним топографічних вимірів як доповнення до його спеціальної праці про Україну та козаків – «Опис України, кількох провінцій Королівства Польського, що тягнуться від кордонів Московії до границь Трансільванії, разом з їхніми звичаями, способом життя і ведення воєн». Найбільшою з них була карта України масштабу 1:452 000, вигравіювана і видана в Данцигу на 8-ми аркушах і перевидана в Амстердамі. У Парижі ця карта була доповнена аркушем на Волинь і видана Сансоном. У Данцигу 1651 р. вперше видана генеральна карта України де Боплана масштабу 1:1 800 000.

Наприкінці XVIII ст. набули нового поштовху топографо-геодезичні та картографічні дослідження в Україні. Були закартографовані Дон та Озівське море, у 1830-х роках Лівобережна Україна, у середині XVIII ст. – узбережжя Чорного моря, гирло Дніпра, Дністра, Дунаю. До 1855 р. було закартовано всю територію України.

Завдяки запровадженню мензульного знімання на підставі триангуляційних вимірів складені польові карти масштабу 1:700 000, австрійські масштабу 1:520 000, російські масштабу 1:840 000 на ті території, що перебували під владою цих країн.

Російськими військовими топографами під керівництвом І. Стрельбицького (1866–1971 рр.) складена «спеціальна» карта Європейської Росії масштабу 1:420 000, яка охоплювала всі українські землі в межах Російської та Австро-Угорської імперії. Найкращою картою того часу вважають нову топографічну карту Західної Росії масштабу 1:84 000 у двох кольорах із ізогіпсами (від Дніпра до Карпат).

Українські землі у складі Австро-Угорщини зображували на топографічних картах Військового географічного інституту у Відні: карти масштабу 1:75 000 та 1:25 000 – одноколірні; багатоколірні були карти масштабу 1:200 000 (генеральна) і карта Європи масштабу 1:75 000 (українські землі зображувалися на ній до лінії Київ–Одеса). Майже вся Україна зображена на карті масштабу 1:400 000 (австро-угорській). Дещо раніше видані карти Галичини масштабу 1:115 200, Угорщини і Галичини масштабу 1:288 000, Генеральна карта Європи масштабу 1:576 000, 1:300 000. На німецьких картах Україна зображена в масштабі 1:100 000, 1:300 000 і 1:800 000.

Перші українські навчальні карти видані у Львові. Однією із перших була карта І. Шараневича «Львів за часів панування руських князів» (1861). Уже 1863 р. І. Шараневич опублікував карту «Галицько-Волинська Русь і її важливі історичні місцевості від найдавнішого часу до року 1453». У цей час опублікували дві карти В. Ільницького – «Царство Данила Галицького» (1862), «Русь, Польща і Литва в ХІХ ст.» (1875).

Після проголошення УНР Українським геодезичним управлінням видано 54 аркуші державної «спеціальної карти» України масштабу 1:420 000 і 4 аркуші масштабу 1:1 680 000. Видали також два плани Києва на 6-ти аркушах із горизонталями українською мовою.

Товариство «Укрповітрялях» 1925 р. розпочало аерофотографічне знімання території України. Перші аерофотознімки на територію України зроблені німецькими та

австрійськими військовими топографами із прив'язкою до топопунктів.

З 1928 року продовжені перервані Першою світовою війною триангуляційні роботи першого класу на трасі Пулково–Миколаїв під керівництвом Ф. Красовського. Вони проводились для забезпечення знімання у масштабі 1:10 000.

На західноукраїнські землі складено польські карти (1:100 000 тактична, багатоколірна), 1:25 000 (оперативна, багатоколірна), 1:500 000 (польотна), чехословацькі на австрійській основі на територію Закарпаття у масштабах 1:25 000, 1:75 000, 1:200 000, 1:750 000, румунські для Буковини масштабу 1:20 000, для Бессарабії масштабу 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000.

Карта залізниць України вийшла 1919 р., карта сільськогосподарського районування Криму і перший регіональний тематичний атлас «Статистико-економічний атлас Криму» – у 1920 р. Найвидатнішими картографічними творами цього періоду є «Атлас електрифікації України» (1922), схематичний «Кліматичний атлас України» виданий Укрметео 1927 р., перший комплексний «Географічний атлас України» виданий А. Кльованим 1928 р. Упродовж 1923–1934 рр. видані політико-адміністративні карти України в масштабі 1:5 000 000.

Відомо, що 1961 р. завершили складання ґрунтових карт сільськогосподарських підприємств, районів, областей, а 1958 р. видали «Атлас Української РСР»; 1967 р. видали ґрунтову карту УРСР масштабу 1:1 500 000, а 1973 р. – таку ж карту масштабу 1:1 750 000; 1979 р. видали «Атлас ґрунтів Української РСР», а 1984 р. – «Карту рослинності УРСР» масштабу 1:1 500 000 із врізною картою «Геоботанічне районування» масштабу 1:7 500 000.

У ці роки виходить «Атлас сільського господарства Української РСР» (1958), «Атлас палеогеографічних карт Української і Молдавської РСР» (1960), комплексний науково-довідковий «Атлас Української та Молдовської РСР» (1962) із серією карт природи, населення, господарства, освіти, культури, охорони здоров'я, «Агрокліматичний атлас Української РСР» (1964), «Атлас складових теплового і водного балансу України»

(1966), «Атлас особливо небезпечних для сільського господарства гідрокліматичних явищ на території Української РСР» (1968).

Досягненням української картографії став фундаментальний «Атлас природных условий и естественных ресурсов УССР» (1978). Після 1991 р. він став загальнодоступним у користуванні.

У 1980-х роках видані туристські атласи «Крим», «Київ», «Украинские Карпаты», «Львів». Територія України детально відображена на багатьох картах і атласах СРСР цього часу.

Зазначимо також, що 1992 р. видали атлас «Українці. Східна діаспора», а 1993 р. – серію карт «Україна. Природне середовище та людина».

Останніми роками створено серії навчальних настінних карт для загальноосвітньої та вищої школи, навчальних атласів з географії та історії для загальноосвітньої школи, а також довідкових атласів, зокрема: «Комплексний атлас України» (2005); «Політико-адміністративний атлас» (2006); атлас «Україна. Промисловість та інвестиційна діяльність» (2003); «Загальногеографічний атлас України» (2004); «Національний атлас України» (2007) та ін. Опубліковано кілька туристичних атласів.

Найбільшими центрами проведення картографічних досліджень території України стали ІГ НАНУ, РПС, Інститут історії НАНУ, кафедри картографії та географії провідних вищих навчальних закладів України, проблемні та науково-дослідні лабораторії загальногеографічного та тематичного картографування, філії Інституту землеустрою тощо.

Література: [3, 4, 10, 13, 18, 30].

2. ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторна робота

«Ознайомлення з основними матеріалами та приладдям для виконання картографічних креслярських робіт»

Мета роботи: ознайомитись з основними матеріалами та креслярськими приладдями, що використовують під час картографічного креслення; набути певних навичок у користуванні матеріалами та приладдям.

Якісне виконання лабораторних робіт з картографічного креслення великою мірою залежить від кількох чинників: по-перше, спеціальної підготовки та навичок студентів; по-друге, матеріалів і приладдя, за допомогою яких виконують роботу.

Основні матеріали та приладдя для виконання креслярських робіт

Креслярський папір. Він має бути однотонним, білим, еластичним, витримувати незначні деформації, багаторазову чистку гумкою, не втягувати туш і фарбу.

Найкращим вважають креслярський папір, що виготовляють на спеціальних картографічних фабриках, і називають його ватман. Ватман буває різної якості. Визначити її можна таким способом:

- подивитися на світло (структура має бути манкоподібною);
- під час скручування має відчуватись пружність;
- за тертя гумкою не має скочуватись;
- проведені тушшю лінії не мають розпливатись.

Найуживанішими є аркуші форматів: A1 – (594x841 мм), A2 – (400x594 мм), A3 – (297x420 мм), A4 – (210x297 мм), A5 – (148x210 мм).

Креслення виконують на гладкій стороні ватману, а зафарбування – на шорсткій.

Міліметровий папір. Використовують для викреслювання схем, діаграм, побудови профілів і графіків.

Калька. Використовують, здебільшого, для зняття копій з планів і карт або для виготовлення оригіналів під час світлокопіювання.

Калька буває: паперова (восківка), полотняна (батистова) та синтетична (лавсанова).

Туш. Використовують туш трьох видів: суху (у вигляді паличок), концентровану (у тубах) і рідку (у скляних і пластмасових баночках).

Олівці. Застосовують для викреслювання оригіналів планів і карт, допоміжних робіт перед кресленням тушшю.

За характером графеля олівці поділяють на графічні, кольорові, копіювальні тощо, а за призначенням – на креслярські, рисувальні, канцелярські, шкільні тощо.

Універсальними для креслярських робіт є набори олівців типу «Конструктор», «Картограф», серед яких є олівці різної твердості: від 7Т до Т – тверді (чим більша цифра перед Т, тим більша твердість), ТМ – середньої твердості, від М до 6М – м'які (чим більша цифра перед М, тим м'якший графель олівця).

Найкращі олівці закордонного виробництва мають марку KON-I-NOOR, FABER, ROLLO. Вони також мають відповідні цифрові та буквенні позначення Н, НВ, В, що відповідають вітчизняним – Т, ТМ, М.

Вибір олівця залежить від якості креслярського паперу, навичок виконавця та характеру робіт.

Гумки для стирання бувають м'які та тверді. М'які застосовують для виправлення похибок на кресленнях, виконаних олівцем, а тверді – для виправлення написів, зроблених чорнильною ручкою. Якісна гумка легко знімає з паперу непотрібні лінії чи забруднені місця, не залишаючи плям. З нової гумки необхідно витерти порошок, яким вона «припудрена».

Потрібно знати, що під час сильного натиснення та дуже швидкого витирання гумка нагрівається і розтирає графіт, а також притягує до себе папір, отож, він може заломлюватися, якщо не притримувати його рукою.

Інструменти для виправлення помилок. До них належать ножі, скальпелі, спеціальні скребки, «бритвочки». Застосовують їх для зняття та підчищення ліній, виконаних тушшю. Дуже важливо, щоб інструменти були добре загострені, оскільки на виправленому місці часто доводиться знову креслити чи робити написи.

Фарби. Найуживанішими і найпридатнішими для виконання картографічних робіт є клеєві акварельні фарби, що розводять водою.

Акварельні фарби бувають у твердій (прямокутні чи круглі плитки), м'якій (у фарфорових чашечках) та напіврідкій (в олов'яних тубах) формі. Найзручнішими є м'які фарби у чашечках. Тверді фарби складніші у приготуванні, їх найчастіше використовують для креслярських робіт, а не для зафарбування.

Найкращими для картографічних робіт є набори фарб під назвою «Акварель» і «Нева».

Креслярські пера використовують для всіх видів креслярських робіт у картографії. Від канцелярських пер вони відрізняються меншими розмірами та видовженим тонким кінцем. Придатне для роботи креслярське перо має: тонкий загострений пружний кінець, симетричні половинки, що прилягають одна до одної.

Креслярські пера є: тверді (№ 41 та № 23) і м'які (№ 291). Пера № 41 та № 23 рекомендують початківцям і недосвідченим креслярам: завдяки більшій пружності вони витримують сильніші натискання, ніж м'які.

Новим креслярським пером перед роботою рекомендують кілька разів провести над полум'ям сірника для того, щоб зняти жирне покриття.

Креслярським пером користуються після попереднього вставлення його у спеціальну ручку – **перотримач** (рис. 20, а).

Пензлики використовують для нанесення фарб на поверхню паперу. Для картографічного креслення найкращими є пензлики від 7-го до 12-го номерів. Добрі характеристики мають пензлики, виготовлені із натуральних волосин (колонка, тхора або білки).

Якісний пензлик має відповідати таким вимогам:

- після змочування водою має утворюватись кінець у вигляді конуса;
- бути пружним та еластичним;
- під час роботи з нього не мають «вилазити» волосинки;
- волосинки не повинні «стирчати»;
- має добре утримувати воду.

Не намагайтесь надати пензлику конусоподібної форми шляхом підрізання волосин. Після завершення роботи пензлик потрібно промити так, щоб його кінець не загинався.

Рейсфедери. Використовують для викреслювання тушшю або акварельними фарбами прямих і кривих ліній різної товщини

(рис. 20, б-з). Розрізняють прямі (прості), циркульні (кругові) та рейсфедери, що обертаються («кривоніжки»).

Одинарний рейсфедер (рис. 20, б) складається із двох металевих стулок, що закріплюють на ручці і розводять за допомогою гвинта. Конструкція рейсфедерів може бути різною: з відкидними і рухомими стулками (рис. 20, в, г), півтораачні (рис. 20, і), напіваавтоматичні і калібровані (рис. 20, д, е). Перші легко чистити, проте вони швидко зношуються. Півтораачний рейсфедер вміщає в себе більше туші і дає змогу накреслити товстішу лінію. Напіваавтоматичний рейсфедер має порожнисту ручку, в яку заливають туш. Туш потрапляє до стулок капілярною трубкою після натискання головки, розташованої згори над ручкою. Калібрований рейсфедер має на гвинті цифрові позначення, що дає змогу встановити необхідну товщину лінії.

Подвійний рейсфедер (рис. 20, є) складається з двох скріплених між собою рейсфедерів, що мають одну ручку. Крім гвинтів, що регулюють товщину ліній, є гвинт, що змінює відстань між рейсфедерами. Подвійним рейсфедером зручно викреслювати паралельні лінії.

Круговий рейсфедер (рис. 20, ж) призначений для креслярського циркуля. Має вигнуті лопості, що під час роботи допомагають досягти перпендикулярності рейсфедера до площини креслення.

«Кривоніжка» – це рейсфедер, що обертається (рис. 20, з); складається з вигнутих стулок. Рейсфедер прикріплений до стрижня, і він вільно рухається в ручці. Креслити «кривоніжкою» можна в будь-якому напрямі.

Рейсфедери мають відповідати таким вимогам:

а) за стискання гвинтом стулки мають співпадати (мати однакову довжину і форму);

б) під час роботи кінці стулок не мають різати чи задирати папір, а прокреслювати рівну лінію.

Рейсфедери дозволяють прокреслювати прямі та криві лінії, товщиною від 0,1 до 1,0 мм.

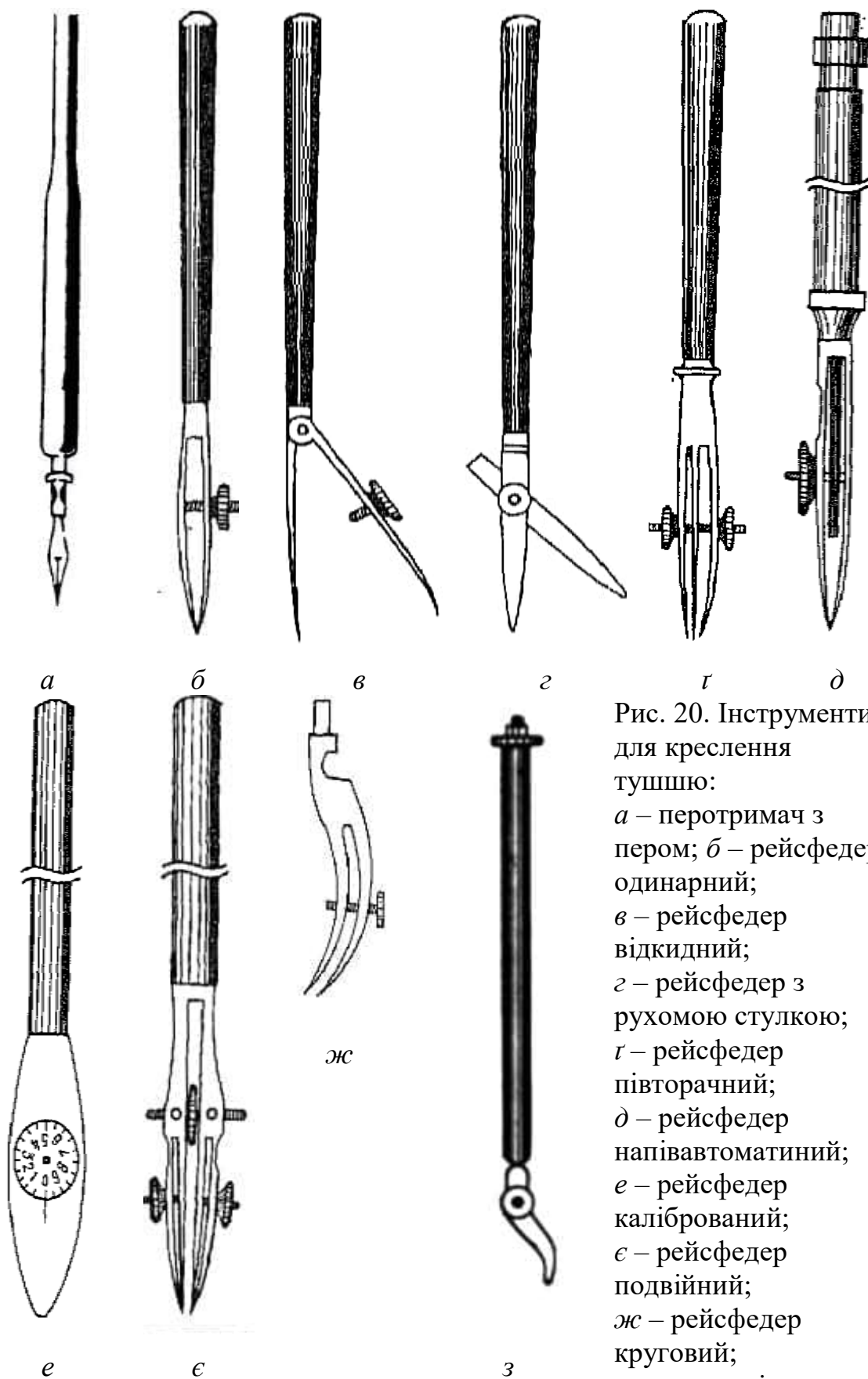


Рис. 20. Інструменти для креслення тушшю:
а – перотримач з пером;
б – рейсфедер одинарний;
в – рейсфедер відкидний;
г – рейсфедер з рухомою стулкою;
д – рейсфедер півторачний;
е – рейсфедер калібрований;
е – рейсфедер подвійний;
ж – рейсфедер круговий;
з – «кривоніжка»



Рис. 21. Репідографи різної товщини

Репідограф – інструмент для виконання креслярських робіт (рис. 21). Складається із невеликої трубки і балончика для туші. Усередині трубки розташована тонка голка, що відповідає за стабільність подачі туші різного діаметра – від 0,1 мм до 2,5 мм. Після закінчення креслярських робіт з репідографа слід вилити залишки туші і добре промити водою.

Циркулі. Під час креслярських робіт використовують такі їхні види:

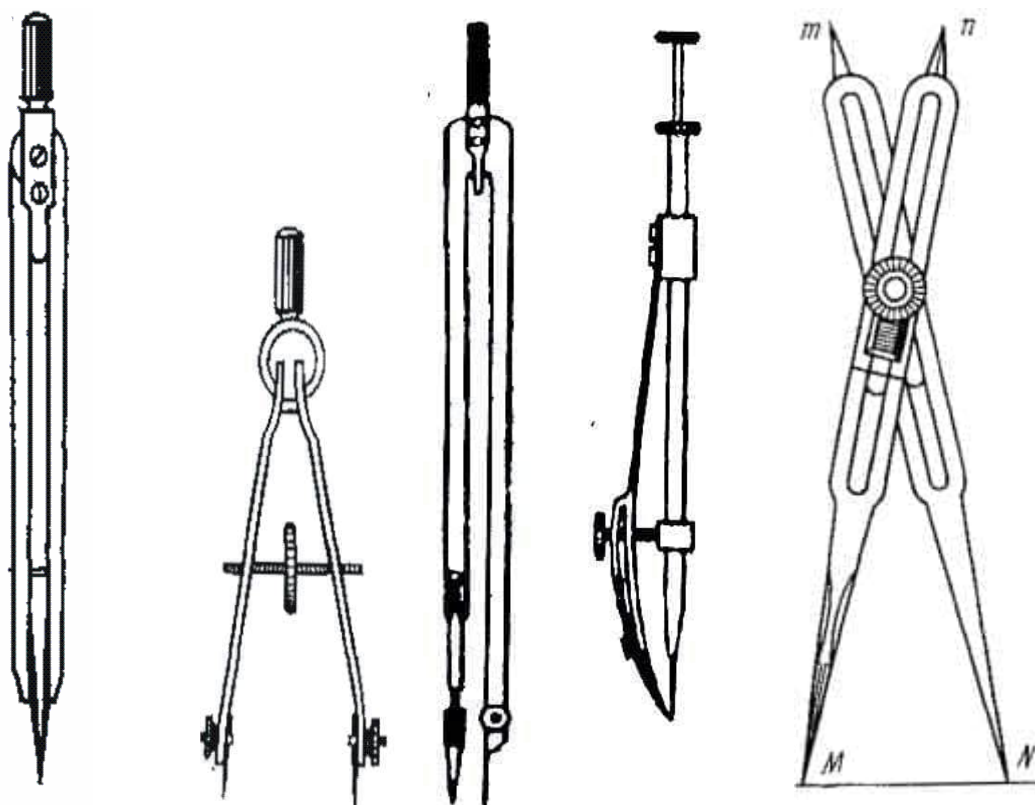
- циркуль-вимірник (рис. 22, а) – для вимірювання та відкладання відрізків прямих ліній;
- мікровимірник (рис. 22, б) – для вимірювання та відкладання відрізків від 0,3 до 40 мм;
- циркуль креслярський (рис. 22, в) – для викреслювання тушшю, фарбами або олівцем кіл і дуг різних радіусів;
- кронциркуль (рис. 22, г) – для викреслювання кіл малого радіуса (до 7 мм);
- пропорційний циркуль (рис. 22, ґ) – для поділу відрізків прямих ліній на рівні (пропорційні) частини, відкладання відрізків у зменшеному чи збільшеному масштабі.

Лінійки, трикутники, лекала. Використовують для вимірювання відрізків і проведення прямих (лінійки, трикутники) і кривих (лекала) ліній.

Для креслярських робіт використовують дерев'яні, пластмасові, металеві лінійки та трикутники.

Для викреслювання довгих ліній доцільно застосовувати тонкі металеві лінійки, оскільки вони краще прилягають до паперу. За допомогою лінійки та трикутника можна викреслювати паралельні лінії та відкладати кути.

Лекала використовують для викреслювання на планах і картах кривих ліній, зокрема меридіанів і паралелей.



a

б

в

г

г

Рис. 22. Циркулі: *a* – циркуль-вимірник; *б* – мікрОВимірник; *в* – циркуль креслярський; *г* – кронциркуль; *г* – циркуль пропорційний

Література: [5, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 31].

Лабораторна робота «Викреслювання на креслярському папері ліній різної товщини та форми»

Мета роботи: навчитися викреслювати олівцем і тушшю прямі та криві лінії на креслярському папері.

Завдання: за вказаними інтервалами і товщинами викреслити прямі та криві лінії.

Перелік необхідних матеріалів і приладдя: креслярський папір формату А4, лінійки, гумки, олівці тверді, туш чорна, креслярське перо № 41, перотримач, циркуль, рейсфедер і репідोगрафи.

Порядок виконання роботи:

1. На аркуші креслярського паперу (A4) викреслити прямокутник розміром 160x240 мм (рис. 23). Зверху викреслити три ряди квадратів розміром 40x40 мм кожен. Перші квадрати у першому і другому ряді розділити горизонтальними лініями на рівні прямокутники. Другі квадрати у цих рядах розділити вертикальними лініями на рівні прямокутники. Нижче сітки квадратів викреслити два прямокутники розміром 40x80 мм кожен і правий розділити горизонтальною лінією на два рівні прямокутники.

2. У верхньому ряді квадратів креслення виконують олівцем (товщина ліній 0,1 мм). Інтервал між звивистими і прямими горизонтальними лініями визначають візуально (приблизно 5 мм). Сітку «прямих» квадратів викреслюють розміром 5x5 мм кожен, а «похилених» під кутом 45° – розміром 2x2 мм.

3. У другому ряді квадратів виконати аналогічне креслення чорною тушшю.

4. У третьому ряді викреслити тушшю прямі паралельні та звивисті лінії. У першому квадраті – вертикальні паралельні лінії товщиною 0,8 мм; у другому – 0,2 та 0,9 мм; у третьому – 0,1 мм, 0,5 мм, 1,2 мм; у четвертому – звивисті лінії товщиною 0,1 мм, 0,25 мм, 0,6 мм, 1,0 мм, 1,3 мм.

5. У двох прямокутниках викреслити кола діаметром 6, 8, 12, 16 і 26 мм. У лівому прямокутнику креслення виконати олівцем, у правому – тушшю.

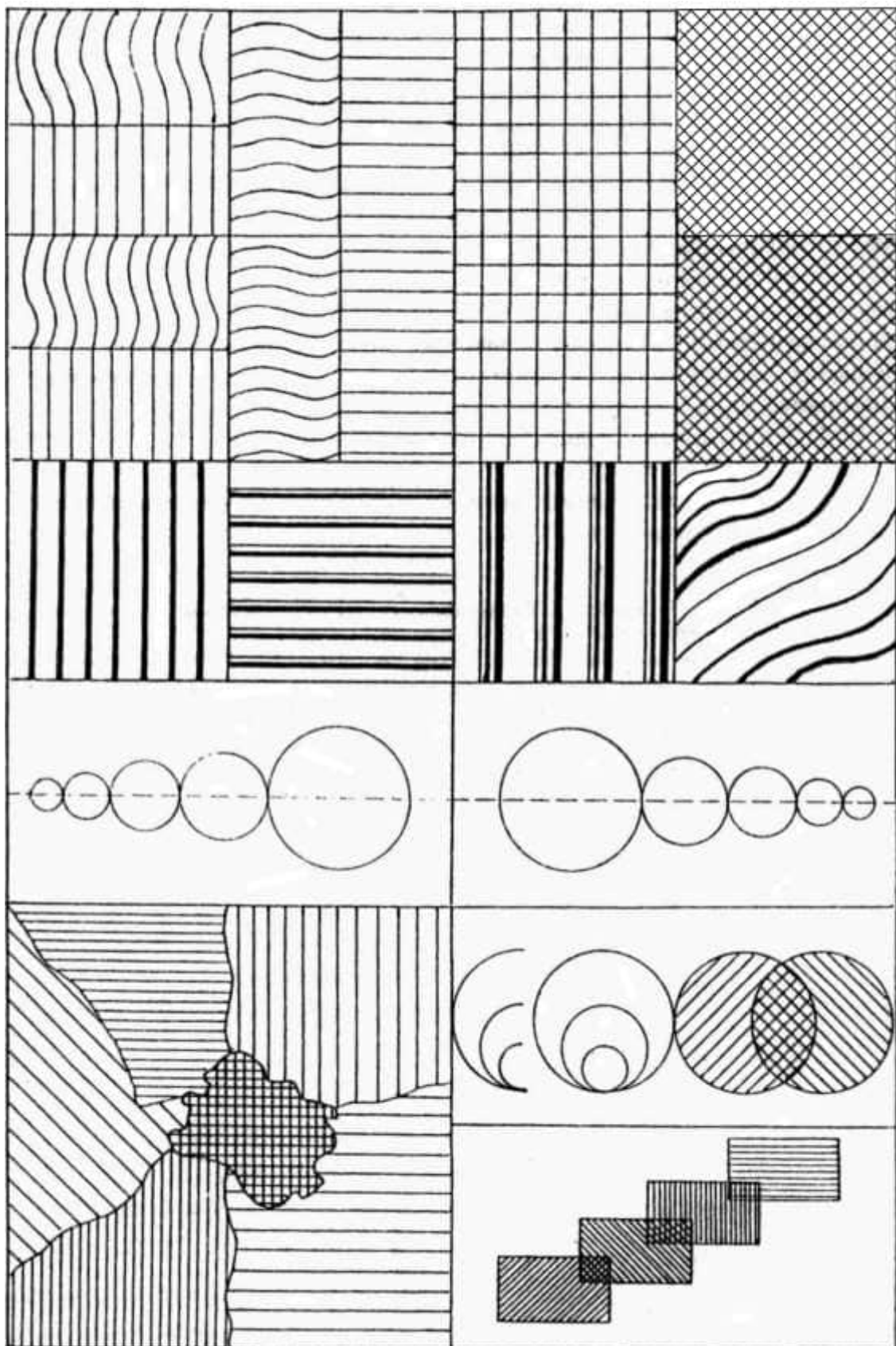
6. У нижньому великому квадраті викреслити фрагмент картограми. Шість ареалів заштрихувати різними способами.

7. Радіуси дуг і кіл у правому верхньому прямокутнику становлять 4, 8 і 13 мм. Штрихування двох накладних кіл виконати похиленими під кутом 45°, відповідно вправо і вліво, паралельними лініями з інтервалом 2 мм.

8. Чотири накладних прямокутники у нижньому великому прямокутнику мають розмір 10x20 мм. Інтервал штрихування – 1 мм.

Результати виконаного завдання: викреслені прямі та криві лінії за вказаними інтервалами та товщинами на аркуші паперу формату A4 відповідно до зразка (рис. 23).

Література: [15, 17, 18, 20, 21, 31].



*Оцінка:
Викладач:*

*Викреслив студент
гр. ГрФ-25 Шевчук О.*

Рис. 23. Зразок виконаної лабораторної роботи

Лабораторна робота **«Викреслювання написів різними шрифтами.** **Викреслювання рамок карт»**

Мета роботи: навчитися розрізняти шрифти, знати їхні особливості. Вміти викреслювати шрифти та рамки карт.

Завдання 1. На аркуші креслярського паперу (А4) викреслити написи топографічним напівжирним шрифтом, курсивом остовним, курсивом малоконтрастним і художнім шрифтом, згідно із вказаними викладачем варіантами (дод. 1).

Завдання 2. На цьому ж аркуші викреслити один із варіантів рамки карти.

Перелік необхідних матеріалів і приладдя: креслярський папір формату А4, олівці, гумки, лінійки, туш, креслярські пера, рейсфедери і репідोगрафи.

Шрифтове оформлення відіграє важливу роль під час виконання картографічних робіт. Вдалий вибір шрифту і технічно грамотне його виконання з урахуванням вимог художньої естетики надають картографічним творам завершеності й чіткості, допомагають краще сприймати картографічний матеріал. Цього досягають завдяки широкому використанню прийомів технічної естетики, яким притаманні простота, економічність, компактність графічних форм, удосконалений загальний вигляд у користуванні картографічними творами.

Останнім часом широко використовують автоматизовані засоби машинної графіки. Однак їх використання для виготовлення шрифтових написів не завжди виправдане. У різних сферах виробництва, пов'язаних зі шрифтовим оформленням, написи переважно виконують вручну.

Читабельність картографічних творів загалом, їхня інформаційна наповненість залежать від вдалого вибору шрифтів для написів. Отож для освоєння картографічної графіки важливо навчитись вільно розрізняти шрифти, знати їхні особливості, вміти їх викреслювати.

Загальні відомості про шрифти

Шрифт (нім. schreiben – писати) – це графічні форми букв і цифр. Залежно від використання, розрізняють такі види шрифтів:

- 1) *рукописний* – написаний від руки пером або іншими інструментами;
- 2) *рисований* – нанесений пензликом або іншими інструментами;
- 3) *гравійований* – вирізаний або висічений на твердому матеріалі (камені, металі, дереві тощо);
- 4) *типографський* – з рельєфними буквами і знаками, з яких набирають тексти для друкування.

Написи на карті є важливою і невід’ємною складовою її змісту. Здебільшого написи, що використовують на картах, належать до власних назв географічних об’єктів (населених пунктів, річок, урочищ, гірських хребтів тощо). Крім того, різними шрифтами подають умовні позначення та іншу додаткову інформацію.

Для правильного викреслювання написів необхідно знати особливості та правила побудови різних шрифтів, мати добре розвинений окомір і вміти передати характерні особливості шрифту.

Графічні елементи шрифту. Картографічні шрифти вирізняються рисунком (рис. 24), висотою (1), шириною (2) і товщиною (5) елементів букв і цифр. Кожен знак шрифту відрізняється індивідуальною схемою побудови – графемою.

Знаки шрифтів мають такі головні елементи:

- вертикальні основні штрихи (рис. 24, 4);
- штрихи допоміжні і з’єднювальні (рис 24, 6);
- засічки або підсічки (рис. 24, 2);
- заокруглені елементи (рис. 24, в);
- виносні верхні і нижні елементи;
- кутові елементи (рис. 24, б);
- кінцеві елементи (рис. 24, а);
- проміжки між буквами та всередині букв (рис. 24, 3).

Шрифти характеризуються такими ознаками:

контрастність – відношення товщини основного елемента до з’єднювальних Тз: чим більша величина відношення, тим контрастніший шрифт (розрізняють контрастні (4:1), середньоконтрастні (2:1) і малоконтрастні (1:1) шрифти);

щільність – відношення ширини В до висоти Н букви; розрізняють вузькі шрифти ($V < 2/3H$), нормальні ($2/3H \leq V < H$) і широкі ($V \geq H$);

нахил – шрифти виконують у прямому викресленні (гротескові), а також з нахилом вліво або вправо (курсивні); у гротескових шрифтах великі і малі букви мають практично однаковий рисунок, а в курсивних – здебільшого різний.



Рис. 24. Графічні елементи шрифту

Шрифти, що використовують на картах, називають *картографічними*.

Топографічний напівжирний шрифт (рис. 25). На планах масштабів 1:500, 1:1 000, 1:2 000 і 1:5 000 цей шрифт використовують для написів назв міст і сіл, а також написів за рамками планів. На топографічних картах масштабів від 1:10 000 до 1:100 000 цим шрифтом виконують написи назв міст з населенням від 2 000 до 50 000 мешканців, сіл, у яких є від 200 і більше домогосподарств та інші написи. Шрифт є простим за накресленням і читабельним. Усі елементи букв і цифр мають однакову товщину, тобто шрифт є малоконтрастним. У великих буквах і цифрах товщина елементів дорівнює $1/8$ висоти, а у малих – $1/6$ висоти.

Шрифт курсив основний (рис. 26). На картах масштабів від 1:10 000 – 1:100 000 цим шрифтом виконують написи назв окремих дворів, домів, пунктів тріангуляції, пояснення до умовних знаків, споруд, доріг, гідрографії, рельєфу, рослинності та ґрунтів.

Нормальна ширина букв становить $4/7$ її висоти. Товщина основних елементів 0,1–0,2 мм. Підсічки у великих буквах виконують в обидва боки на довжину, що становить $1/7$ їх висоти

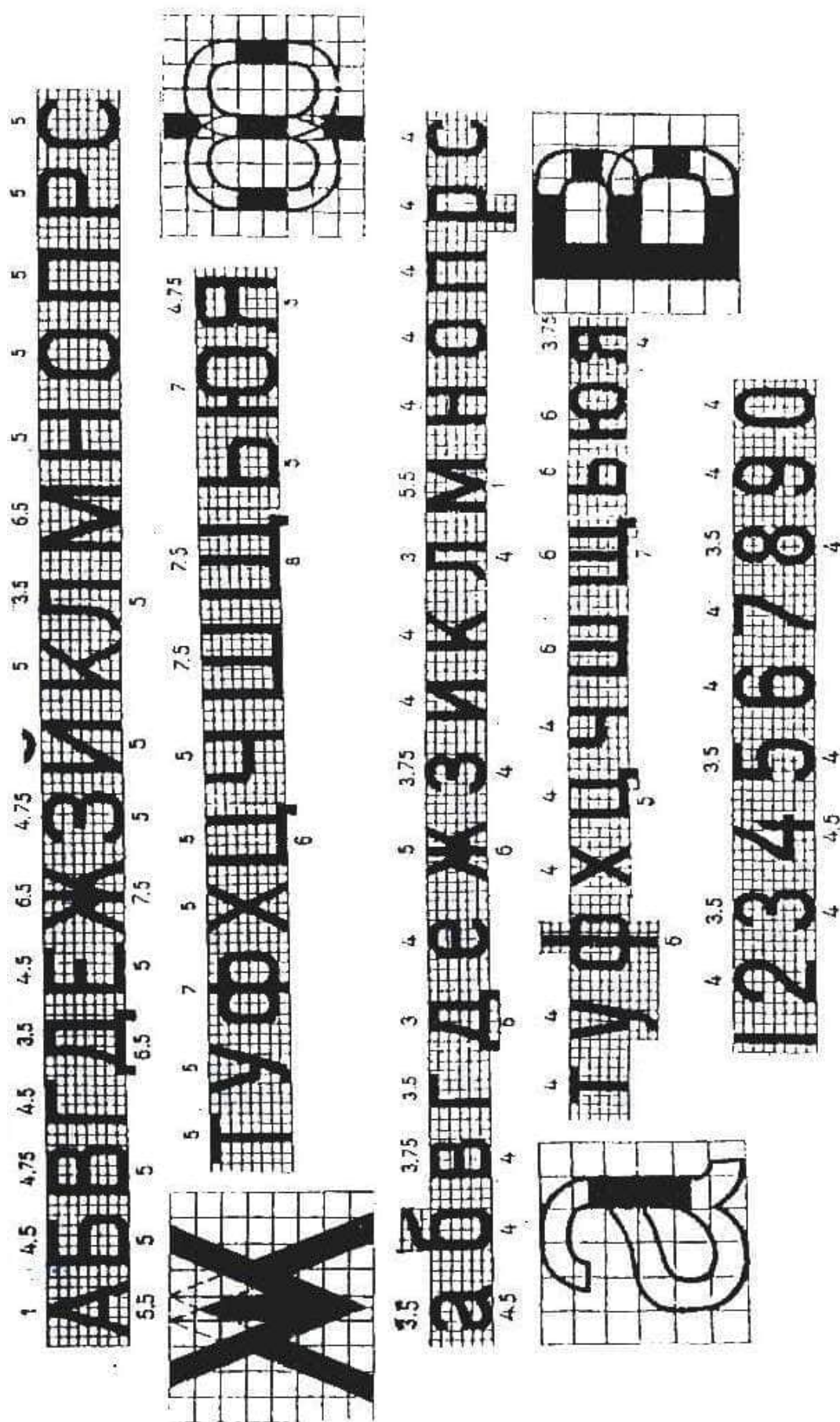


Рис. 25. Топографічний напівжирний шрифт (великі, малі букви і цифри за шириною вказані відповідно до товщини основного елемента)

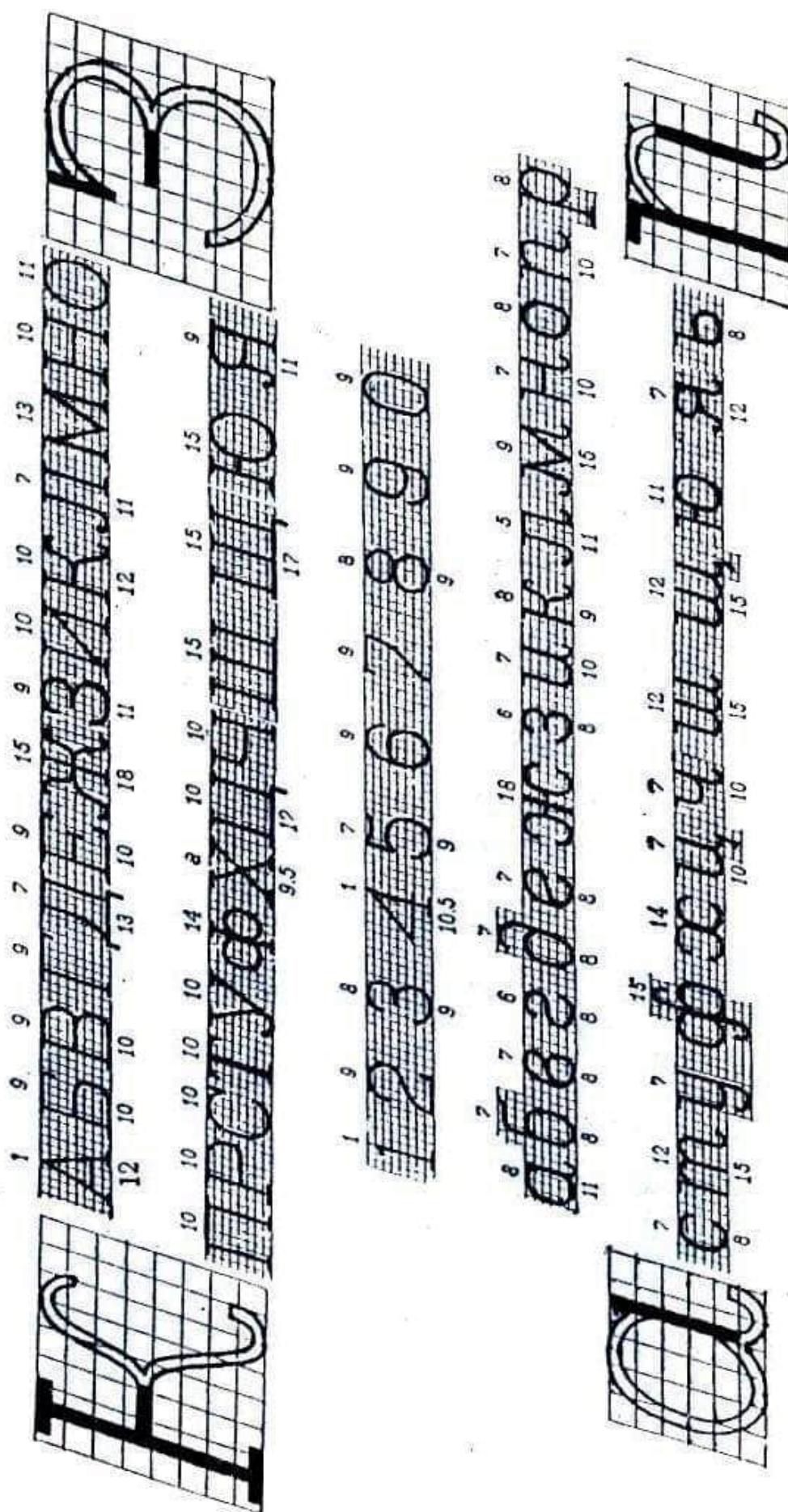


Рис. 26. Шрифт курсив остовний
(великі, малі букви і цифри за шириною вказані відповідно до товщини основного елемента)

у рядкових буквах вгорі зліва проставляють напівпідсічки. Великі букви мають інший рисунок, ніж однойменні малі.

Шрифт курсив малокоонтрастний (рис. 27). На картах масштабів 1:10 000 до 1:100 000 цим шрифтом виконують пояснювальні написи поблизу знаків промислових, сільсько-господарських, природних та інших об'єктів. Букви і цифри цього шрифту складаються зі сполучення прямолінійних і заокруглених елементів. Основні елементи – товсті, додаткові – тонкі.

Товщина основного елемента у великих буквах і цифрах становить $1/8H$, у малих – $1/6H$. Шрифт має нахил $1/3$ вправо. Великі букви у верхній і нижній частинах мають прямокутні підсічки, плавно з'єднані з іншими елементами, що виступають вправо і вліво на $2/3T_o$. Малі букви мають прямокутні підсічки, що виступають тільки вліво на T_o .

Товщина підсічок дорівнює $1/2T_o$. У великих буквах **Б, В, Е, Є, Ж, З, К, Н, Ю, Я, Ь** і в малих **ж, з, к, н, ю, я** горизонтальні елементи викреслюють товщиною $1/2T_o$, нижній край середніх горизонтальних елементів збігається із середньою лінією розграфлення, а в буквах **Р і Ч** проходить нижче. Малі букви мають прямокутні підсічки, що виступають тільки вліво на T_o заокруглених елементів. Основні елементи – товсті, додаткові – тонкі.

Художні шрифти (рис. 28). Ці шрифти найчастіше застосовують під час зовнішнього оформлення дрібномасштабних карт. Художнім шрифтом може бути будь-який картографічний шрифт, придатний для прикрашення у формі відтінення, штрихування елементів тощо. Накреслення букв деяких художніх шрифтів можуть бути порівняно простими, а внутрішнє їхнє прикрашання – складним і ажурним.

Під час побудови художніх шрифтів рекомендовано дотримуватись таких правил і послідовності:

- усі прикрашання, внутрішнє і зовнішнє оконтурення букв виконувати на всіх буквах однаково;
- слова або низку слів викреслювати з урахуванням подальшого прикрашення, зі збереженням інтервалів між буквами, щоб букви не накладались одна на іншу;
- прикрашання букв виконувати за визначеним ескізом.

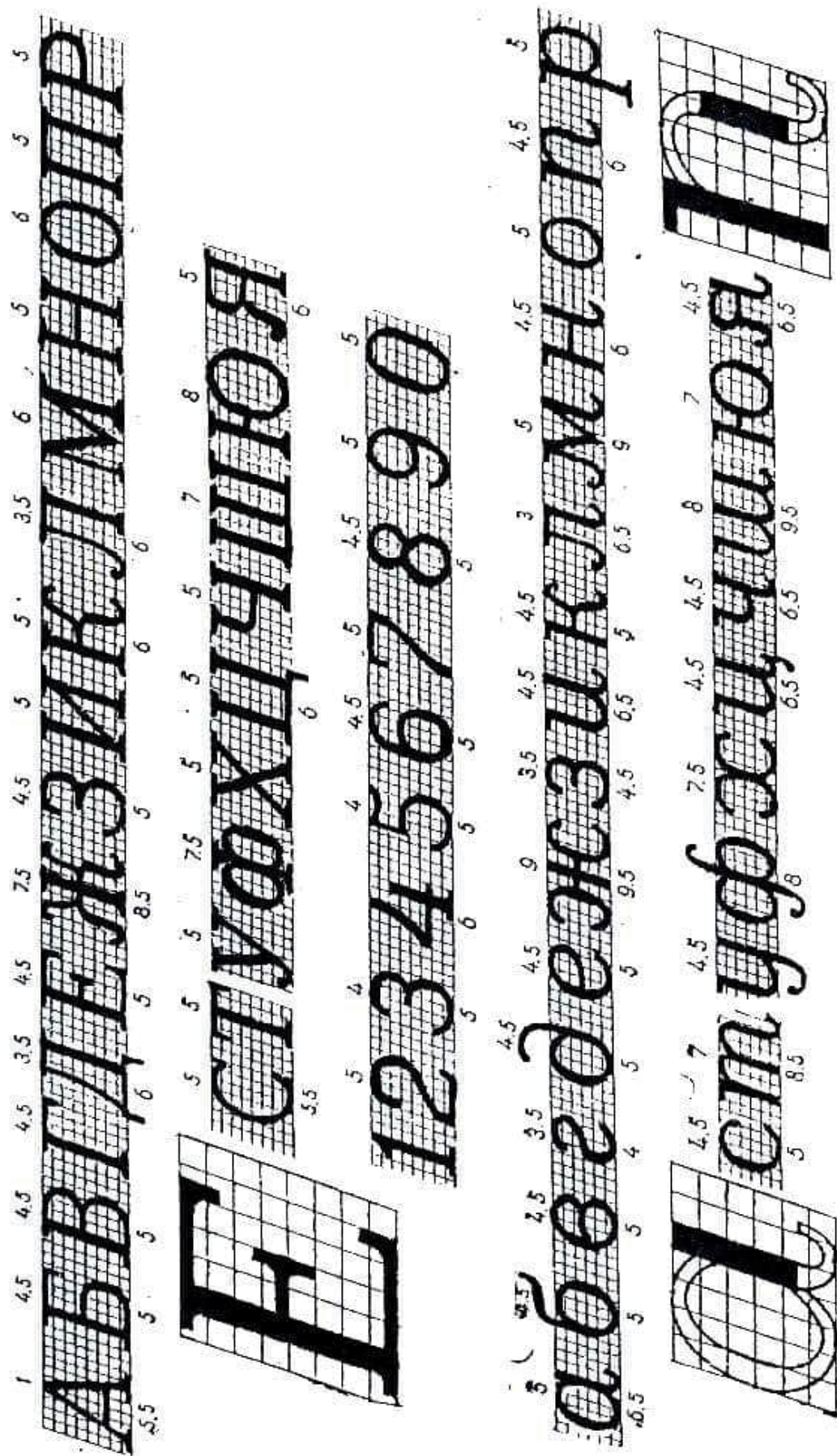


Рис. 27. Шрифт курсив малоконтрастний
(великі, малі букви і цифри за шириною вказані відповідно до товщини основного елемента)

КАРТА	ПЛАН
ПРОЕКТ	ПЛАН
ПРОЕКТ	ПЛАН
КАРТА	ПЛАН
ПРОЕКТ	КАРТА

Рис. 28. Зразки художніх шрифтів

Оформлення заголовків і рамок карт

Під час оформлення заголовків планово-картографічних матеріалів використовують різні шрифти середнього і великого розмірів. За вибору того чи іншого шрифту характер викреслення необхідно пов'язувати із загальною композицією, призначенням і змістом графічного документа.

Під час вибору місця для напису заголовка враховують розмір креслення (плану чи карти), його навантаження, конфігурацію території. Заголовок, зазвичай, розташовують симетрично до осьової лінії креслення.

Найкраще «читаються» заголовки, якщо висота букв шрифту становить $1/20$ – $1/50$ від довжини західної чи східної сторони рамки. Переносити слова заборонено.

Необхідним і завершальним елементом будь-якого графічного документа є рамка. Рамки можуть бути прості та художні (рис. 29).

Найбільш простим оформленням рамки є обрамлення її однією або кількома прямими лініями. На деяких картах паралельні лінії утворюють ефект об'ємності, що можна вважати одним із варіантів художнього оформлення. В основу художнього оформлення рамок більшості географічних карт покладено закономірність плоских стрічкових орнаментів.

Вибір типу рамки обумовлений розміром, змістом і призначенням креслення.

Порядок виконання роботи:

1. Для кожного виду шрифту виконати олівцем детальне розграфлення і розмічення написів.

2. Згідно з індивідуальним варіантом, вказаним викладачем, викреслити почергово олівцем і тушшю написи.

3. Усі декоративні прикраси, внутрішнє і зовнішнє оформлення у словах, викреслених художнім шрифтом, має бути однаковим для всіх слів.

4. Основні варіанти простих рамок доцільно викреслювати рейсфедером чи репідографом, попередньо розмічених олівцем.

Результати виконаного завдання: аркуш паперу формату А4 із накресленими написами різними шрифтами та рамкою.

Література: [5, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 31, 32].

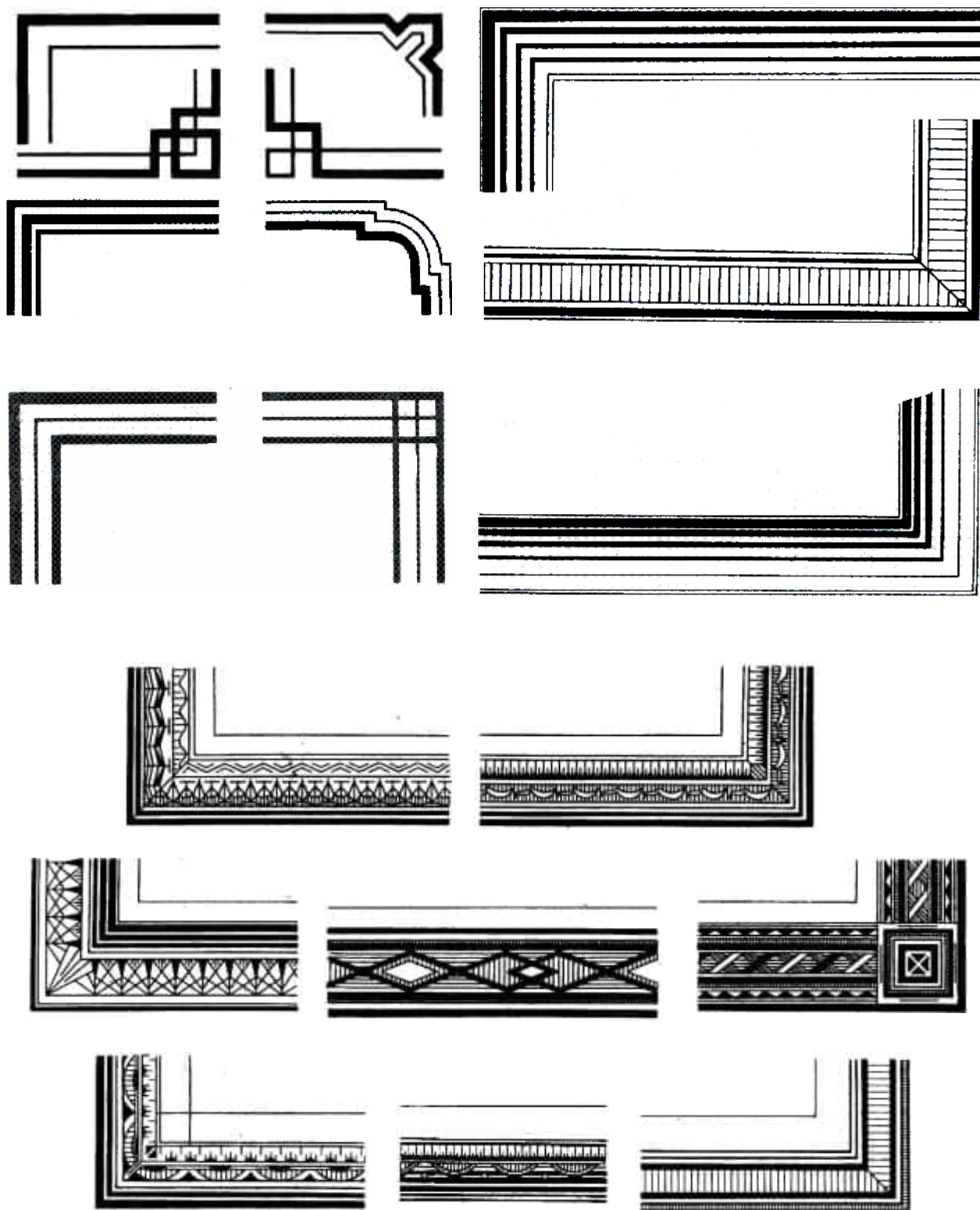


Рис. 29. Основні варіанти простих і художніх рамок

Лабораторна робота **«Викреслювання географічної карти»**

Мета роботи: використовуючи набуті навички у попередніх лабораторних роботах, навчитись викреслювати географічну карту.

Завдання: накреслити географічну карту відповідно до вказаного викладачем варіанта (дод. 2).

Перелік необхідних матеріалів і приладдя: креслярський папір формату А3, олівці тверді, лінійки, гумка, туш різних кольорів, акварельні фарби, пензлики, креслярські пера, рейсфедери, репідोगрафи, циркуль.

Порядок виконання роботи:

1. На креслярський папір перенести контури природних і суспільних явищ чи процесів з оригіналу, попередньо продумуючи загальне компонування карти (розміщення назви, умовних позначень та іншої додаткової інформації).

Контури переносять за допомогою кальки (восківки батистової чи лавсанової) або світлопульта. Лінії контурів мають бути тонкими, але чітко окреслювати необхідні об'єкти. Під час роботи намагатися не доторкатись до поверхні креслярського паперу (для цього можна підкласти під руку аркуш паперу).

2. Зафарбувати оконтурені ділянки.

Якщо на кольоровому фоні будуть розміщені, наприклад, кругові чи стовпчикові діаграми, то ці місця не зафарбовують. Зафарбування невеликих за площею значків можна робити безпосередньо за кольоровим фоном.

3. Після повного висихання фарби накреслити тушшю необхідні написи у такій послідовності: назви населених пунктів, річкової мережі, доріг, рельєфу тощо.

4. За необхідності виконати штрихування.

5. Накреслити рамку карти, назву і виконати позарамкове оформлення. Назву карти виконати художнім шрифтом.

6. Стерти гумкою залишки нанесених олівцем ліній і підчистити огріхи, зроблені тушшю.

Результати виконаного завдання: на аркуші креслярського паперу формату А3 накреслена географічна карта.

Література: [5, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 32].

Лабораторна робота

«Визначення площ об'єктів на картах»

Мета роботи: ознайомитись з різними методами визначення площ на картах; набути навичок визначення площ на дрібномасштабних картах.

Завдання: за допомогою палетки і картографічних таблиць визначити площі об'єктів на дрібномасштабних картах, згідно з варіантом, вказаним викладачем (дод. 3).

Перелік необхідних матеріалів і приладдя: карти, картографічні таблиці площ полів трапецій на еліпсоїді, калька або світлопульт, міліметровий папір, лінійка, гумка, рейсфедер, репідोगрафи, аркуш креслярського паперу.

Основні методи визначення площ на картах

Під час визначення площ об'єктів на топографічних, оглядово-топографічних картах, а також на картах, складених у рівновеликих проекціях, нема необхідності враховувати спотворення площ. У цих випадках площі об'єктів можна визначити аналітичним, графічним чи механічним методом.

Якщо об'єкти мають форми правильних геометричних фігур, то за результатами певних вимірювань на картах їхні площі можна обчислити, використовуючи формули геометрії, тригонометрії та аналітичної геометрії. Наприклад, площу трикутника (рис. 30, а) вираховують за формулами:

$$S = 0,5 \times a \times b \times \sin \beta_2, \text{ або } S = 0,5 \times a \times h,$$

де a, b – сторони трикутника; β_2 – величина прилеглого кута;
 h – висота.

Площу чотирикутника (рис. 30, б) визначають за формулою:

$$S = 0,5 (a \times b \times \sin \beta_2 + c \times d \times \sin \beta_4),$$

де a, b, c, d – сторони чотирикутника; β_2, β_4 – величини кутів.

Площу трапеції (рис. 30, в) визначають за формулами:

$$S = h \times k, \text{ або } S = 0,5 (a + b) h,$$

де h – висота; k – середня лінія; a, b – основи.

Якщо відомі координати X, Y вершин багатокутника, (наприклад, п'ятикутника) (рис. 30, з), то його площу можна обчислити за виразами:

$$S = 0.5 [X_1 (Y_2 - Y_5) + X_2 (Y_3 - Y_1) + X_3 (Y_4 - Y_2) + X_4 (Y_5 - Y_3) + X_5 (Y_1 - Y_4)],$$

або

$$S = 0.5 [Y_1 (X_5 - X_2) + Y_2 (X_1 - X_3) + Y_3 (X_2 - X_4) + Y_4 (X_3 - X_5) + Y_5 (X_4 - X_1)].$$

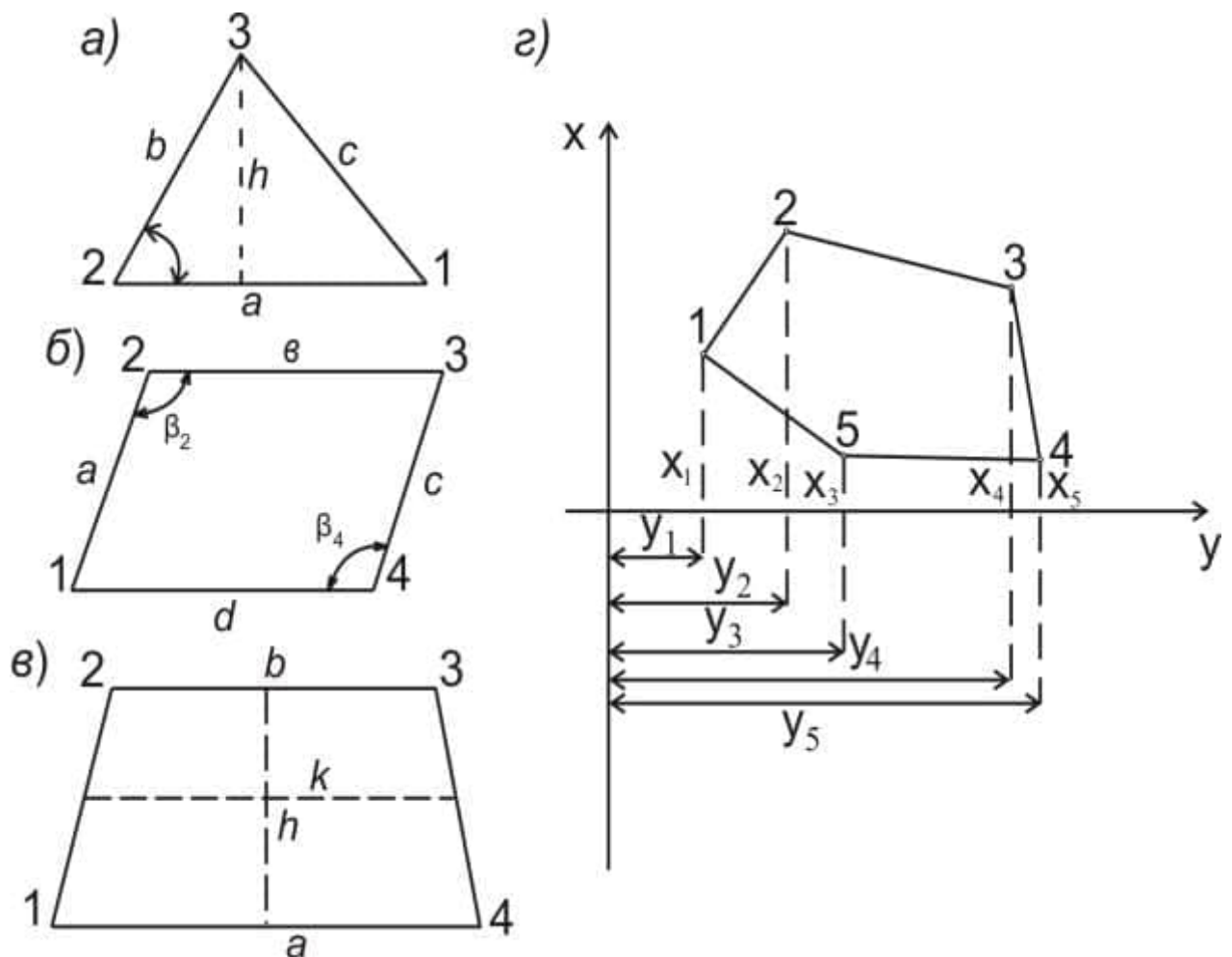


Рис. 30. Схеми визначення площі аналітичним методом

Звідси формула для обчислення площі багатокутника зводиться до вигляду:

$$S = 0,5 \left[\sum_{i=1}^n X_i (Y_{i+1} - Y_{i-1}) \right], \text{ або } S = 0,5 \left[\sum_{i=1}^n Y_i (X_{i+1} - X_{i-1}) \right].$$

Похибка визначення площі залежатиме від точності вимірювання ліній, кутів чи координат на карті.

Для визначення площі об'єктів, невеликих за розмірами і складної конфігурації, використовують палетки.

Вимірювання площ палеткою виконують так. На контур об'єкта, площу якого необхідно визначити, накладають палетку (наприклад, сітку квадратів, накреслену на прозорій основі). Сторони квадрата на палетці можуть мати розміри від 1 до 10 мм. Визначають площу одного квадрата у масштабі карти S_k . Підраховують кількість квадратів n , що знаходяться в межах контуру. Площу об'єкта S_o обчислюють за формулою: $S_o = S_k \times n$.

На дрібномасштабних картах, складених у нерівновеликих проекціях, площу об'єкта можна визначити за допомогою палетки і картографічних таблиць (дод. 1).

Пояснення до виконання завдання

На політичній карті світу, складеній у довільній поліконічній проекції, необхідно визначити площі об'єктів A і B (рис. 31). Частота координатної сітки цієї проекції 10° .

Об'єкт A розташований у межах однієї трапеції картографічної сітки, обмеженої відрізками паралелей з широтою 60° і 70° та відрізками меридіанів з довготою 80° і 90° . Використовуючи світлопульт, перенести зображення контурів трапеції та об'єкта A з карти на міліметровий папір. Якщо неможливо застосувати світлопульт, то можна використати прозору кальку. Зображення контурів перенести на кальку і прикріпити її на міліметровому папері. Підрахувати кількість квадратів N , що займає трапеція, та кількість квадратів n , що займає об'єкт. З картографічних таблиць (дод. 4) дізнатись площу S_T цієї трапеції на еліпсоїді. Площу об'єкта S_A обчислити за формулою:

$$S_A = S_T \frac{n}{N}, \text{ км}^2.$$

Об'єкт *Б* займає площу цілої трапеції 8 і частини трапецій 1–7. Аналогічно перенести зображення контурів 1–8 трапецій та об'єкта на міліметровий папір. Підрахувати $N_1, N_2, N_3, N_4, N_5, N_6, N_7$, а також $n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, n_6, n_7$. За таблицями знайти площі трапецій $S_{T1}, \dots, S_{T8}$. Площу об'єкта *Б* обчислити за формулою:

$$S_B = S_{T1} \frac{n_1}{N_1} + S_{T2} \frac{n_2}{N_2} + S_{T3} \frac{n_3}{N_3} + S_{T4} \frac{n_4}{N_4} + S_{T5} \frac{n_5}{N_5} + S_{T6} \frac{n_6}{N_6} + S_{T7} \frac{n_7}{N_7} + S_{T8}, \text{ км}^2.$$

Результати виконаного завдання: калька й аркуш міліметрового паперу з відкопійованими об'єктами; результати обчислення площі об'єктів.

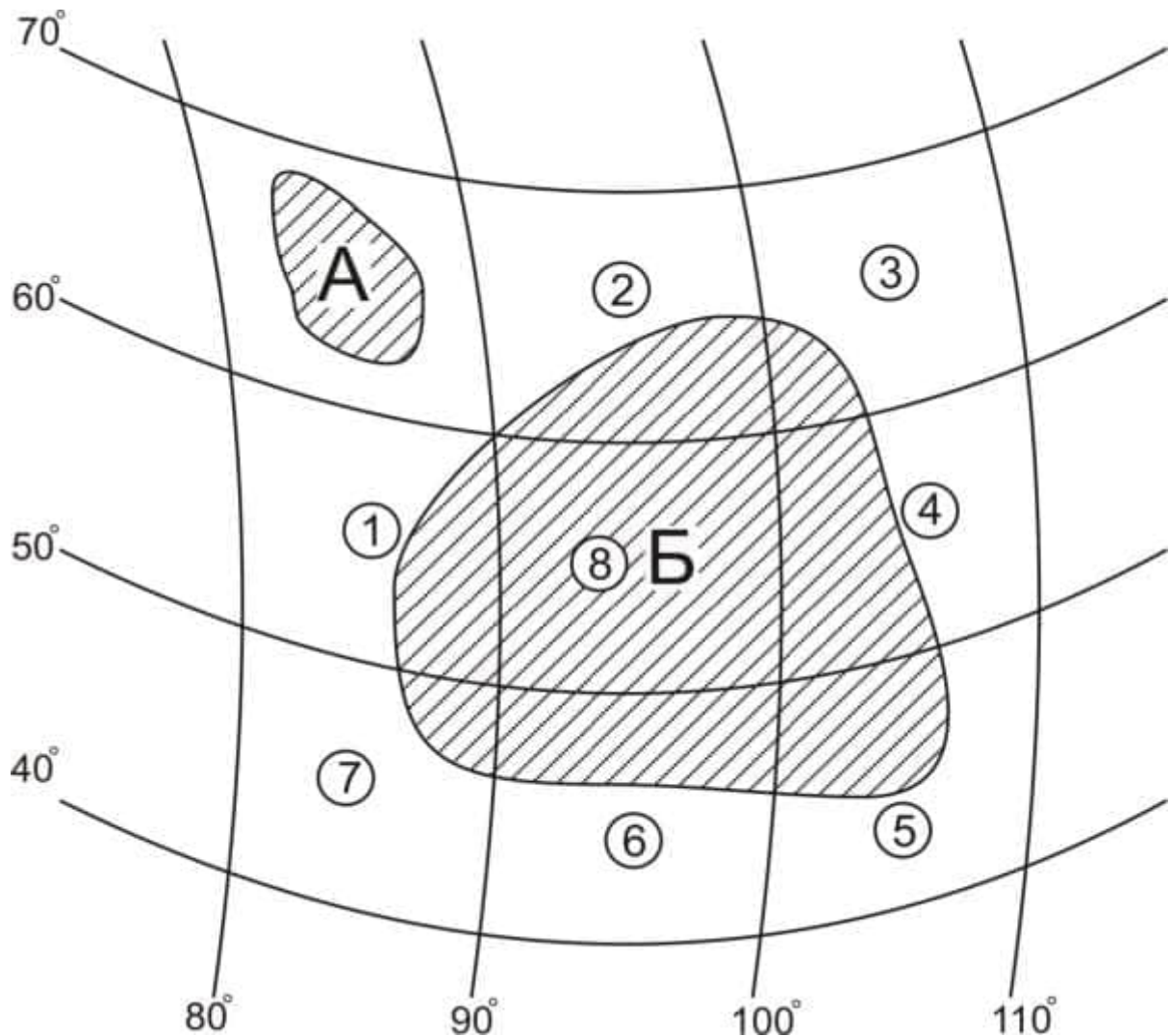


Рис. 31. Розташування об'єктів *А* і *Б* на карті

Література: [1, 8, 15-19, 25, 27].

Лабораторна робота **«Визначення географічних координат точок** **на дрібномасштабних картах»**

Мета роботи: оволодіти навичками визначення географічних координат точок на дрібномасштабних картах.

Завдання: на картах визначити географічні координати точок, згідно з варіантом, вказаним викладачем (дод. 5).

Перелік необхідних матеріалів і приладдя: карти, циркуль креслярський, циркуль-вимірник, лінійка, масштабна лінійка, аркуш креслярського паперу.

Спосіб визначення географічних координат

Визначення географічних координат точок на дрібномасштабних картах має певну специфіку, оскільки ці карти складені в різних картографічних проекціях, у яких меридіани та паралелі можна зображати кривими лініями. Найпростіше виконати це завдання можна на картах, складених у нормальних циліндричних, конічних та азимутальних проекціях.

На карті, складеній у нормальній конічній проекції, необхідно визначити географічні координати точки O (рис. 32).

Для проведення проміжної паралелі та меридіана через точку O використовують циркуль. Ніжку циркуля треба встановити у точку O та обертати циркуль, регулюючи розхил так, щоб друга ніжка циркуля прокреслила дугу, торкаючись паралелі в точці O_1 . На двох крайніх меридіанах відкласти відрізки $OO_1 = BV = Cs$. Через точки v , O і c прокреслити проміжну паралель з широтою φ_0 (рис. 32).

Із точки O розхилом циркуля рівним Av аналогічно визначити розташування точки O_2 . Якщо виконання правильне і точне, то точки O_1 , O і O_2 будуть розташовані на одній прямій – меридіані з довготою λ_0 . За допомогою вимірника та лінійки виміряти довжини відрізків $m_1 = vB = OO_1$, $m = vA = OO_2$, $n = Ov$, $n_1 = Os$. Лінія vc у цій проекції є дугою кола (рис. 32), тоді відрізки n і n_1 можна замінити хордами, якщо стрілка прогину є меншою від 2 мм за довжини дуги не більше 8 см.

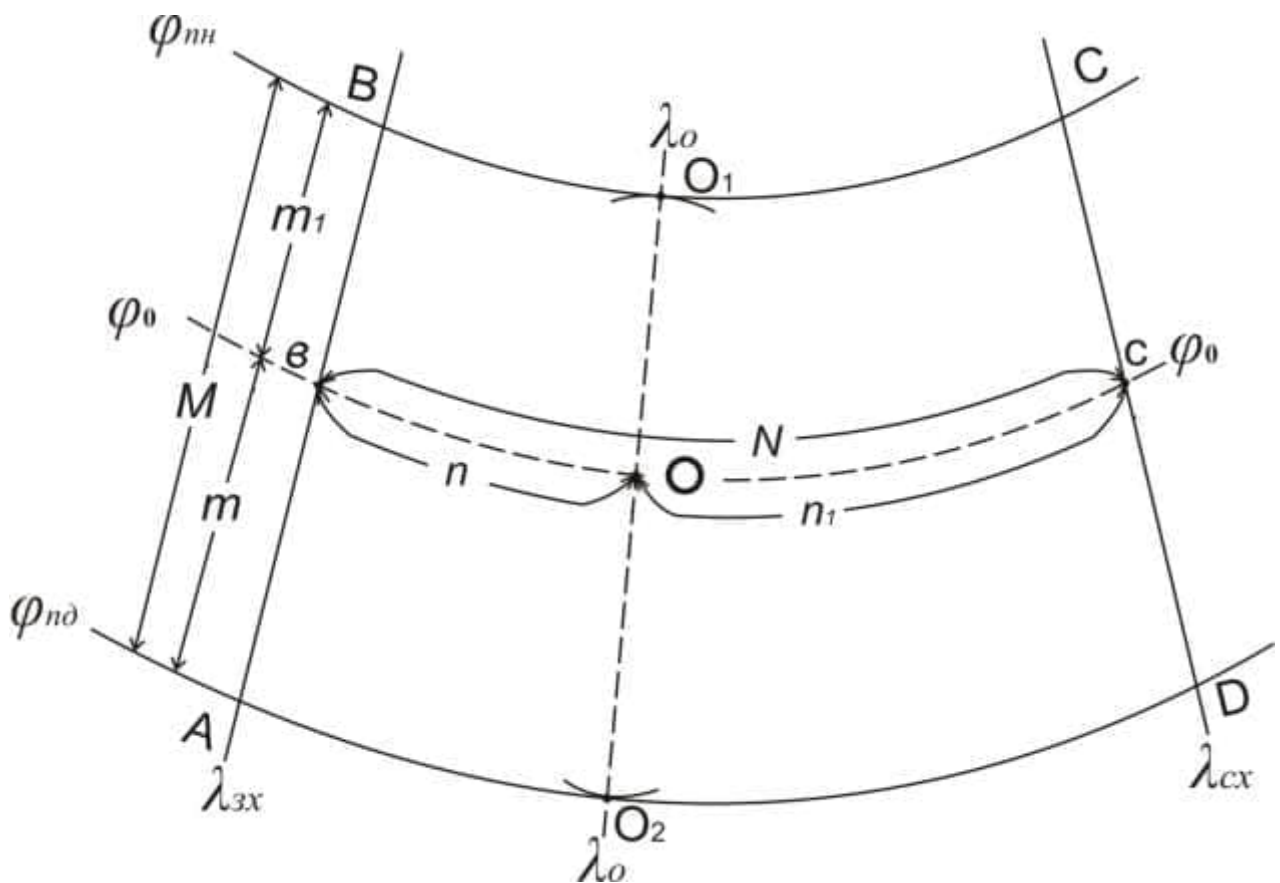


Рис. 32. Схема визначення географічних координат точки **O**

Географічні координати точки **O** визначити за формулами:

$$\varphi_o = \varphi_{nd} + \frac{m}{M} \Delta\varphi; \quad \lambda_o = \lambda_{zx} + \frac{n}{N} \Delta\lambda,$$

де φ_{nd} – широта південної паралелі; λ_{zx} – довгота західного меридіана; $\Delta\varphi$ і $\Delta\lambda$ – частота координатної сітки; $M = m + m_1$; $N = n + n_1$.

Для контролю за формулами:

$$\varphi_o = \varphi_{nn} - \frac{m_1}{M} \Delta\varphi; \quad \lambda_o = \lambda_{cx} - \frac{n_1}{N} \Delta\lambda,$$

де φ_{nn} – широта північної паралелі; λ_{cx} – довгота східного меридіана.

Приклад виконання завдання

На карті масштабу 1:5 000 000 визначити географічні координати точки **H** (рис. 33). Частота координатної сітки дорівнює 4° .

1. Знайти положення точок H, B, C, H .
2. Прокреслити проміжну паралель з широтою φ_H і меридіан з довготою λ_H .
3. За допомогою вимірника і поперечного масштабу виміряти довжини відрізків m, m_1, n, n_1, M, N .

$$\begin{aligned} m &= 28,5 \text{ мм}; & m_1 &= 25,5 \text{ мм}; & M &= 54,0 \text{ мм}; \\ n &= 28,5 \text{ мм}; & n_1 &= 43,5 \text{ мм}; & N &= 72,0 \text{ мм}. \end{aligned}$$

4. Обчислити географічну широту пункту Н за формулою:

$$\varphi_H = \varphi_{nd} + \frac{m}{M} \Delta\varphi$$

$$\varphi_{nd} = 48^\circ; \Delta\varphi = 4^\circ = 240'$$

$$\varphi_H = 48^\circ + \frac{28,5}{54,0} 240' = 48^\circ + 126,7' = 50^\circ 06,7'$$

Для контролю:

$$\varphi_H = \varphi_{nn} - \frac{m_1}{M} \Delta\varphi$$

$$\varphi_{nn} = 52^\circ$$

$$\varphi_H = 52^\circ - \frac{25,5}{54,0} 240' = 52^\circ - 113,3' = 50^\circ 06,7'$$

5. Обчислити географічну довготу пункту за формулою:

$$\lambda_H = \lambda_{zx} + \frac{n}{N} \Delta\lambda$$

$$\lambda_{zx} = 28^\circ; \Delta\lambda = 4^\circ = 240'$$

$$\lambda_H = 28^\circ + \frac{28,5}{72,0} 240' = 28^\circ + 95,0' = 29^\circ 35'$$

Для контролю:

$$\lambda_H = \lambda_{cx} - \frac{n1}{N} \Delta \lambda$$

$$\lambda_{cx} = 32^\circ$$

$$\lambda_H = 32^\circ - \frac{43,5}{72,0} 240' = 32^\circ - 145,0' = 29^\circ 35'.$$

Географічні координати пункту Н:

$$\varphi_{\mathrm{H}} = 50^{\circ}06, '7; \quad \lambda_{\mathrm{H}} = 29^{\circ}35'.$$

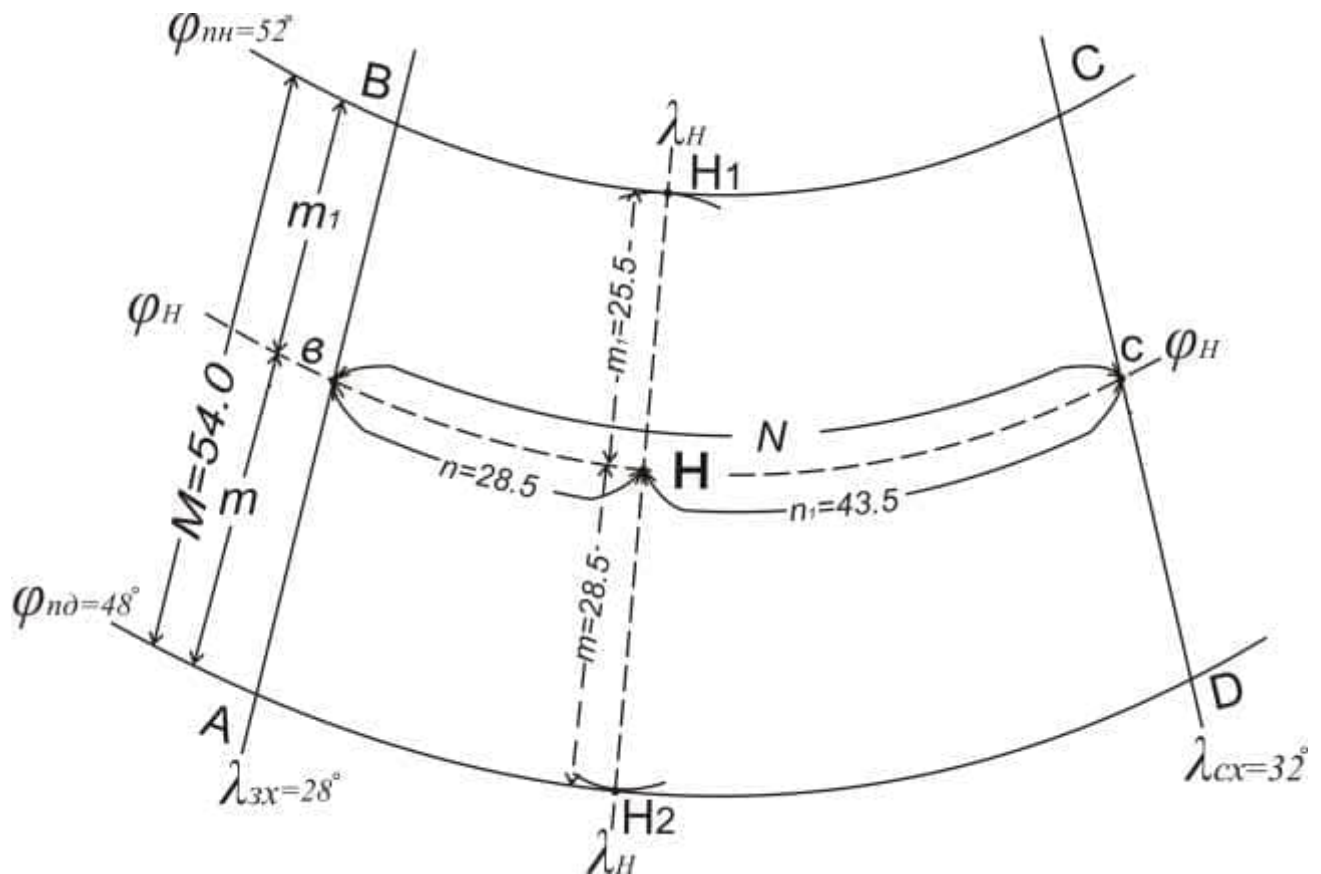


Рис. 33. Схема визначення географічних координат пункту *Н*

Результати виконаного завдання: визначені координати точок внесені у таблиці (дод. 6).

Література: [6, 7, 8, 15-18].

Лабораторна робота

«Обчислення показників картографічних спотворень»

Мета роботи: засвоїти методи визначення показників картографічних спотворень у вузлових точках на дрібномасштабних картах.

Завдання: обчислити показники картографічних спотворень у точках на різних картах згідно з варіантом, вказаним викладачем (дод. 7).

Перелік необхідних матеріалів і приладдя: копія карти, таблиця довжин дуг паралелей і меридіанів на еліпсоїді, циркуль-вимірник, лінійка, транспорир, тригонометричні таблиці.

Загальні відомості про показники картографічних спотворень подана в тезах лекцій (див. 1.4.3).

Приклад виконання завдання

Обчислити показники картографічних спотворень у точці з координатами $\varphi = 60^\circ$ пн. ш., $\lambda = 10^\circ$ сх. д. на карті Євразії масштабу 1:50 000 000 (рис. 34).

1. Обчислити показники спотворення довжин ліній за меридіаном m і паралеллю n за формулами:

$$m = \frac{M'_1}{M}; \quad n = \frac{M'_2}{M},$$

де M'_1 – частковий масштаб довжин за меридіаном;

M'_2 – частковий масштаб за паралеллю, M – головний масштаб карти (1:50 000 000).

$$M'_1 = \frac{l_1}{L_1}; \quad M'_2 = \frac{l_2}{L_2},$$

де l_1 – довжина дуги меридіана, виміряна на карті (рис. 34);

l_2 – довжина дуги паралелі, виміряна на карті (рис. 34);

L_1 – довжина дуги меридіана на еліпсоїді (дод. 8);

L_2 – довжина дуги паралелі на еліпсоїді (дод. 8).

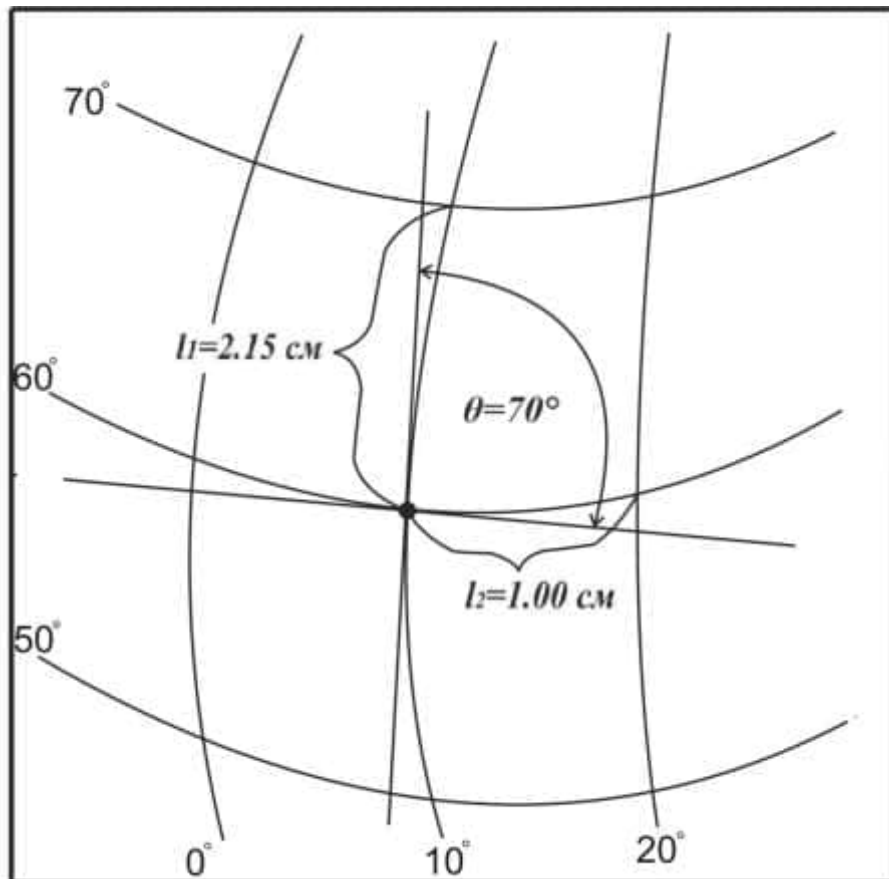


Рис 34. Схема вимірювання на карті Євразії (1:50 000 000)

Згідно із завданням:

$$l_1 = 2,15 \text{ см}; \quad l_2 = 1,00 \text{ см};$$

$$L_1 = 1\,114\,927 \text{ м}; \quad L_2 = 558\,010 \text{ м}.$$

Тоді: $M'_1 = 0,0215 \text{ м} : 1\,114\,927 \text{ м} = 1:51\,857\,070;$

$$M'_2 = 0,01 \text{ м} : 558\,010 \text{ м} = 1:55\,801\,000;$$

$$m = 1:51\,857\,070 / 1:50\,000\,000 = 50\,000\,000:51\,857\,070 = 0,96;$$

$$n = 1:55\,801\,000 / 1:50\,000\,000 = 50\,000\,000:55\,801\,000 = 0,90.$$

2. Виміряти кут θ між меридіаном і паралеллю у певній вузловій точці та обчислити його відхилення ε від прямого кута. Для цього необхідно прокреслити дотичні до меридіана і паралелі в цій точці, між якими за допомогою транспортира виміряти величину кута θ з точністю до $15'$.

$$\theta = 70^\circ, \quad \varepsilon = \theta - 90^\circ = 70^\circ - 90^\circ = -20^\circ.$$

3. Обчислити показник спотворення площ p за формулами:

$$p = m \times n \times \sin \theta, \text{ або } p = m \times n \times \cos \varepsilon$$

$$p = 0,96 \times 0,90 \times \sin 70^\circ = 0,81;$$

$$p = 0,96 \times 0,90 \times \cos 20^\circ = 0,81.$$

4. Обчислити найбільший a і найменший b показники спотворення довжин за головними напрямками за формулами:

$$A = a + b = \sqrt{m^2 + 2p + n^2}, \quad B = a - b = \sqrt{m^2 - 2p + n^2},$$

$$a = \frac{A + B}{2}, \quad b = \frac{A - B}{2}.$$

Згідно із завданням:

$$A = a + b = \sqrt{0,96^2 + 2 \times 0,81 + 0,90^2} = \sqrt{3,35} = 1,83$$

$$B = a - b = \sqrt{0,96^2 - 2 \times 0,81 + 0,90^2} = \sqrt{0,11} = 0,33$$

$$a = \frac{1,83 + 0,33}{2} = 1,08; \quad b = \frac{1,83 - 0,33}{2} = 0,75.$$

5. Обчислити показник найбільшого спотворення кутів ω у певній точці за формулою:

$$\sin \frac{\omega}{2} = \frac{a - b}{a + b};$$

$$\sin \frac{\omega}{2} = \frac{0,33}{1,83} \approx 0,1803; \quad \arcsin \frac{\omega}{2} = 10^{\circ}23'; \quad \omega = 20^{\circ}46'.$$

6. Обчислити показник спотворення форм k за формулою:

$$k = \frac{a}{b}; \quad k = \frac{1,08}{0,75} = 1,44.$$

Висновок. У цій точці існують всі види картографічних спотворень. Часткові масштаби довжин за меридіаном і паралеллю є більшими, ніж головний масштаб карти. Відповідно, показники спотворень довжин ліній за меридіаном і паралеллю та показник спотворення площ менші від 1. Кути в цьому місці карти є меншими від відповідних кутів на еліпсоїді на $20^{\circ}46'$. Еліпс спотворень має форму еліпса.

Результати виконаного завдання: обчислені показники картографічних спотворень внести у таблиці (дод. 9).

Показники картографічних спотворень обчислюють і у відсотках. Наприклад, якщо $a = 1,15$, то це означає, що частковий масштаб за напрямом великої осі еліпса спотворень дорівнює 1,15 або 15 % від головного масштабу; якщо $b = 0,91$ або 91 % від головного масштабу; $m = 1,09$ або 109 %; $n = 0,93$ або 93 % і т.д.

Обчислити відносні показники картографічних спотворень. Як показники спотворень використовують і величини їхніх відхилень від одиниці: $m-1$; $n-1$; $a-1$; $b-1$; $p-1$. Ці показники називають відносними спотвореннями. Наприклад, якщо $a = 1,15$, то це означає, що частковий масштаб уздовж великої осі еліпса спотворень збільшений щодо головного масштабу на 0,15 (або на 15 %); якщо $b = 0,91$, то це означає, що частковий масштаб за напрямком малої осі еліпса спотворень зменшений на 0,09 (або на 9 %). Відповідно: $a-1 = 1,15-1 = 0,15$; $b-1 = 0,91-1 = -0,09$.

Література: [2-4, 6, 13, 15-19, 25, 26].

Лабораторна робота

«Обчислення віддалей між пунктами за ортодромією»

Мета роботи: оволодіти навичками обчислення віддалей між пунктами за ортодромією.

Завдання: обчислити віддалі між пунктами за ортодромією згідно із варіантом, вказаним викладачем (дод. 10, 11).

Перелік необхідних матеріалів і приладдя: аркуш креслярського паперу, олівець, ручка, калькулятор, тригонометричні таблиці, таблиці середніх радіусів кривизни.

Способи вимірювання та обчислення віддалей між пунктами

На картах великих масштабів віддаль між двома точками можна легко визначити за допомогою циркуля-вимірника та масштабної лінійки. На дрібномасштабних картах цим методом можна точно виміряти довжини ліній тільки за тими напрямками, де зберігається головний масштаб. Відомості про головний масштаб і проекції, зазвичай, подають на всіх географічних картах; часткові масштаби довжин за різними напрямками не вказують; зрідка вказують лінії, за якими зберігається головний масштаб довжин.

На географічних картах не існує універсального способу вимірювання довжин ліній, оскільки ці карти складають у різних проекціях, отож величини спотворень і характер їхнього розподілу є різними.

Зручно виміряти довжини ліній на картах, складених у рівнокутових проекціях, оскільки на них спотворення довжин не залежать від напрямів. Наприклад, звивисті лінії рік чи берегової лінії виміряють циркулем-вимірником, розбиваючи криві лінії на стягуючі їх хорди. Послідовно розхил вимірника укладають раз за разом вздовж вимірюваної лінії. Довжини окремих ділянок додають і отримують довжину всієї лінії.

На картах, складених в азимутальній проекції Постеля, просто можна визначити віддалі від центральної точки карти до будь-якої іншої, оскільки за всіма напрямками, проведеними із центральної точки карти, спотворення довжин відсутні.

Приблизну довжину лінії між двома точками можна визначити, якщо вони знаходяться на одному меридіані чи

паралелі та відомі їхні географічні координати. Множенням різниці широт (якщо точки знаходяться на одному меридіані) або довгот (на одній паралелі) на довжину дуги в одному градусі відповідно за меридіаном чи паралеллю, отримують приблизне значення довжини лінії.

Важливим під час визначення довжин ліній на картах є поняття *локсодромії* та *ортодромії*.

Локсодромія – лінія на сфероїді чи кулі, що перетинає всі меридіани під одним кутом. На карті, складеній у нормальній рівнокутовій циліндричній проекції Меркатора – це пряма лінія, що з'єднує початкову і кінцеву точки.

Ортодромія – лінія найкоротшої віддалі між двома точками на сфероїді чи кулі. На поверхні сфероїда – це геодезична лінія, на кулі – дуга великого кола. У проекції Меркатора ортодромію зображують кривою лінією.

Для вимірювання ортодромічної лінії, що у згаданій проекції зображують кривою лінією, можна замінити її прямолінійними відрізками – локсодроміями. Довжину кожного відрізка локсодромії можна визначити різними способами.

Якщо дві точки, віддалі між якими необхідно визначити, знаходяться на одному меридіані, то довжина ортодромії дорівнює довжині локсодромії. В інших випадках – довжина ортодромії є меншою від довжини локсодромії.

Визначення довжин ліній за ортодромією без їхнього вимірювання на карті для кулі обчислюють за формулами сферичної тригонометрії:

$$\cos S = \sin \varphi_1 \times \sin \varphi_2 + \cos \varphi_1 \times \cos \varphi_2 \times \cos (\lambda_2 - \lambda_1),$$

де φ_1 , λ_1 і φ_2 , λ_2 – географічні координати початкової та кінцевої точок ліній; S – довжина дуги в градусній мірі.

Довжину дуги в лінійній мірі обчислюють за формулою:

$$S_{\text{км}} = \frac{SR}{\rho},$$

де $\rho = 57.3^\circ$; R – радіус кривизни (км) для середньої широти, яка визначається за формулою: $\varphi_{\text{серед}} = (\varphi_1 + \varphi_2)/2$.

Приклад виконання завдання

Обчислити віддаль за ортодромією між пунктами А і Б, якщо відомі їхні географічні координати.

Пункт А: $\varphi_1 = 54^\circ 50'$; $\lambda_1 = 35^\circ 42'$;

Пункт Б: $\varphi_2 = 40^\circ 10'$; $\lambda_2 = 71^\circ 18'$;

$$\lambda_2 - \lambda_1 = 71^\circ 18' - 35^\circ 42' = 35^\circ 36';$$

$$\varphi_{\text{сер}} = (\varphi_1 + \varphi_2) / 2 = (54^\circ 50' + 40^\circ 10') / 2 = 47^\circ 30';$$

$$\cos S = \sin 54^\circ 50' \times \sin 40^\circ 10' + \cos 54^\circ 50' \times \cos 40^\circ 10' \times \cos 35^\circ 36';$$

$$\begin{aligned} \cos S &= 0,81748 \times 0,6450 + 0,5760 \times 0,7642 \times 0,8131 = \\ &= 0,5273 + 0,3579 = 0,8852; \end{aligned}$$

$$S = 27,7^\circ$$

З картографічних таблиць (дод. 12) оберемо значення R за середньою широтою ($\varphi_{\text{сер}} = 47^\circ 30'$).

$$R = 6\,380,1 \text{ км.}$$

$$S_{\text{орт.}} = \frac{27,7^\circ \times 6380,1 \text{ км}}{57,3^\circ} \approx 3084,3 \text{ км}$$

Примітка. Якщо пункт знаходиться в північній півкулі, то φ матиме знак «+», у південній – «-». Якщо пункт знаходиться у східній півкулі, то λ матиме знак «+», у західній – «-».

Результати виконаного завдання: визначені віддалі між пунктами. Результати обчислень оформити у таблиці (дод. 13).

Література: [1, 6, 15-18].

Лабораторна робота **«Визначення картографічних проекцій»**

Мета роботи: оволодіти знаннями та навчитись визначати картографічні проекції.

Завдання: визначити картографічні проекції згідно з варіантом, вказаним викладачем.

Перелік необхідних матеріалів і приладдя: аркуш креслярського паперу, олівці, гумка, циркуль креслярський, циркуль-вимірник, транспортир, визначники картографічних проекцій.

Картографічні проекції – це математично визначений спосіб відображення поверхні земного еліпсоїда чи кулі на площині (карті).

Усі картографічні проекції відрізняються зовнішнім виглядом картографічної сітки і властивостями картографічного зображення. Однак під час використання географічних карт необхідно знати їхні математичні властивості, характер, розподіл і величини спотворень, а це повністю залежить від проекції, у якій побудована карта.

Визначити картографічну проекцію, у якій складена карта, означає встановити її назву, визначити належність до певного класу, групи. З цією метою використовують деякі особливості картографічної сітки і рамки карти: визначають форми рамки (прямокутник, коло, еліпс), як зображені полюси, вимірюють віддалі між сусідніми паралелями вздовж меридіана, кути перетину меридіанів і паралелей, характер їхньої кривизни тощо.

Належність деяких картографічних проекцій до певного класу (циліндричні, конічні, азимутальні тощо) можна легко визначити за видом картографічної сітки.

Нормальні (прямі) циліндричні проекції – меридіани та паралелі, взаємно перпендикулярні лінії (рис. 35). У *рівнопрямій* проекції паралелі є рівновіддалені (рис. 35, а); у *рівновеликій* проекції віддалі між ними зменшуються до полюсів (рис. 35, б); якщо віддалі між паралелями збільшуються до полюсів, то проекція – *рівнокутова* (рис. 35, в).

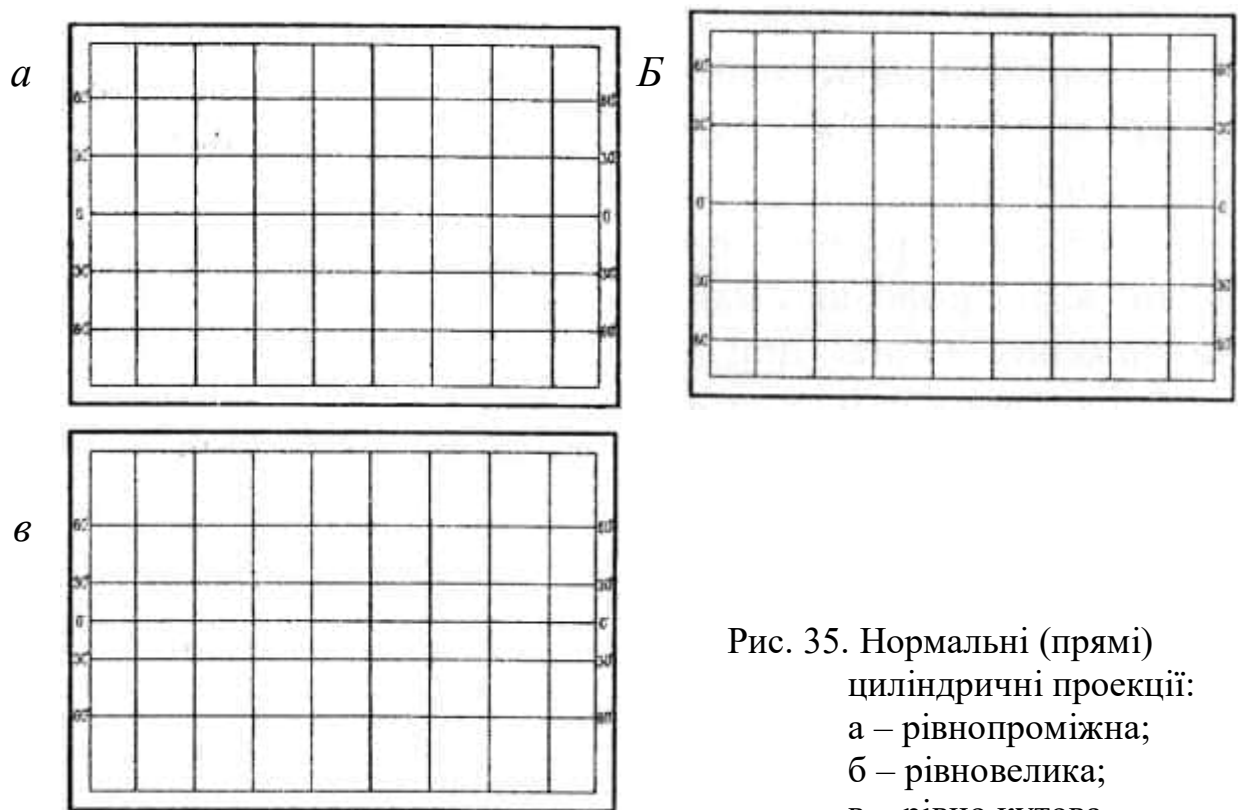


Рис. 35. Нормальні (прямі)
циліндричні проекції:
а – рівнопроміжна;
б – рівновелика;
в – рівно кутова

Нормальні (прямі) конічні проекції – паралелі – дуги концентричних кіл, меридіани – прямі, що розходяться із точки полюса (рис. 36). Якщо паралелі рівновіддалені, то проекція *рівнопроміжна* (рис. 36, а); якщо віддалі між паралелями зменшується в обидві сторони, починаючи від середньої паралелі, то проекція *рівновелика* (рис. 36, б), а якщо збільшується, то проекція – *рівнокутова* (рис. 36, в).

Нормальні (полярні) азимутальні проекції – паралелі – концентричні кола, меридіани – прямі лінії, що радіально розходяться від полюса (рис. 37). Кути між меридіанами дорівнюють різниці довгот. Якщо віддалі між паралелями однакові, то проекція – *рівнопроміжна* (рис. 37, а); якщо віддалі між ними зменшуються від полюса до екватора, то проекція – *рівновелика* (рис. 37, б), якщо збільшуються – проекція *рівнокутова* (рис. 37, в).

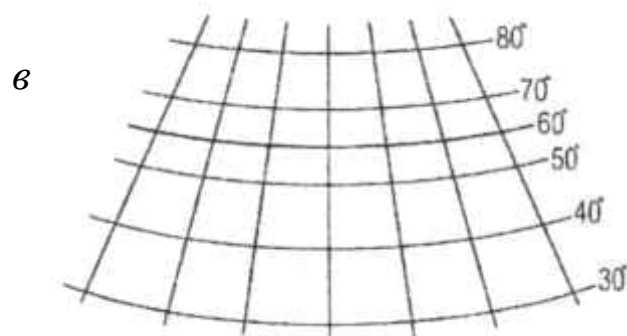
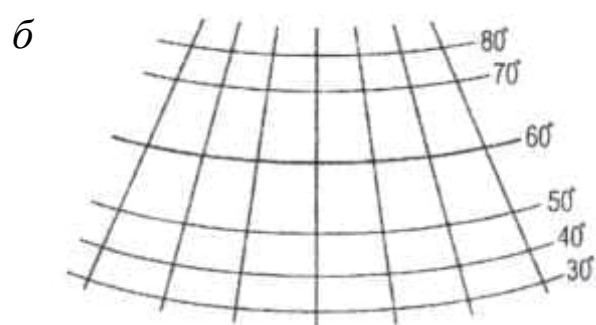
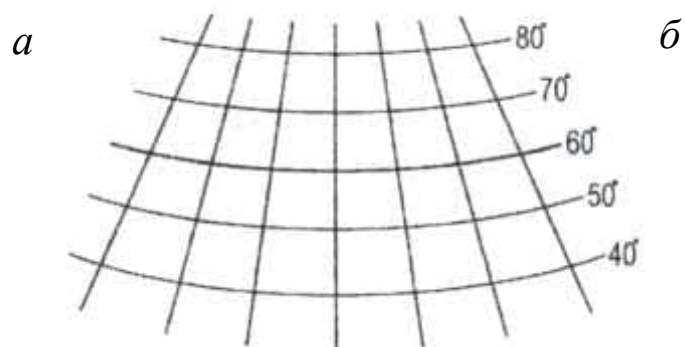


Рис. 36. Нормальні (прямі)
конічні проекції:
a – рівнопроміжна;
б – рівновелика;
в – рівнокутова

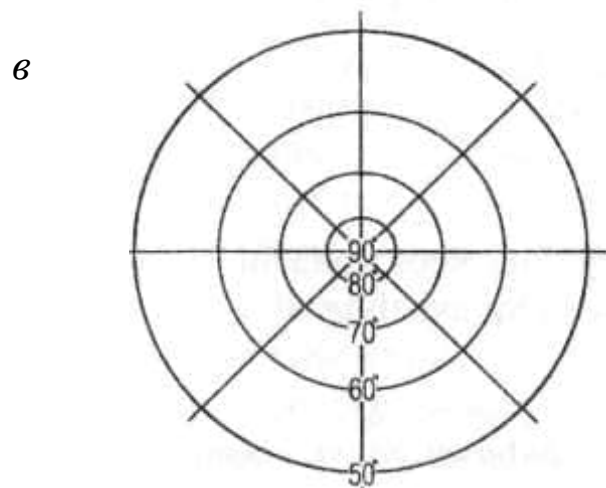
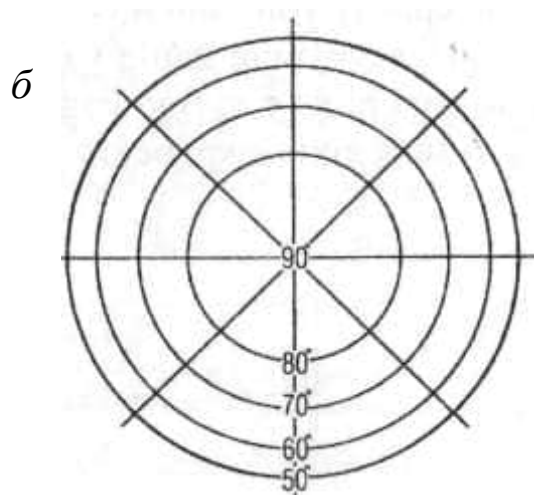
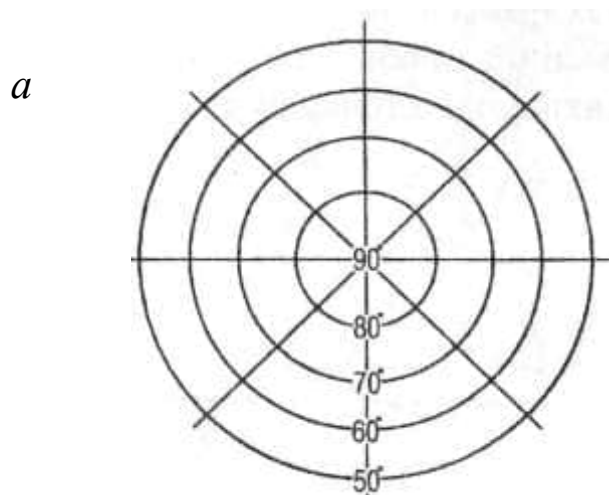


Рис. 37. Нормальні (прямі)
азимутальні проекції:
a – рівнопроміжна;
б – рівновелика;
в – рівнокутова

Для детального визначення картографічних проекцій існують спеціальні таблиці-визначники (табл. 1-4). Як ними користуватися?

Задача 1. Визначити картографічну проекцію, у якій створена одна із карт світу (табл. 1).

1. Встановити вигляд меридіанів і паралелей картографічної сітки.

Меридіани і паралелі на картах світу можуть бути прямими чи кривими лініями або дугами кіл. Для того, щоб визначити, чи є лінія дугою кола, необхідно накласти на карту прозорий папір і позначити на ньому (через довільний інтервал) три точки, що знаходяться на ній (рис. 38). Якщо, точки залишаться на ній, при пересуванні паперу вздовж лінії, то лінія є дугою кола, а якщо одна точка буде поза нею, то така лінія є кривою.

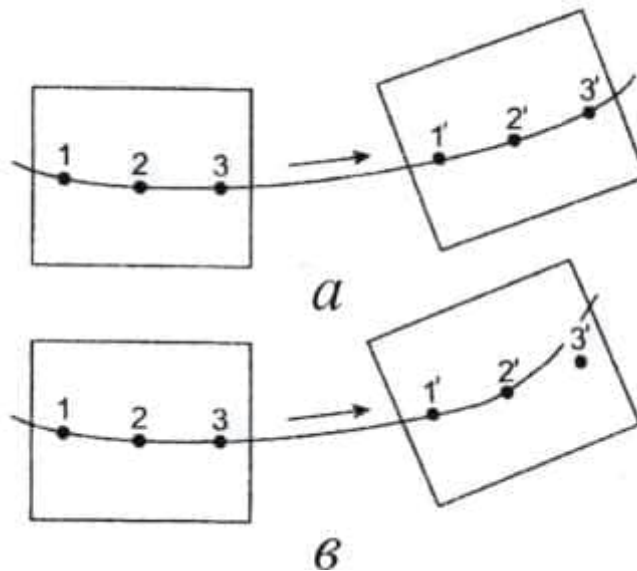


Рис. 38. Визначення вигляду лінії меридіана чи паралелі:

а – дуга кола; б – крива лінія

2. Визначити характер зміни довжин дуг середнього (прямого) меридіана між сусідніми паралелями при віддаленні від екватора.

За допомогою циркуля-вимірника виміряти відповідні довжини l_1 , l_2 , l_3 і l_4 та порівняти їх (рис. 39).

Примітка. Визначити довжини дуг меридіанів і паралелей, можна, якщо замінити їх хордами.

3. Визначити, у скільки разів довжина дуги середнього (прямого) меридіана між екватором і паралеллю 20° (30°) є меншою, ніж довжина такої ж дуги меридіана, що знаходиться від середнього через 180° за довготою.

За допомогою циркуля-вимірника та лінійки виміряти відповідні довжини l_1 і l_2 та порівняти їх (рис. 40).

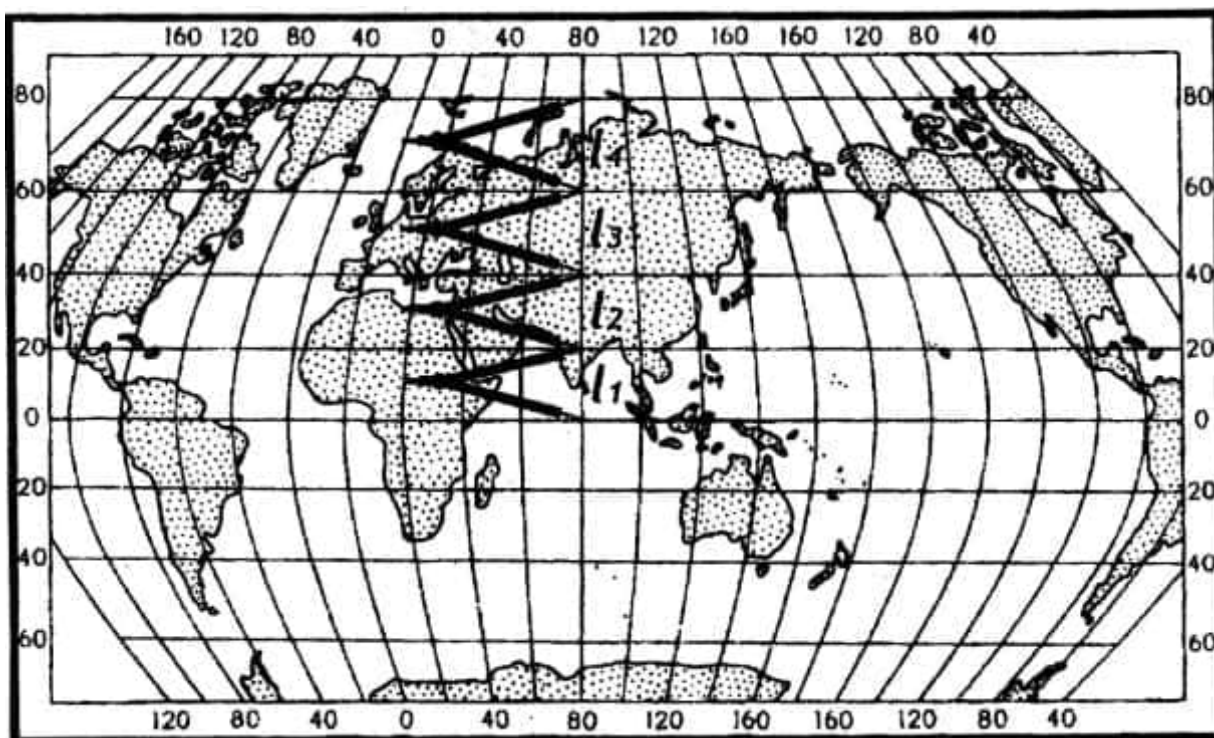


Рис. 39. Зміна довжин дуг середнього (прямого) меридіана між сусідніми паралелями при віддаленні від екватора

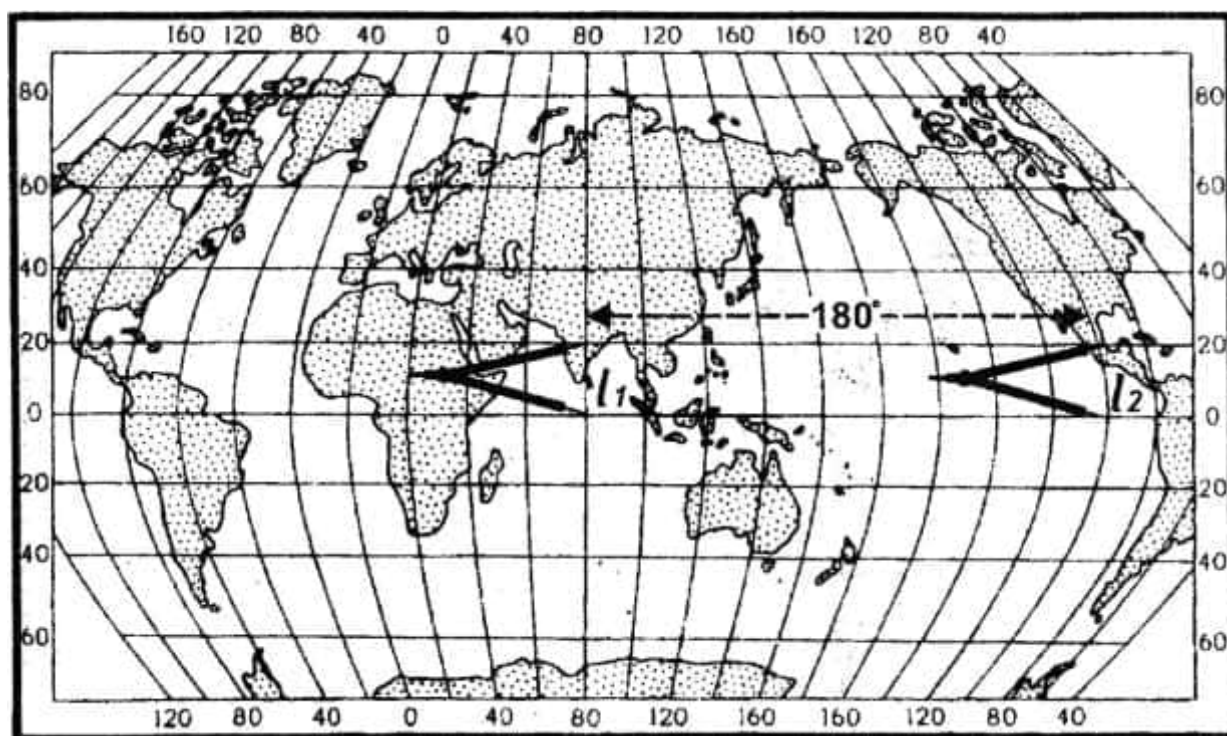


Рис. 40. Зміна дуг середнього (прямого) меридіана між екватором і паралеллю 20° (30°) і такої ж дуги меридіана, що знаходиться від середнього через 180° за довготою

4. Обчислити число градусів 80-ї паралелі, що поміщається в 60-градусній дузі екватора, що має починається від середнього (прямого) меридіана.

Виміряти 60-градусну дугу екватора l_1 (рис. 41). Цей розхил циркуля-вимірника перенести на 80-у паралель (l_1') і обчислити число градусів n .

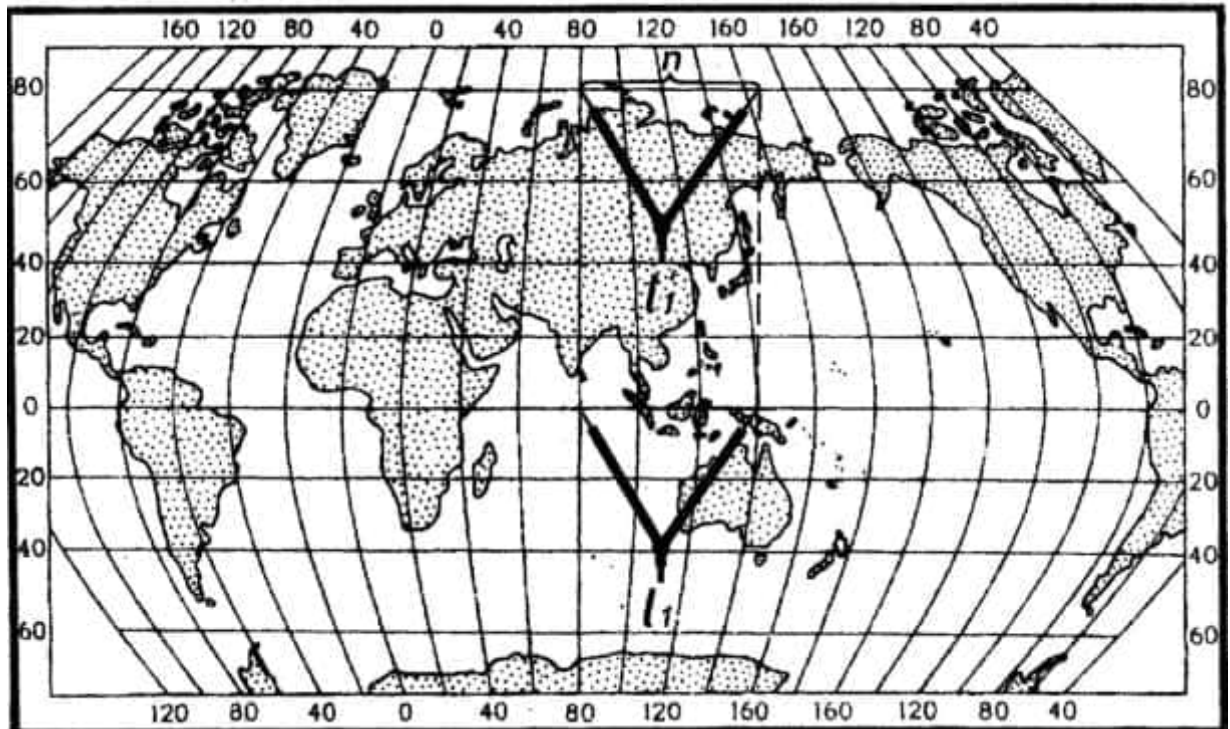


Рис. 41. Число градусів 80-ї паралелі (n), що поміщається в 60-градусній дузі екватора

5. Визначити додаткові (особливі) ознаки (табл. 1).

6. Встановити назву проекції (табл. 1).

Задача 2. Визначити картографічну проекцію, у якій створена одна із карт півкуль (табл. 2).

1. Встановити вигляд паралелей картографічної сітки.

Паралелі на картах півкуль можуть бути прямими чи кривими лініями, дугами кіл або концентричними колами. Як відрізнити дугу кола від кривої лінії – див. задачу 1, п.1.

2. Визначити характер зміни довжин дуг середнього меридіана між сусідніми паралелями та екватором та між сусідніми меридіанами при віддаленні від центра півкулі до її країв.

За допомогою циркуля-вимірника та лінійки виміряти відповідні довжини та порівняти їх (рис. 42).



Рис. 42. Зміна довжин дуг середнього меридіана між сусідніми паралелями та екватором і між сусідніми меридіанами при віддаленні від центра півкулі до її країв

3. Встановити назву проекції (табл. 2).

Задача 3. Визначити картографічну проекцію, у якій створена одна із карт материків (табл. 3).

1. Встановити вигляд паралелей картографічної сітки.

Паралелі на картах материків можуть бути прямими чи кривими лініями або дугами кіл. Як відрізнити дугу кола від кривої лінії – див. задачу 1, п. 1.

2. Визначити характер зміни довжин дуг середнього (прямого) меридіана між сусідніми паралелями при віддаленні від центра материка на північ і південь.

За допомогою циркуля-вимірника та лінійки виміряти довжини $l_1, l_2, l_3, l_1', l_2', l_3'$ та порівняти їх (рис. 43).

3. Визначити характер зміни довжин дуг середньої паралелі між сусідніми меридіанами при віддаленні від середнього (прямого) меридіана.

Виміряти довжини дуг середньої паралелі l_1, l_2, l_3 і l_4 та порівняти їх (рис. 44).

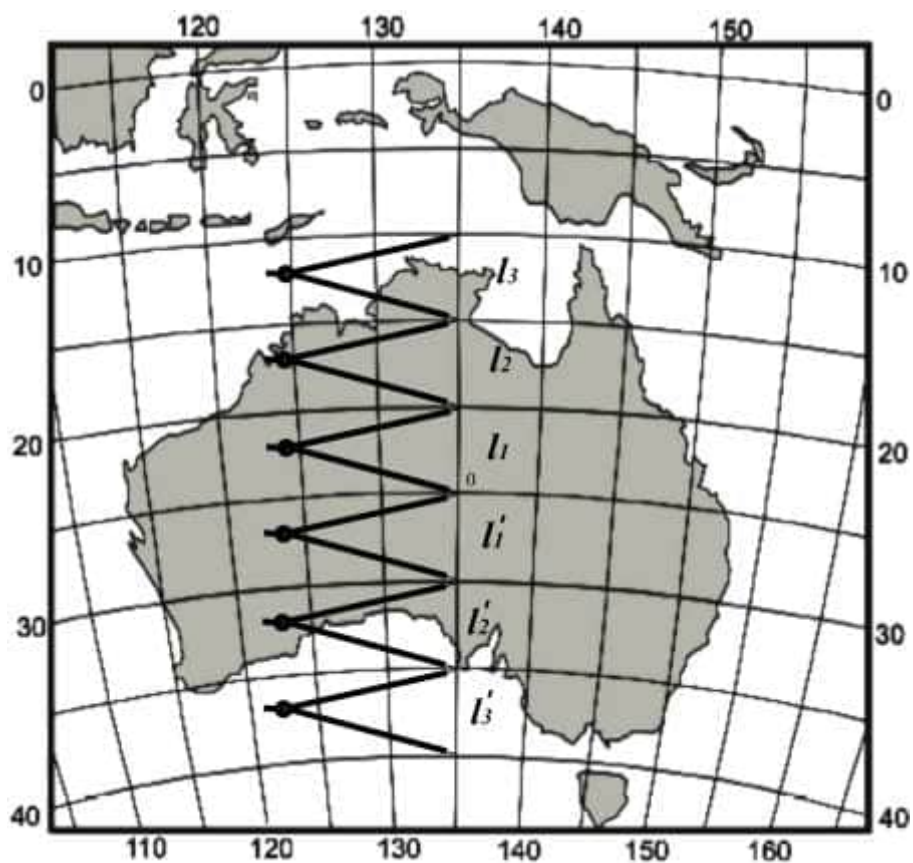


Рис 43. Зміна довжин дуг середнього (прямого) меридіана між сусідніми паралелями при віддаленні від центра материка на північ і південь

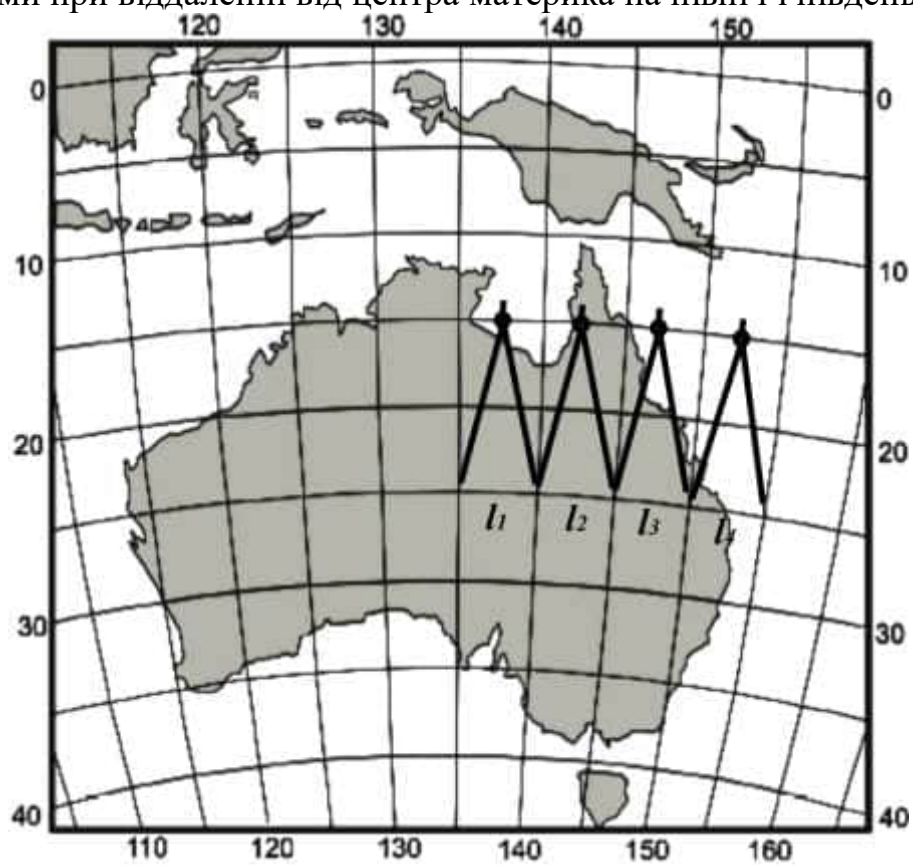


Рис. 44. Зміна довжин дуг середньої паралелі між сусідніми меридіанами при віддаленні від середнього (прямого) меридіана

4. *Визначити характер зміни віддалі між сусідніми паралелями при віддаленні від середнього (прямого) меридіана.*
 Виміряти віддалі l_1 , l_2 , l_3 та порівняти їх (рис. 45).

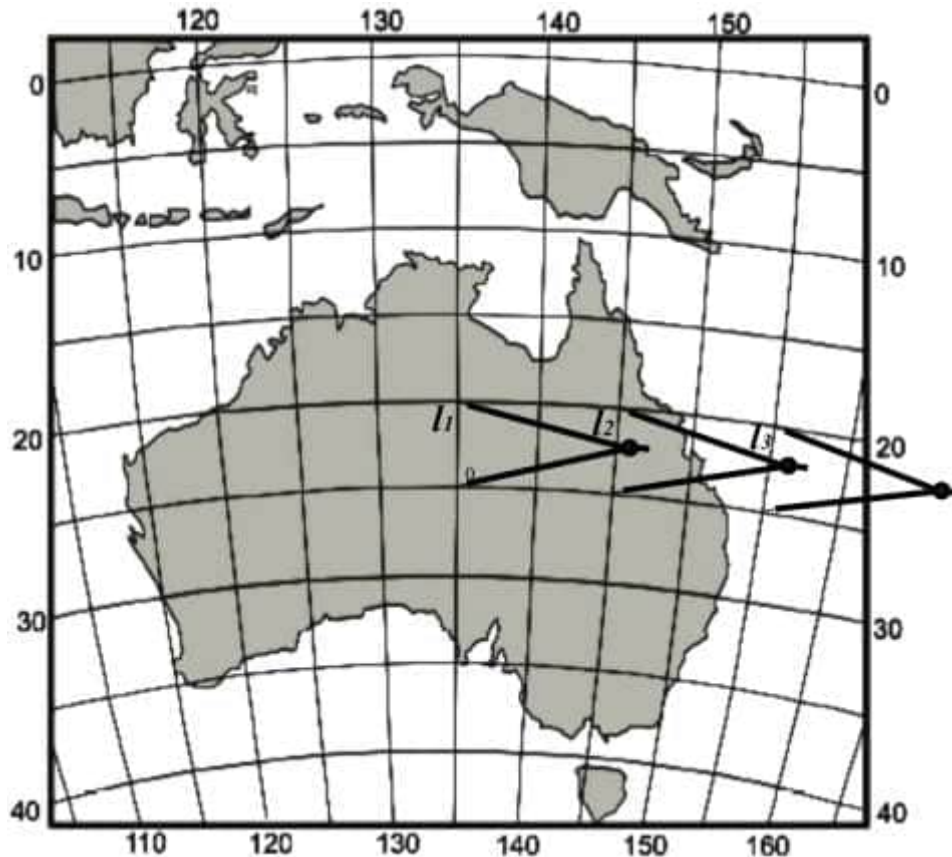


Рис. 45. Зміна віддалі між сусідніми паралелями при віддаленні від середнього (прямого) меридіана

5. *Встановити вигляд лінії екватора.*

Лінія екватора на картах материків може мати вигляд кривої або прямої лінії чи дуги кола.

6. *Встановити назву проекції (табл. 3).*

Задача 4. *Визначити картографічну проекцію, у якій створена одна із карт території СНД і Північної Євразії (табл. 4).*

1. *Встановити вигляд меридіанів і паралелей картографічної сітки.*

Меридіани і паралелі на картах світу можуть бути прямими чи кривими лініями. Як відрізнити дугу кола від кривої лінії – див. задачу 1, п.1.

2. Визначити характер зміни довжин дуг середнього (прямого) меридіана між сусідніми паралелями при віддаленні від центра території на північ і південь.

За допомогою циркуля-вимірника та лінійки виміряти довжини $l_1, l_2, l_3, l_1', l_2', l_3'$ та порівняти їх (рис. 46).

3. Визначити характер зміни довжин дуг паралелі між сусідніми меридіанами при віддаленні від середнього (прямого) меридіана на схід і захід.

Виміряти довжини дуг середньої паралелі $l_1, l_2, l_3, l_4, l_5, l_6, l_1', l_2', l_3', l_4', l_5', l_6'$ та порівняти їх (рис. 46).

4. Визначити додаткові (особливі) ознаки (табл. 4).

5. Встановити назву проєкції (табл. 4).

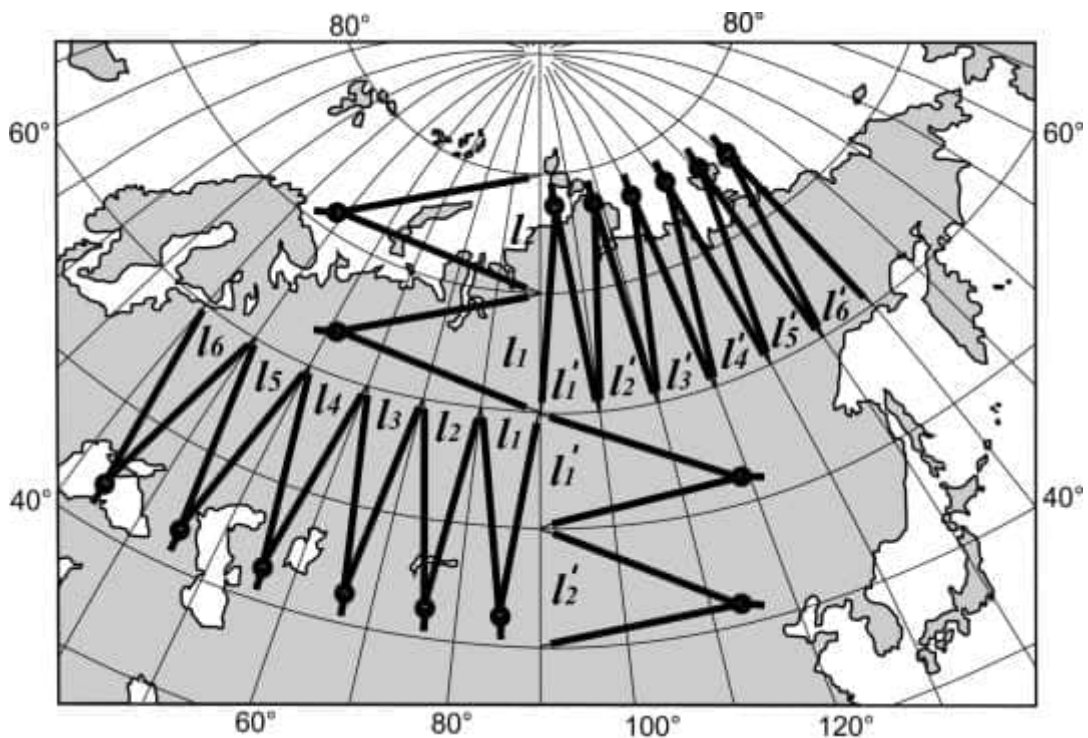


Рис. 46. Визначення картографічної проєкції карти території СНД і Північної Євразії

Результати виконаного завдання: визначена назва картографічної проєкції та вказані її основні характеристики. Результати роботи оформити у вигляді таблиці на аркуші креслярського паперу.

Література: [8, 14-18].

Таблиця 1

Визначник картографічних проєкцій для карт світу

Вигляд меридіанів і паралелей	Зміна довжин дуг середнього (прямого) меридіана між сусідніми паралелями при віддаленні від екватора	Довжини дуг середнього (прямого) меридіана між екватором і паралеллю 20° (30°) є меншою, ніж довжина такої ж дуги меридіана, що знаходиться від середнього через 180° за довготою	Число градусів 80-ї паралелі, що поміщається в 60-градусній дузі екватора, яка має початок від середнього прямого меридіана	Додаткові (особливі) ознаки	Назва проєкції
1	2	3	4	5	6
Прямі	Значно збільшується між паралелями 60° і 80° , приблизно в 3 рази більше, ніж екватором і паралеллю 20°	Дуги рівні	60° (дуги рівні)	Сітка і рамка карти – прямокутник. Полюси в рамці карти, як правило, не відображаються	Нормальна циліндрична рівнокутова проєкція Меркатора
Прямі	Значно збільшується між паралелями 60° і 80° майже в 1,8 рази більше, ніж екватором і паралеллю 20°	Дуги рівні	60° (дуги рівні)	Сітка і рамка карти – прямокутник. Полюси в рамці карти, як правило, не відображаються	Нормальна циліндрична довільна проєкція Урмасва
Прямі	Значно збільшується між паралелями 60° і 80° майже в 1,5 рази більше, ніж екватором і паралеллю 20°	Дуги рівні	60° (дуги рівні)	Сітка і рамка карти – прямокутник. Полюси в рамці карти, як правило, не відображаються	Нормальна циліндрична проєкція Голла (BRAS)

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
Криві Дуги ексцентричних кіл	Не змінюються	Майже в 1,4 рази	Приблизно 101°	Рамки карти – прямокутник. Полоси в рамці карти, як правило, не відображаються	Поліконічна довільна проекція ЦНДПГАК, варіант ФГАС
Криві Дуги ексцентричних кіл	Не змінюються	Майже в 1,8 рази	Приблизно 160°	Рамки карти – прямокутник. Полоси в рамці карти, як правило, не відображаються	Поліконічна довільна проекція ЦНДПГАК, варіант 1939-1949 рр.
Криві Дуги ексцентричних кіл	Не змінюються	Майже в 1,5 рази	Приблизно 117°	Рамки карти – прямокутник. Полоси в рамці карти, як правило, не відображаються	Поліконічна довільна проекція ЦНДПГАК, варіант 1950 р.
Криві Дуги ексцентричних кіл	Збільшується між паралелями 60° і 80° майже в 1,2 рази більше, ніж екватором і паралеллю 20°	Майже в 1,4 рази	Приблизно 121°	Рамки карти – прямокутник. Полоси в рамці карти, як правило, не відображаються	Поліконічна довільна проекція ЦНДПГАК, варіант ВРЕ

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
Криві Дуги ексцентричних кіл	Збільшується між паралелями 60° і 80° майже в 1,2 рази більше, ніж екватором і паралеллю 20°	Майже в 1,5 раза	Приблизно 102°	Рамки карти – прямокутник. Полюси в рамці карти, як правило, не відображаються	Поліконічна довільна проекція ЦНДІГАіК, варіант 1954 р.
Дуги ексцентричних кіл	Збільшується між паралелями 60° і 80° майже в 2 рази більше, ніж екватором і паралеллю 20°	Майже в 1,2 раза	Приблизно 95°		Кругова довільна проекція Грінтена
Криві	Зменшується між паралелями 60° і 80° майже в 1,2 рази менше, ніж екватором і паралеллю 20°	Майже в 1,4 (1,5) раза	Приблизно 115° (60-ї паралелі)	Сітка і рамка карти – еліпс. Полюси відображаються точками	Довільна рівновелика проекція Аігова- Гаммера
Криві Прямі	Зменшується між паралелями 60° і 80° майже в 1,2 рази менше, ніж екватором і паралеллю 20°	Майже в 1,4 (1,5) раза	Приблизно 93° (60-ї паралелі)	Сітка і рамка карти – еліпс. Полюси відображаються точками	Псевдоциліндрична рівновелика проекція Мольвейде
Криві Прямі	Збільшується між паралелями 60° і 80° майже в 1,3 рази більше, ніж екватором і паралеллю 20°	Дуги рівні	Приблизно 88°	Рамки карти – прямокутник. Полюси в рамці не відображаються	Псевдоциліндрична довільна проекція ЦНДІГАіК

Закінчення табл. 1

1	2	3	4	5	6
Криві Прямі	Зменшується між паралелями 60° і 80° приблизно в 1,7 рази менше, ніж екватором і паралеллю 20°	Меридіани віддалені від середніх (прямих) на 180° , на карті не відображаються	Приблизно 115°	Сітка і рамка мають розриви за меридіанами	Псевдоциліндрична довільна проекція Еккерта, побудована за способом Гуда (BRAS)
Криві Дуги ексцентричних кіл	Не змінюються	На південь від екватора приблизно в 1,1 раза, а на північ від нього дані дуги рівні	На північ від екватора приблизно 103°	Усі паралелі і екватор – дуги, випуклі на південь. Сітка вигнута і несиметрична відносно екватора	Псевдоциліндрична довільна проекція з рівновіддаленими паралелями
Криві	Значно зменшується між паралелями 60° і 80° приблизно в 1,7 рази менше, ніж екватором і паралеллю 20°	Дуги рівні	Приблизно 110°	Середній (прямий) меридіан 10° сх. д. Полюси відображені прямими лініями	Псевдоциліндрична рівновелика проекція Каврайського
Криві Прямі	Не змінюються	Дуги рівні	Приблизно 90°	Середній (прямий) меридіан 10° сх. д. Полюси відображені прямими лініями	Псевдоциліндрична еліптична проекція Каврайського

Таблиця 2

Визначник картографічних проєкцій для карт півкуль

Вигляд паралелей	Зміна довжин дуг середнього меридіана між сусідніми паралелями та екватором та між сусідніми меридіанами при віддаленні від центра півкулі до її країв	Назва проєкції
1	2	3
Криві, що збільшують кривизну при віддаленні від середнього меридіана	Зменшуються майже в 1,4 раза	Поперечна азимутальна рівновелика проєкція Ламберта
Криві, що збільшують кривизну при віддаленні від середнього меридіана	Не змінюються	Поперечна азимутальна рівнопроміжна проєкція Постеля
Криві, що збільшують кривизну при віддаленні від середнього меридіана	Незначно зменшуються	Поперечна азимутальна проєкція
Дуги кіл	Збільшуються майже в 2 рази	Поперечна азимутальна рівнокутова стереографічна проєкція
Прямі	Дуже зменшуються (у 6–12 разів)	Поперечна азимутальна рівнопроміжна ортографічна проєкція ЦНДГАК
Концентровані кола	Не змінюються	Нормальна азимутальна рівнопроміжна проєкція Постеля

Таблиця 3

Визначник картографічних проєкцій для карт материків

Вигляд паралелей	Зміна довжин дуг середнього меридіана між сусідніми паралелями при віддаленні від центра материка на північ і південь	Зміна довжин дуг середньої паралелі між сусідніми меридіанами при віддаленні від середнього меридіана	Зміна віддалі між сусідніми паралелями при віддаленні від середнього меридіана	Вигляд лінії екватора	Назва проєкції
1	2	3	4	5	6
Прямі				Пряма	Псевдоциліндрична рівновелика проєкція Сансона
Криві, що збільшують кривизну при віддаленні від середнього меридіана (прямого)	Зменшується	Зменшується	Збільшується	Крива	Коса азимутальна рівновелика проєкція Ламберта
Криві, що збільшують кривизну при віддаленні від середнього меридіана	Зменшується	Зменшується	Збільшується	Пряма	Поперечна азимутальна рівновелика проєкція Ламберта

Закінчення табл 3

1	2	3	4	5	6
Криві, що збільшують кривизну при віддаленні від середнього (прямого) меридіана	Не змінюються	Незначно зменшуються	Збільшуються	Крива	Коса азимутальна рівнокутова стереографічна проекція
Відносно пологі криві, дуже близькі до дуг кіл	Зменшуються	На схід змінюється мало, а на захід збільшуються (сітка несиметрична відносно середнього прямого меридіана)	Змінюється мало і різному в різних частинах	Крива	Довільна проекція ЦНДГ АіК для карт Європи
Дуги кіл	Не змінюються	Не змінюються	Не змінюються	Дуга кола	Псевдоконічна рівновелика проекція Бонна
Дуги кіл	Не змінюються	Не змінюються	Не змінюються	Дуга кола	Нормальна конічна рівнокутова проекція Каврайського
Концентричні кола	Не змінюються	Не змінюються	Не змінюються	Коло	Нормальна азимутальна рівнопроміжна проекція Постеля

Таблиця 4

Визначник картографічних проєкцій для карт території СНД і Північної Євразії

Вигляд меридіанів і паралелей	Зміна довжин дуг середнього меридіана між сусідніми паралелями при віддаленні від центра території до півночі і півдня	Зміна довжин дуг середньої паралелі між сусідніми меридіанами при віддаленні від середнього (прямого) меридіана на схід і захід	Додаткові (особливі) ознаки	Назва проєкції
1	2	3	4	5
Прямі, що розходяться Дуги концентричних кіл	Не змінюються	Не змінюються	Кут між меридіанами, що мають різницю довгот $90^{\circ}(84^{\circ})$, становить приблизно $73^{\circ}(68^{\circ})$	Нормальна конічна рівнопроміжна за меридіанами проєкція Каврайського
Прямі, що розходяться Дуги концентричних кіл	Не змінюються	Не змінюються	Кут між меридіанами, що мають різницю довгот $90^{\circ}(84^{\circ})$, становить приблизно $76,5^{\circ}(71,5^{\circ})$	Нормальна конічна рівнопроміжна за меридіанами проєкція Красовського
Прямі, що розходяться Дуги концентричних кіл	Збільшуються	Не змінюються	Кут між меридіанами, що мають різницю довгот $90^{\circ}(84^{\circ})$, становить приблизно $76,5^{\circ}(71,5^{\circ})$	Нормальна конічна рівнокутова проєкція Ламберта-Гауса
Криві Криві	Незначно зменшуються	Майже не змінюються	Меридіани в північній частині карти випуклі від середнього (прямого) меридіана, а в південній – опуклі. У рамках карти, як правило, включено полярний район	Коса перспективно-циліндрична довільна проєкція ЦНДПГАК

Закінчення табл. 4

1	2	3	4	5
Криві Криві	На північ значно збільшуються, а на південь трохи зменшуються; при цьому між паралеллю 80° і полюсом – приблизно в 1,3 рази більше, ніж між паралелями 50° і 60° (чи 40° і 50°)	Поступово збільшуються на схід і захід однаково	Середній (прямий) меридіан 100° (96°). Карта має специфічний вигляд, що нагадує кулеподібність Землі. Сітка симетрична відносно середнього (прямого) меридіана	Коса перспективно-циліндрична довільна проекція Соловйова
Криві Криві	Трохи збільшуються, між паралеллю 80° і полюсом (80° і 88°), також між паралелями 40° і 50° (40° і 48°) приблизно в 1,1 рази більше, ніж між паралелями 60° і 70° (64° і 72°)	Спочатку збільшуються, потім трохи зменшуються на схід і захід однаково	Середній (прямий) меридіан 100° (96°). Карта має специфічний вигляд, що нагадує кулеподібність Землі. Сітка симетрична відносно середнього (прямого) меридіана	Довільна проекція ЦНДП АіК карт СНД для початкової школи з симетричного сіткою
Криві Криві	На південь майже не змінюються, а на північ зменшуються, а потім збільшуються, при цьому між паралеллю 80° і полюсом небагато (менше ніж у 1,1 рази більше, ніж між паралелями 50° і 60° (40° і 50°))	На схід змінюються мало, при цьому спочатку збільшуються, потім зменшуються, на захід до 40° сх. д. значно збільшуються, а починаючи з 30° сх. д. трохи зменшуються	Середній (прямий) меридіан 100° (96°). Карта має специфічний вигляд, що нагадує кулеподібність Землі. Сітка симетрична відносно середнього (прямого) меридіана	Довільна проекція ЦНДП АіК карт СНД для початкової школи з несиметричною сіткою

Лабораторна робота **«Визначення способів картографічного зображення на** **тематичних картах»**

Мета роботи: ознайомитись з основними способами картографічного зображення об'єктів на тематичних картах і вміти їх чітко розпізнавати.

Завдання: виконати аналіз способів картографічного зображення об'єктів на тематичних картах згідно з варіантом, вказаним викладачем (дод. 14).

Матеріали: тематична карта.

Характеристику всіх способів картографічного зображення подано в тезах лекцій (див. 1.6.3.).

Порядок виконання роботи

1. Проаналізувати всі способи картографічного зображення об'єктів, які застосовані на тематичній карті.
2. Детально описати ці способи (які об'єкти зображені, схематично зобразити їх).
3. Коротко охарактеризувати інші способи.

Результати виконаного завдання:

- 1) детальний аналіз використаних способів картографічного зображення об'єктів на карті;
- 2) коротка характеристика інших способів.

Література: [3, 4, 10, 15-18].

Лабораторна робота **«Аналіз та оцінка географічних карт й атласів»**

Мета роботи: навчитись аналізувати та оцінювати географічні карти й атласи.

Завдання: проаналізувати та оцінити географічну карту й атлас згідно з варіантом, вказаним викладачем (дод. 14).

Матеріали: географічна карта, географічний атлас.

Пропонована схема аналізу та оцінки географічних карт й атласів

Аналіз карти – це встановлення елементів і властивостей карти, її придатності до використання в конкретних цілях. Оцінка карти – це висновок щодо якості карти, ступеня її придатності для вирішення поставленого завдання. Якість карти є ступенем її придатності для використання за призначенням.

Роботу з аналізу й оцінки карти рекомендуємо виконувати в такій послідовності:

- 1) **вихідні відомості:** назва карти, авторський колектив, місто і рік видання, назва видавництва;
- 2) **математична основа карти:** головний масштаб карти, картографічна проекція та доцільність її застосування;
- 3) **географічний зміст:** водні об'єкти (детальна їхня характеристика), рельєф (форма й типи, способи зображення та їхні особливості), рослинність і ґрунти, населені пункти, політико-адміністративний поділ (кордони, межі), економіка та культура (типи об'єктів, особливості їхнього розміщення), шляхи сполучення;
- 4) **легенда карти:** визначити тип легенди (елементарна – одностороння характеристика окремих елементів природних і соціально-економічних об'єктів території; комбінована – вміщує кілька показників одного явища; типологічна – ґрунтується на наукових класифікаціях певного явища; комплексна – поєднує відображення декількох компонентів природи і соціально-економічних особливостей території);
- 5) **аналіз і оцінка повноти змісту карти:** характеристика поданих на карті об'єктів з урахуванням її призначення і завдань;
- 6) **додаткові дані:** текстові пояснення, графічні додаткові матеріали;
- 7) **оцінка якості карти:** критичний висновок щодо можливості використання карти для вирішення конкретного завдання.

Аналіз й оцінку атласу рекомендуємо виконувати в такій послідовності:

- 1) *вихідні відомості*: назва атласу, авторський колектив, місто і рік видання, назва видавництва;
- 2) *математична основа атласу*: масштаби, картографічні проекції, особливості компонування окремих карт;
- 3) *класифікаційні ознаки*: розмір відображеної території (виділяють атласи світу, окремих частин світу, континентів (океанів) та їхніх груп, окремих країн або їхніх груп, регіональні атласи, атласи природних або економічних районів, атласи міст); зміст (загальногеографічні, тематичні, загальні комплексні); призначення (науково-довідкові, навчальні, широкого застосування, краєзнавчі, морські навігаційно-географічні, військові, туристські, дорожні);
- 4) *форма видання, формат і спосіб використання*: за формою видання розрізняють атласи в книжковій оправі, у розбірних оправах, у футлярах із незброшурованими аркушами, видані окремими випусками; атласи бувають одностомні й багатостомні; за форматом і способом використання атласи поділяють на настільні (атласи великого формату), середньоформатні (розмір звичайної книжки), кишенькові;
- 5) *перелік і короткий аналіз кожної карти*;
- 6) *порівняльний аналіз окремих частин атласу*: оцінка його внутрішньої єдності, повнота змісту, наукова обґрунтованість тощо.

Результати виконаного завдання: 1) аналіз та оцінка географічної карти; 2) аналіз та оцінка географічного атласу.

Література: [3, 4, 10, 15-18].

3. ЗАПИТАННЯ ТА ТЕСТИ З КУРСУ

1. Картографія та її зв'язки з іншими науками

1. Визначення картографії як науки.
2. Визначення картографії відповідно до державних нормативних документів.
3. Які є тлумачення картографії в інших країнах? Наведіть приклади.
4. Охарактеризуйте основні методи картографії у вирішенні наукових і практичних інтересів.
5. Що є предметом картографії?
6. Що є об'єктами картографічного дослідження?
7. Охарактеризуйте контакти картографії з різними науками та науковими дисциплінами.
8. Галузь науки, техніки і виробництва, що охоплює вивчення, створення та використання картографічних творів, називають:
*1) геодезією; 2) топографією; 3) картографією;
4) географією; 5) геологією.*
9. Наука про відображення та дослідження об'єктів природи і суспільства (їхнє розміщення, властивості, взаємозв'язки, зміни у просторі та часі) за допомогою карт та інших картографічних моделей будь-яких сторін реального світу – це:
*1) геодезією; 2) топографією; 3) картографією;
4) географією; 5) геологією.*
10. Чи є об'єкти природи і суспільства предметом картографії:
1) так; 2) ні; 3) у деяких випадках?
11. Картографія має свої методи вирішення наукових і практичних завдань. Це:
1) картографічне моделювання; 2) картографічний метод дослідження; 3) картографічне моделювання і картографічний метод дослідження; 4) комп'ютерне моделювання; 5) комп'ютерне моделювання та картографічний метод дослідження.

12. Чи можна картографію зачислити до пізнавальних наук;
1) так; 2) ні; 3) у деяких випадках?
13. Картографія фіксує знання шляхом створення картографічних моделей, основним видом яких є:
1) план; 2) блок-діаграма; 3) картосхема;
4) карта; 5) профіль.
14. Як називають розділ, що розглядає предмет і методи картографії, окремі питання, пов'язані зі створенням і використанням карт:
1) економіка та організація картографічного виробництва;
2) видання карт; 3) оформлення карт і картографічна семіотика; 4) проектування та складання карт;
5) математична картографія; 6) картознавство?
15. Як називають розділ картографії, що займається математичним обґрунтуванням картографічних моделей, розробленням математичних методів побудови картографічних сіток, виявленням спотворення зображень та їхнього розподілу тощо:
1) економіка та організація картографічного виробництва;
2) видання карт; 3) оформлення карт і картографічна семіотика; 4) проектування та складання карт;
5) математична картографія; 6) картознавство?
16. Як називають розділ картографії, присвячений теоретичним основам, методам і технології лабораторного створення географічних карт, питанням науково-технічного керівництва цими роботами:
1) економіка та організація картографічного виробництва;
2) видання карт; 3) оформлення карт і картографічна семіотика; 4) проектування та складання карт;
5) математична картографія; 6) картознавство?
17. Як називають розділ картографії, в якому розглядають теорію зображувальних засобів і принципи розробки елементів картографічних умовних знаків, питання художнього

проектування карт, їхнього колірнього чи штрихового оформлення тощо:

- 1) економіка та організація картографічного виробництва;*
- 2) видання карт; 3) оформлення карт і картографічна семіотика; 4) проектування та складання карт;*
- 5) математична картографія; 6) картознавство?*

18. Як називають технічну дисципліну картографії, що вивчає і розробляє технологію друкування, розмноження (тиражування), поліграфічного оформлення картографічних творів:

- 1) економіка та організація картографічного виробництва;*
- 2) видання карт; 3) оформлення карт і картографічна семіотика; 4) проектування та складання карт;*
- 5) математична картографія; 6) картознавство?*

19. Правила побудови знакових систем та користування ними називають:

- 1) картографічною семантикою; 2) картографічним синтаксисом; 3) картографічною прагматикою;*
- 4) картографічною інформатикою; 5) картографічною топонімікою.*

20. Співвідношення знаків і об'єктів, які подають на картах називають:

- 1) картографічною семантикою; 2) картографічним синтаксисом; 3) картографічною прагматикою;*
- 4) картографічною інформатикою; 5) картографічною топонімікою.*

21. Інформаційні можливості знаків, їхнє сприйняття пізнавальним суб'єктом називають:

- 1) картографічною семантикою; 2) картографічним синтаксисом; 3) картографічною прагматикою;*
- 4) картографічною інформатикою; 5) картографічною топонімікою.*

22. Як називають розділ картографії, що вивчає географічні назви, їхнє змістове значення, лексичний склад, написання, переклад з однієї мови на іншу:

- 1) картографічною семантикою; 2) картографічним синтаксисом; 3) картографічною прагматикою;
- 4) картографічною інформатикою; 5) картографічною топонімікою?

23. Як називають розділ картографії, що розробляє методи збирання, зберігання і надання користувачам інформації про картографічні твори та джерела:

- 1) картографічною семантикою; 2) картографічним синтаксисом; 3) картографічною прагматикою;
- 4) картографічною інформатикою; 5) картографічною топонімікою?

24. Комплекси робіт зі створення карт, які розрізняють за об'єктами картографічного вивчення, технічним оснащенням, методами проведення, організацією, отриманими результатами називають:

- 1) топографічним зніманням; 2) картографуванням;
- 3) дешифруванням; 4) моделюванням; 5) виданням карт?

25. За об'єктом картографування вирізняють:

- 1) географічну та топографічну картографію;
- 2) космічну та тематичну картографію;
- 3) топографічну і загальногеографічну та тематичну картографію;
- 4) географічну та історичну картографію;
- 5) географічну та космічну картографію?

26. За змістом зображеного на картах вирізняють:

- 1) географічну та топографічну картографію;
- 2) космічну та тематичну картографію;
- 3) топографічну і загальногеографічну та тематичну картографію;
- 4) географічну та історичну картографію;
- 5) географічну та космічну картографію?

27. За методом проведення картографічних робіт розрізняють картографію:

- 1) наземну; 2) підземну; 3) водну; 4) підводну;

- 5) аерокосмічну; 6) правильної відповіді немає;
7) правильна відповідь 1, 4, 5.

2. Географічні карти та інші картографічні твори

1. Яке визначення терміна «карта», подає Міжнародний багатотомний словник технічних термінів картографії?
2. Дайте загальне визначення географічної карти?
3. Що належить до елементів географічної карти?
4. Назвіть основні елементи змісту загальногеографічних карт.
5. Що є головними елементами змісту тематичних карт?
6. Чи однаковий комплекс елементів змісту на різних тематичних картах?
7. Чим визначаються геометричні закони побудови та геометричні властивості картографічного зображення?
8. Чи показують на тематичних картах елементи геодезичної основи?
9. Для яких карт важливе komponування?
10. Що полегшує читання і використання карт?
11. Що таке легенда карти?
12. Суть картографічних умовних знаків.
13. Охарактеризуйте головні властивості географічних карт.
14. Чим забезпечується наочність карти?
15. Як називають зменшене, побудоване у картографічній проекції, узагальнене і виконане у певній системі умовних позначень зображення поверхні Землі, іншого небесного тіла чи позаземного простору з розміщеними або спроектованими на них об'єктами реальної дійсності:
 - 1) профіль; 2) план; 3) карта;
 - 4) картосхема; 5) картодіаграма?
16. Що є головною ознакою карти:
 - 1) масштаб; 2) геодезична основа;
 - 3) математична основа; 4) картографічне зображення;
 - 5) komponування?

17. Чи є карти математично обґрунтованими зображеннями:
1) *так*; 2) *ні*; 3) *тільки карти світу*;
4) *тільки карти півкуль*?
18. Як називають графічні символи, якими на картах позначають різні об'єкти та їхні характеристики:
1) *дорожні знаки*; 2) *картографічні умовні знаки*;
3) *лінійні знаки*; 4) *знаки точкової локалізації*;
5) *знаки руху*?
19. Як називають плоску просторову, математично визначену, генералізовану, образно-знакову модель світу (окремих його частин чи сторін):
1) *профіль*; 2) *картосхема*; 3) *план*;
4) *карта*; 5) *картодіаграма*?
20. Під час створення географічної карти дотримуються таких основних положень:
1) *використання математичних принципів побудови*;
2) *картографічної генералізації*; 3) *застосування картографічних умовних знаків*; 4) *правильної відповіді немає*; 5) *правильна відповідь 1, 2, 3*.
21. Що використовують для переходу від поверхні еліпсоїда до площини:
1) *масштаб*; 2) *картографічну проекцію*;
3) *картографічну сітку*; 4) *градусну сітку*; 5) *нічого*?
22. Суттєвими властивостями карти є:
1) *логічність*; 2) *наочність*; 3) *метричність*;
4) *інформативність*; 5) *правильна відповідь 1, 2, 3, 4*;
6) *правильна відповідь 2, 3, 4*; 7) *правильної відповіді немає*.
23. Як називають властивість карти, що забезпечує можливість швидкого огляду та сприйняття найважливіших і суттєвих елементів змісту карти:
1) *логічність*; 2) *наочність*; 3) *метричність*;
4) *інформативність*; 5) *подібність*?

24. Як називають властивість карти, що забезпечує можливість виконання на ній різних кутових і лінійних вимірювань:

- 1) *логічність*; 2) *наочність*; 3) *метричність*;
- 4) *інформативність*; 5) *подібність*?

25. Як називають здатність карти зберігати і передавати різноманітну кількісну та якісну характеристику про зображену територію, об'єкти і явища:

- 1) *логічність*; 2) *наочність*; 3) *метричність*;
- 4) *інформативність*; 5) *подібність*?

26. Що належить до елементів математичної основи карти:

- 1) *картографічна проекція*; 2) *масштаб*;
- 3) *опорна геодезична мережа*; 4) *правильної відповіді немає*;
- 5) *правильна відповідь 1, 2, 3?*

27. Чи належить легенда карти до її допоміжних елементів:

- 1) *ні*; 2) *так*; 3) *як правило*?

28. Чи належить до допоміжних елементів назва карти:

- 1) *ні*; 2) *так*; 3) *як правило*?

29. Що таке класифікація карт? Для чого вона потрібна?

30. На які класи поділяють усі існуючі карти?

31. Назвіть основні ознаки, за якими класифікують карти.

32. Як поділяють географічні карти за тематикою (змістом)?

33. Як розрізняють загальногеографічні карти за докладністю зображення?

34. Чи пов'язаний поділ загальногеографічних карт за докладністю зображення з масштабом?

35. Для тематичних карт головним є поділ на карти:
(доповнити відповідь).

36. До якого блоку карт природних явищ зачислюють ландшафтну карту:

- 1) *геологічні*; 2) *загальні фізико-географічні*;
- 3) *геофізичні*; 4) *рельєфу суші і дна океанів*;
- 5) *метеорологічні і кліматичні*?

37. До якого блоку карт природних явищ зачислюють гравіметричну карту:

- 1) геологічні; 2) загальні фізико-географічні;
- 3) геофізичні; 4) рельєфу суші і дна океанів;
- 5) метеорологічні і кліматичні?

38. До якого блоку карт природних явищ зачислюють гіпсометричну і батиметричну карти:

- 1) геологічні; 2) загальні фізико-географічні;
- 3) геофізичні; 4) рельєфу суші і дна океанів;
- 5) метеорологічні і кліматичні?

39. До якого блоку карт природних явищ зачислюють стратиграфічну карту:

- 1) геологічні; 2) загальні фізико-географічні;
- 3) геофізичні; 4) рельєфу суші і дна океанів;
- 5) метеорологічні і кліматичні?

40. До якого блоку карт природних явищ зачислюють карту термічного режиму:

- 1) геологічні; 2) загальні фізико-географічні;
- 3) геофізичні; 4) рельєфу суші і дна океанів;
- 5) метеорологічні і кліматичні?

41. До якого блоку карт природних явищ зачислюють карту природного районування:

- 1) геологічні; 2) загальні фізико-географічні;
- 3) геофізичні; 4) рельєфу суші і дна океанів;
- 5) метеорологічні і кліматичні?

42. До якого блоку карт природних явищ зачислюють карту охорони природи:

- 1) геологічні; 2) загальні фізико-географічні;
- 3) геофізичні; 4) рельєфу суші і дна океанів;
- 5) метеорологічні і кліматичні?

43. До якого блоку карт природних явищ зачислюють карту четвертинних відкладів:

- 1) геологічні; 2) загальні фізико-географічні;

- 3) геофізичні; 4) рельєфу суші і дна океанів;
5) метеорологічні і кліматичні?

44. До якого блоку карт природних явищ зачислюють магнітометричну карту:

- 1) геологічні; 2) загальні фізико-географічні;
3) геофізичні; 4) рельєфу суші і дна океанів;
5) метеорологічні і кліматичні?

45. До якого блоку карт природних явищ зачислюють карту баричного режиму:

- 1) геологічні; 2) загальні фізико-географічні;
3) геофізичні; 4) рельєфу суші і дна океанів;
5) метеорологічні і кліматичні?

46. До якого блоку карт природних явищ зачислюють карту умов зволоження:

- 1) геологічні; 2) загальні фізико-географічні;
3) геофізичні; 4) рельєфу суші і дна океанів;
5) метеорологічні і кліматичні?

47. До якого блоку карт природних явищ зачислюють карту вітрів:

- 1) геологічні; 2) загальні фізико-географічні;
3) геофізичні; 4) рельєфу суші і дна океанів;
5) метеорологічні і кліматичні?

48. До якого блоку карт природних явищ зачислюють морфометричну карту:

- 1) геологічні; 2) загальні фізико-географічні;
3) геофізичні; 4) рельєфу суші і дна океанів;
5) метеорологічні і кліматичні?

49. До якого блоку карт природних явищ зачислюють тектонічну та неотектонічну карти:

- 1) геологічні; 2) загальні фізико-географічні;
3) геофізичні; 4) рельєфу суші і дна океанів;
5) метеорологічні і кліматичні?

50. До якого блоку карт природних явищ зачислюють карту корисних копалин:

- 1) геологічні; 2) загальні фізико-географічні;
- 3) геофізичні; 4) рельєфу суші і дна океанів;
- 5) метеорологічні і кліматичні?

51. До якого блоку карт природних явищ зачислюють карту фізичних полів Землі:

- 1) геологічні; 2) загальні фізико-географічні;
- 3) геофізичні; 4) рельєфу суші і дна океанів;
- 5) метеорологічні і кліматичні?

52. До якого блоку карт природних явищ зачислюють геоморфологічну карту:

- 1) геологічні; 2) загальні фізико-географічні;
- 3) геофізичні; 4) рельєфу суші і дна океанів;
- 5) метеорологічні і кліматичні?

53. До якого блоку карт природних явищ зачислюють карту фізичних властивостей та динаміки вод:

- 1) океанографічні; 2) гідрологічні; 3) ґрунтів; 4) ботанічні;
- 5) зоогеографічні; 6) медико-географічні?

54. До якого блоку карт природних явищ зачислюють карту агропромислового групування:

- 1) океанографічні; 2) гідрологічні; 3) ґрунтів; 4) ботанічні;
- 5) зоогеографічні; 6) медико-географічні?

55. До якого блоку карт природних явищ зачислюють фенологічну карту:

- 1) океанографічні; 2) гідрологічні; 3) ґрунтів; 4) ботанічні;
- 5) зоогеографічні; 6) медико-географічні?

56. До якого блоку карт природних явищ зачислюють карту фитоценозів:

- 1) океанографічні; 2) гідрологічні; 3) ґрунтів; 4) ботанічні;
- 5) зоогеографічні; 6) медико-географічні?

57. До якого блоку карт природних явищ зачислюють карту санації:

- 1) океанографічні; 2) гідрологічні; 3) ґрунтів; 4) ботанічні;
- 5) зоогеографічні; 6) медико-географічні?

58. До якого блоку карт суспільних явищ зачислено карту міграції:

- 1) населення; 2) економічні; 3) соціальної інфраструктури;
- 4) політичні і політико-адміністративні; 5) історичні?

59. До якого блоку карт суспільних явищ зачислено карту рекреації:

- 1) населення; 2) економічні; 3) соціальної інфраструктури;
- 4) політичні і політико-адміністративні; 5) історичні?

60. До якого блоку карт суспільних явищ зачислено карту туризму:

- 1) населення; 2) економічні; 3) соціальної інфраструктури;
- 4) політичні і політико-адміністративні; 5) історичні?

61. До якого блоку карт суспільних явищ зачислено археологічну карту:

- 1) населення; 2) економічні; 3) соціальної інфраструктури;
- 4) політичні і політико-адміністративні; 5) історичні?

62. До якого блоку карт суспільних явищ зачислено карту агропромислових комплексів:

- 1) населення; 2) економічні; 3) соціальної інфраструктури;
- 4) політичні і політико-адміністративні; 5) історичні?

63. До якого блоку карт суспільних явищ зачислено карту енергетики?:

- 1) населення; 2) економічні; 3) соціальної інфраструктури;
- 4) політичні і політико-адміністративні; 5) історичні?

64. До якого блоку карт суспільних явищ зачислено карту транспорту і засобів зв'язку:

- 1) населення; 2) економічні; 3) соціальної інфраструктури;
- 4) політичні і політико-адміністративні; 5) історичні?

65. Які карти вирізняють за розміром зображуваної території?
66. Які карти суші розрізняють за політико-адміністративною ознакою?
67. Які карти суші розрізняють за фізико-географічною чи соціально-економічною ознакою?
68. Як поділяють карти Світового океану?
69. Як поділяють карти за масштабом?
70. На що впливає призначення карт як класифікаційна ознака?
71. Назвіть основні види географічних карт за призначенням.
72. Чи використовують на практиці класифікаційні ознаки одночасно?
73. Що спочатку враховують під час класифікації тематичних карт?
74. Загальногеографічні карти спочатку підрозділяють за: ..., а потім за: (відповідь доповнити).
75. На підставі яких ознак розрізняють тематичні карти за їхніми типами?
76. Які карти за широтою теми вважають загальними?
77. Які карти за широтою теми вважають окремими або галузевими?
78. Як розрізняють карти за методом наукового дослідження об'єктів картографування?
79. Які типи карт виокремлюють за ступенем об'єктивності (достовірності) змісту?
80. Як розрізняють карти за практичною спрямованістю?
81. Які карти бувають за способом виготовлення?
82. Як називають твір, головною частиною якого є картографічне зображення:
1) *тематичний*; 2) *суспільний*; 3) *топографічний*;
4) *картографічний*; 5) *літературний*?
83. Як називають картографічний твір, який поєднує традиційне картографічне і фотографічне зображення:
1) *карта на мікрофільмі*; 2) *фотокарта*; 3) *блок-діаграма*;

- 4) *рельєфна карта*; 5) *карта-транспорант*;
- 6) *цифрова карта*?

84. Як називають мініатюрну копію звичайної карти на фотоплівці або кіноплівці:

- 1) *карта на мікрофільмі*; 2) *фотокарта*; 3) *блок-діаграма*;
- 4) *рельєфна карта*; 5) *карта-транспорант*;
- 6) *цифрова карта*?

85. Як називають карту, віддруковану поліграфічним способом на прозорій плівці, що дає змогу проектувати її на екран:

- 1) *карта на мікрофільмі*; 2) *фотокарта*; 3) *блок-діаграма*;
- 4) *рельєфна карта*; 5) *карта-транспорант*;
- 6) *цифрова карта*?

86. Як називають тривимірний картографічний рисунок, на якому перспективне зображення певної ділянки поверхні поєднують з поздовжнім і поперечним вертикальними розрізами земної оболонки?

- 1. *Карта на мікрофільмі*. 2. *Фотокарта*. 3. *Блок-діаграма*.
- 4. *Рельєфна карта*. 5. *Карта-транспорант*.
- 6. *Цифрова карта*.

87. Як називають картографічний твір, який моделює тривимірне об'ємне зображення земної поверхні:

- 1) *карта на мікрофільмі*; 2) *фотокарта*; 3) *блок-діаграма*;
- 4) *рельєфна карта*; 5) *карта-транспорант*;
- 6) *цифрова карта*?

88. Як називають цифрову модель об'єктів у вигляді закодованих просторових координат елементів змісту:

- 1) *карта на мікрофільмі*; 2) *фотокарта*; 3) *блок-діаграма*;
- 4) *рельєфна карта*; 5) *карта-транспорант*;
- 6) *цифрова карта*?

89. Які карти називають анагліфічними?

90. Як називають систематизоване зібрання карт, створене за єдиною програмою як цілісний твір?

- 1) *серія карт*; 2) *енциклопедія*; 3) *атлас*;

4) набір карт? 5) правильної відповіді немає.

91. Як називають зібрання, що складається з кількох карт, об'єднаних єдиною програмою та однаковим призначенням:

1) серія карт; 2) енциклопедія; 3) атлас;

4) набір карт? 5) правильної відповіді немає.

92. На які групи поділяють атласи?

93. Як розрізняють атласи за змістом?

94. Як називають атласи, що містять карти з докладним і найбільш повним (для їхнього масштабу) змістом і призначені для глибокого вивчення об'єкта картографування?

95. Що є головними класифікаційними ознаками глобусів?

96. Як поділяють глобуси за змістом?

97. Як розрізняють глобуси за об'єктом картографування?

98. Як розрізняють глобуси за призначенням?

3. Математична основа географічних карт

1. Що визначає математична основа картографічних творів?

2. Що забезпечує однозначність і безперервність зображення, його метричність на картографічних творах?

3. Що належить до елементів математичної основи карти?

4. Що визначає масштаб картографічного зображення?

5. Які є форми масштабів?

6. Чи правильне твердження, що масштаб карти змінюється від точки до точки і за різними напрямками:

1) так; 2) ні; 3) як правило; 4) тільки на картах світу?

7. Чи вірне твердження, що масштаб карти змінюється від точки до точки і не змінюється за різними напрямками:

1) так; 2) ні; 3) як правило; 4) тільки на картах світу?

8. Які масштаби розрізняють на картах?

9. Як називають відношення, яке показує, у скільки разів зменшені лінійні розміри еліпсоїда або кулі за їхнього відображення на карті?

10. Як називають відношення довжини нескінченно малого відрізка на карті до довжини відповідного нескінченно малого відрізка на поверхні еліпсоїда або кулі?

11. Як називають відношення, яке показує, у скільки разів зменшені площинні розміри поверхні еліпсоїда або кулі за їхнього відображення на карті?

12. Як називають відношення довжини нескінченно малої площі на карті до відповідної нескінченно малої площі на поверхні еліпсоїда або кулі?

13. Чи правильне твердження, що головний масштаб довжин не зберігається на всій карті:

1) ні; 2) так; 3) як правило; 4) тільки на картах океанів?

14. Чи правильне твердження, що головний масштаб довжин зберігається на карті лише в тих її точках і лініях, де немає спотворення довжин:

1) ні; 2) так; 3) як правило; 4) лише на картах світу?

15. Чи може масштаб площ на карті бути більшим або меншим від головного?

16. Чи є масштаб елементом математичної основи картографічних творів:

1) так; 2) ні; 3) так, тільки не для глобуса;

4) ні, тільки для карти; 5) тільки для карти і глобуса?

17. Що є елементами геодезичної основи картографічних творів?

18. Яка довжина великої півосі земного еліпсоїда (за Ф. М. Красовським);

1) 6 378 425 м; 2) 6 387 245 м; 3) 6 378 245 м;

4) 6 368 245 м; 5) 6 397 425 м?

19. Яка довжина малої півосі земного еліпсоїда (за Ф. М. Красовським):

- 1) 6 356 873 м; 2) 6 365 863 м; 3) 6 356 683 м;
4) 6 356 863 м; 5) 6 356 963 м?

20. Яка різниця півосей земного еліпсоїда (за Ф. М. Красовським):

- 1) 21 382 м; 2) 21 832 м; 3) 31 382 м;
4) 41 832 м; 5) 21 582 м?

21. Чому дорівнює стиснення земного еліпсоїда (за Ф. М. Красовським):

- 1) 1: 289,3; 2) 1: 298,3; 3) 1 : 279,3; 4) 1:928,3; 5) 1:829,3?

22. Чи зміниться положення відображених на карті об'єктів зі зміною елементів геодезичної основи:

- 1) так; 2) ні; 3) як правило; 4) тільки на картах півкуль;
5) тільки на картах світу?

23. Положення об'єктів або точок на поверхні земного еліпсоїда визначають у системі:

- 1) прямокутних координат; 2) географічних координат;
3) полярних координат; 4) сферичних координат;
5) астрономічних координат.

24. Який референц-еліпсоїд використовують у Великобританії:

- 1) Кларка 1880; 2) Ейрі; 3) Хейфорда;
4) Евереста; 5) Бесселя; 6) Красовського?

25. Який референц-еліпсоїд використовують у Єгипті:

- 1) Кларка 1880; 2) Ейрі; 3) Хейфорда;
4) Евереста; 5) Бесселя; 6) Красовського?

26. Який референц-еліпсоїд використовують у Індії:

- 1) Кларка 1880; 2) Ейрі; 3) Хейфорда;
4) Евереста; 5) Бесселя; 6) Красовського?

27. Який референц-еліпсоїд використовують у Італії:

- 1) Кларка 1880; 2) Ейрі; 3) Хейфорда;
4) Евереста; 5) Бесселя; 6) Красовського?

28. Який референц-еліпсоїд використовують у Канаді, США, Мексиці:

- 1) Кларка 1880; 2) Ейрі; 3) Хейфорда;
- 4) Евереста; 5) Бесселя; 6) Красовського?

29. Який референц-еліпсоїд використовують у Китаї:

- 1) Кларка 1880; 2) Ейрі; 3) Хейфорда;
- 4) Евереста; 5) Бесселя; 6) Красовського?

30. Який референц-еліпсоїд використовують у Польщі:

- 1) Кларка 1880; 2) Ейрі; 3) Хейфорда;
- 4) Евереста; 5) Бесселя; 6) Красовського?

31. Який референц-еліпсоїд використовують у Швеції?

- 1. Кларка 1866. 2. Ейрі. 3. Хейфорда.
- 4. Евереста. 5. Бесселя. 6. Красовського.

32. Якої умови дотримуються при заміні еліпсоїда кулею?

33. Як називають математично визначене відображення поверхні еліпсоїда чи кулі на площині:

- 1) картографічна генералізація; 2) картографування;
- 3) картографічна проекція; 4) картографічний дизайн;
- 5) правильної відповіді немає?

34. Запишіть і поясніть загальні рівняння картографічних проекцій.

35. Чи визначають рівняння картографічних проекцій зв'язок між координатами точок на карті і відповідних точок на поверхні еліпсоїда або кулі:

- 1) так; 2) ні; 3) не завжди.

36. Як називають точки перетину меридіанів і паралелей картографічної сітки?

37. Особливості математичної основи виявляються через зображення:

- 1) об'єктів; 2) рельєфу; 3) координатної сітки;
- 4) водних об'єктів; 5) правильної відповіді немає.

4. Спотворення картографічного зображення

1. Характер та величина картографічних спотворень визначаються:

- 1) масштабом; 2) картографічною проекцією;
- 3) геодезичною основою; 4) математичною основою;
- 5) правильна відповідь 2, 3.

2. Які спотворення властиві карті?

3. Чи є карти без спотворень довжин:

- 1) ні; 2) так; 3) тільки карти півкуль; 4) таких карт є три?

4. Чи є карти без спотворень площ:

- 1) ні; 2) так; 3) тільки карти півкуль; 4) таких карт є три?

5. Чи є карти без спотворень кутів:

- 1) ні; 2) так; 3) тільки карти півкуль; 4) таких карт є три?

6. Чи є карти без спотворень форм:

- 1) ні; 2) так; 3) тільки карти півкуль; 4) таких карт є три?

7. Як називають нескінченно мале коло з поверхні еліпсоїда (кулі) зображене на карті:

- 1) колом; 2) еліпсом; 3) еліпсом спотворень;
- 4) колом спотворень?

8. Велика вісь еліпса спотворень характеризує в певній точці напрям:

- 1) найбільшого стиснення; 2) найбільшого розтягнення;
- 3) меридіана; 4) паралелі; 5) північ-південь; 6) схід-захід.

9. Мала вісь еліпса спотворень характеризує в певній точці напрям:

- 1) найбільшого стиснення; 2) найбільшого розтягнення;
- 3) меридіана; 4) паралелі; 5) північ-південь; 6) схід-захід.

10. Чи однакові часткові масштаби за меридіаном (m) і паралеллю (n) у певній точці:

- 1) так; 2) ні; 3) можуть бути?

11. Як називають лінії, які з'єднують точки з однаковою величиною того або іншого показника спотворень?
12. За якою формулою можна обчислити частковий масштаб площ у певній точці?
13. За якою формулою можна обчислити величину найбільшого спотворення кутів?
14. За якою формулою можна обчислити показник спотворення форм?
15. Якщо головні осі еліпса спотворень зорієнтовані за меридіаном і паралеллю, то яка з формул неправильна:
1) $a = m$; 2) $b = n$; 3) $p = m \times n$;
4) $\sin \omega / 2 = a + b / a - b$; 5) $p = a \times b$?
16. Якщо у точці $a = 1,25$, то це означає, що частковий масштаб довжин за напрямом великої осі еліпса спотворень становить ... часток або... % від головного:
1) 12,5 або 12,5 %; 2) 125 або 125 %; 3) 1,25 або 125 %;
4) 1,25 або 1,25 %; 5) 1,25 або 0,75 %?
17. Якщо у точці $a = 0,93$, то це означає, що частковий масштаб довжини за напрямом великої осі еліпса спотворень становить ... часток або ... % від головного:
1) 9,3 або 9,3 %; 2) 93 або 93 %; 3) 0,93 або 0,93 %;
4) 0,93 або 93 %; 5) 0,93 або 7 %?
18. Якщо показник відносного спотворення $a - 1 = 0,25$, то це означає, що частковий масштаб довжини за напрямом великої осі еліпса спотворень збільшений відносно головного масштабу на ... або на ...%:
1) 0,25 або 0,25%; 2) 25 або 25%; 3) 0,25 або 25%;
4) 2,5 або 2,5%; 5) 0,25 або 75%?
19. Якщо показник відносного спотворення $b - 1 = - 0,10$, то це означає, що частковий масштаб довжини за напрямом малої осі еліпса спотворень зменшений відносно головного масштабу на ... або на ... %:
1. 0,90 або 90 %; 2. 10 або 10 %; 3. 10 або 90 %;
4. 90 або 90 %; 5. 0,90 або 10 %?

5. Картографічні проекції та їхні класифікації

1. Як називають картографічні проекції, які передають величину кутів без спотворень:
1) довільні; 2) рівнопроміжні; 3) рівнокутові;
4) умовні; 5) рівновеликі?
2. Як називають картографічні проекції, які зберігають площі об'єктів, але значно порушуючи подібність фігур:
1) довільні; 2) рівнопроміжні; 3) рівнокутові;
4) умовні; 5) рівновеликі?
3. Як називають картографічні проекції з різними відношеннями спотворень всіх видів:
1) довільні; 2) рівнопроміжні; 3) рівнокутові;
4) умовні; 5) рівновеликі?
4. Як називають картографічні проекції, в яких масштаб довжин є постійним (найчастіше за меридіанами):
1) довільні; 2) рівнопроміжні; 3) рівнокутові;
4) умовні; 5) рівновеликі?
5. Яку форму має еліпс спотворень у рівнокутових проекціях:
1) еліпса; 2) кола; 3) невизначену?
6. Яку форму має еліпс спотворень у рівновеликих проекціях:
1) еліпса; 2) кола; 3) невизначену?
7. Яку форму має еліпс спотворень у довільних проекціях:
1) еліпса; 2) кола; 3) невизначену?
8. Яку площу мають еліпси спотворень у рівнокутових проекціях:
1) однакову; 2) різну;
3) залежно від зображеної території?
9. Яку площу мають еліпси спотворень у рівновеликих проекціях:
1) однакову; 2) різну;
3) залежно від зображеної території?

10. Як називають проекцію, під час побудови якої використовують бокову поверхню циліндра, дотичного або січного до еліпсоїда (кулі):

- 1) *конічна*; 2) *азимутальна*;
- 3) *циліндрична*; 4) *поліконічна*; 5) *умовна*?

11. Як називають проекцію, під час побудови якої використовують бокову поверхню конуса, дотичного або січного до еліпсоїда (кулі):

- 1) *конічна*; 2) *азимутальна*;
- 3) *циліндрична*; 4) *поліконічна*; 5) *умовна*?

12. Як називають проекцію, під час побудови якої зображення з поверхні еліпсоїда (кулі) переносять на дотичну або січну площину:

- 1) *конічна*; 2) *азимутальна*;
- 3) *циліндрична*; 4) *поліконічна*; 5) *умовна*?

13. Як називають проекцію, під час побудови якої зображення з поверхні еліпсоїда (кулі) спочатку переносять на бокові поверхні кількох дотичних конусів:

- 1) *конічна*; 2) *азимутальна*;
- 3) *циліндрична*; 4) *поліконічна*; 5) *умовна*?

14. Як називають проекцію, під час побудови якої не використовують допоміжні геометричні фігури:

- 1) *конічна*; 2) *азимутальна*;
- 3) *циліндрична*; 4) *поліконічна*; 5) *умовна*?

15. Як називають проекцію, якщо вісь допоміжної поверхні збігається або є паралельною з віссю еліпсоїда (кулі):

- 1) *нормальна*; 2) *поперечна*; 3) *коса*; 4) *умовна*?

16. Як називають проекцію, якщо вісь допоміжної поверхні є перпендикулярною до осі земного еліпсоїда (кулі), тобто лежить у площині екватора:

- 1) *нормальна*; 2) *поперечна*; 3) *коса*; 4) *умовна*?

17. Як називають проекцію, якщо вісь допоміжної поверхні збігається з нормаллю, яка знаходиться між полярною віссю і площиною екватора, тобто вісь допоміжної поверхні утворює з віссю земного еліпсоїда (кулі) гострий кут:

1) *нормальна*; 2) *поперечна*; 3) *коса*; 4) *умовна*?

18. Як називають азимутальну проекцію, якщо допоміжна дотична або січна площина є перпендикулярною до полярної осі:

1) *нормальна*; 2) *поперечна*; 3) *коса*; 4) *умовна*?

19. Як називають картографічну проекцію, в якій паралелі відображені повними концентричними колами, а меридіани прямими, що розходяться зі спільного центра паралелей під кутами, рівними різниці їхніх довгот:

1) *нормальна циліндрична*; 2) *нормальна азимутальна*;
3) *псевдоазимутальна*; 4) *нормальна конічна*;
5) *псевдоконічна*?

20. Як називають картографічну проекцію, в якій паралелі відображені дугами концентричних кіл, а меридіани прямими, що розходяться зі спільного центра паралелей під кутами, пропорційними різниці їхніх довгот:

1) *нормальна циліндрична*; 2) *нормальна азимутальна*;
3) *псевдоазимутальна*; 4) *нормальна конічна*;
5) *псевдоконічна*?

21. Як називають картографічну проекцію, в якій меридіани відображені рівновіддаленими паралельними прямими, а паралелі – перпендикулярними до них прямими, в загальному випадку не рівновіддаленими:

1) *нормальна циліндрична*; 2) *нормальна азимутальна*;
3) *псевдоазимутальна*; 4) *нормальна конічна*;
5) *псевдоконічна*?

22. Як називають картографічну проекцію, в якій паралелі відображені концентричними колами, меридіани – кривими, які сходяться в точці полюса, середній меридіан – прямий:

1) *нормальна циліндрична*; 2) *нормальна азимутальна*;
3) *псевдоазимутальна*; 4) *нормальна конічна*;

5) *псевдоконічна?*

23. Як називають картографічну проекцію, в якій паралелі відображені дугами концентричних кіл, середній меридіан – прямий, решта меридіанів – криві:

- 1) *нормальна циліндрична; 2) нормальна азимутальна;*
- 3) *псевдоазимутальна; 4) нормальна конічна;*
- 5) *псевдоконічна?*

24. Як називають картографічну проекцію, в якій паралелі відображені паралельними прямими, середній меридіан – прямий, перпендикулярний до паралелей, інші меридіани – криві або прямі, нахилені до паралелей:

- 1) *нормальна циліндрична; 2) псевдоциліндрична;*
- 3) *поліконічна; 4) умовна; 5) псевдоазимутальна?*

25. Як називають картографічну проекцію, в якій паралелі відображені дугами ексцентричних кіл з радіусами тим більшими, чим менша їхня широта, середній меридіан – прямий, на якому розміщені центри всіх паралелей, інші меридіани – криві:

- 1) *нормальна циліндрична; 2) псевдоциліндрична;*
- 3) *поліконічна; 4) умовна; 5) псевдоазимутальна?*

26. Як називають картографічну проекцію, в якій меридіани і паралелі можуть бути різного виду:

- 1) *нормальна циліндрична; 2) псевдоциліндрична;*
- 3) *поліконічна; 4) умовна; 5) псевдоазимутальна?*

27. Які проекції розрізняють за способом одержання:

- 1) *перспективні; 2) зовнішні; 3) похідні; 4) складені;*
- 5) *правильна відповідь 1, 2, 3; 6) правильна відповідь 2, 3, 4;*
- 7) *правильна відповідь 1, 3, 4?*

28. Як називають азимутальну проекцію, якщо проектування виконують із центра кулі:

- 1) *перспективна; 2) стереографічна; 3) гномонічна;*
- 4) *ортографічна; 5) зовнішня?*

29. Як називають азимутальну проекцію, якщо проектування виконують з поверхні кулі:

- 1) перспективна; 2) стереографічна; 3) гномонічна;
- 4) ортографічна; 5) зовнішня?

30. Як називають азимутальну проекцію, якщо центр проектування знаходиться за межами кулі на скінченній віддалі від неї:

- 1) перспективна; 2) стереографічна; 3) гномонічна;
- 4) ортографічна; 5) зовнішня?

31. Як називають азимутальну проекцію, якщо проектування виконують із нескінченності паралельними прямими променями:

- 1) перспективна; 2) стереографічна; 3) гномонічна;
- 4) ортографічна; 5) зовнішня?

32. Яка довгота середнього меридіана на карті світу, створеній у поліконічній проекції ЦНДІГ АіК (варіант 1939–1949 рр.):

- 1) $+40^\circ$; 2) -10° ; 3) $+10^\circ$; 4) $+30^\circ$; 5) -30° ?

33. Чому дорівнює масштаб довжин уздовж екватора у поліконічній проекції ЦНДІГ АіК (варіант 1939–1949 рр.):

- 1) 0,9; 2) 1; 3) 1,2; 4) 0,823; 5) 0,833?

34. Чому дорівнює масштаб довжин уздовж середнього меридіана у поліконічній проекції ЦНДІГ АіК (варіант 1939–1949 рр.):

- 1) 0,9; 2) 1; 3) 1,2; 4) 0,823; 5) 0,833?

35. У поліконічній проекції ЦНДІГ АіК (варіант 1939–1949 рр.) найбільше спотворення кутів не перевищує:

- 1) 30° ; 2) 50° ; 3) 70° ; 4) 92° ; 5) 102° .

36. Яка довгота середнього меридіана на карті світу, створеній у поліконічній проекції ЦНДІГ АіК (варіант 1950 р.):

- 1) $+40^\circ$; 2) $+5^\circ$; 3) $+10^\circ$; 4) $+30^\circ$; 5) -30° ?

37. Головний масштаб довжин у поліконічній проекції ЦНДІГ АіК (варіант 1950 р.):

- 1) $\pm 46^\circ,5$; 2) $\pm 45^\circ$; 3) $\pm 52^\circ,7$; 4) $\pm 48^\circ$; 5) $\pm 52^\circ$.

38. Чи зберігається головний масштаб довжин за середнім меридіаном у поліконічній проекції ЦНДІГ АіК (варіант 1950 р.):
1) так; 2) ні; 3) як правило?

39. Чому дорівнює масштаб довжин вздовж екватора у поліконічній проекції ЦНДІГ АіК (варіант 1950 р.):
1) 0,9; 2) 1; 3) 1,2; 4) 0,823; 5) 0,833?

40. Яка довгота середнього меридіана на карті світу, створеній у поліконічній проекції ЦНДІГ АіК (варіант ВРЕ):
1) $+40^\circ$; 2) $+5^\circ$; 3) $+10^\circ$; 4) $+30^\circ$; 5) -30° ?

41. Чому дорівнює масштаб площ у центрі проекції ЦНДІГ АіК (варіант ВРЕ):
1) 0,9; 2) 1; 3) 1,2; 4) 0,823; 5) 0,833?

42. Чому дорівнює масштаб довжин уздовж екватора в проекції ЦНДІГ АіК (варіант ВРЕ):
1) 0,9; 2) 1; 3) 0,877; 4) 0,823; 5) 0,833?

43. Яка довгота середнього меридіана на карті світу, створеній у поліконічній проекції ЦНДІГ АіК 1954 р. (видозмінений варіант):
1) $+40^\circ$; 2) $+5^\circ$; 3) $+10^\circ$; 4) $+30^\circ$; 5) -30° ?

44. Чому дорівнює масштаб довжин уздовж екватора на карті світу, створеній у псевдоциліндричній синусоїдальній рівновеликій проекції Каврайського:
1) 0,9; 2) 1; 3) 0,877; 4) 0,823; 5) 0,833?

45. Чи можна використовувати карту світу, створену у псевдоциліндричній синусоїдальній рівновеликій проекції Каврайського, для співставлення площ об'єктів:
1) так; 2) ні; 3) можна співставляти тільки площі материків; 4) тільки приполярні райони; 5) тільки площі об'єктів, які розташовані вздовж екватора?

46. Що є лінією нульових спотворень у нормальній рівнокутовій циліндричній проекції Меркатора:
1) нульовий меридіан; 2) екватор; 3) паралелі $\pm 45^\circ$;

4) паралелі $\pm 60^\circ$; 5) меридіан $+30^\circ$?

47. Чи відсутні спотворення форм у нормальній рівнокутовій циліндричній проекції Меркатора:

- 1) так; 2) ні; 3) форми малих фігур;
- 4) форми великих фігур; 5) форми материків?

48. Чому дорівнюють показники спотворень площ на широтах $\pm 75^\circ$ у нормальній рівнокутовій циліндричній проекції Меркатора:

- 1) 1,4; 2) 2,0; 3) 3,85; 4) 4,0; 5) 15,0?

49. Де розташована точка нульових спотворень на картах півкуль, створених у рівновеликій проекції Ламберта:

- 1) на північному полюсі; 2) на південному полюсі
- 3) у центрі карти; 4) у точці перетину нульового меридіана і екватора; 5) у точці перетину меридіана 180° і екватора?

50. Де розташована точка нульових спотворень на картах півкуль, створених у рівнокутовій стереографічній проекції:

- 1) на північному полюсі; 2) на південному полюсі
- 3) у центрі карти; 4) у точці перетину нульового меридіана і екватора; 5) у точці перетину меридіана 180° і екватора?

51. Де розташована точка нульових спотворень на картах півкуль, створених у рівнопроміжній проекції Постеля:

- 1) на північному полюсі; 2) на південному полюсі
- 3) у центрі карти; 4) у точці перетину нульового меридіана і екватора; 5) у точці перетину меридіана 180° і екватора?

52. Які найбільші спотворення кутів у рівновеликій проекції Ламберта:

- 1) $2,7^\circ$; 2) $3,9^\circ$; 3) 39° ; 4) 45° ; 5) 50° ?

53. Чому дорівнює найбільший показник спотворення кутів на карті Арктики чи Антарктиди, створеній у нормальній рівнопроміжній проекції Постеля:

- 1) 0,941; 2) 0,970; 3) 1,2; 4) 2,7; 5) 3,0?

54. Яка довгота середнього меридіана на карті Євразії, створеній у проекції ЦНДІГАіК:

- 1) $+10^\circ$; 2) $+30^\circ$; 3) -80° ; 4) $+80^\circ$; 5) $+110^\circ$?

55. Чому дорівнює масштаб довжин за меридіанами на карті, створеній у нормальній рівнопроміжній конічній проекції Красовського:

- 1) 1; 2) 1,2; 3) 0,917; 4) 0,997; 5) 0,813?

56. Чому дорівнює масштаб довжин за меридіанами на карті, створеній у нормальній рівнопроміжній проекції Каврайського:

- 1) 1; 2) 1,2; 3) 0,917; 4) 0,997; 5) 0,813?

57. У нормальній рівнопроміжній проекції Каврайського головні паралелі, на яких $\omega = 0$, $n = p = 1$, мають широти:

- 1) $+48,2^\circ$ і $+68,4^\circ$; 2) $+49,4^\circ$ і $+67,8^\circ$; 3) $+47^\circ$ і $+62^\circ$;
4) $+50,6^\circ$ і $+66,8^\circ$; 5) $+42^\circ$ і $+63^\circ$?

6. Зміст карт, допоміжне оснащення та додаткові дані

1. Сукупність зображених об'єктів і відомостей про них, що залежать від призначення карти та теми, називають:

- 1) об'єктами картографування. 2) змістом карти.
3) показниками картографування.
4) одиницями картографування.

2. Якими можуть бути об'єкти, зображені на карті:

- 1) конкретними і реальними; 2) абстрактними;
3) передбачуваними; 4) поодинокими.
5) правильна відповідь 1, 2, 3; 6) правильна відповідь 1, 4?

3. За характером поширення на поверхні, що картографується, розрізняють об'єкти:

- 1) точкової локалізації; 2) лінійної локалізації;
3) локалізовані на площині; 4) індивідуальні;
5) правильна відповідь 1, 2, 3;
6) правильна відповідь 1, 2, 3, 4.

4. Ознаки, за якими на карті відображають об'єкт картографування чи його складові, називають:

- 1) об'єктами картографування; 2) змістом карти;
- 3) показниками картографування;
- 4) одиницями картографування.

5. Зображені на карті об'єкти, до яких відносять ті чи інші показники, називають:

- 1) об'єктами картографування; 2) змістом карти;
- 3) показниками картографування;
- 4) одиницями картографування.

6. Показники картографування бувають:

- 1) точкові та лінійні; 2) точкові та площинні;
- 3) лінійні та площинні; 4) якісні та кількісні.

7. Кількісні показники картографування поділяють на:

- 1) якісні та абсолютні; 2) якісні та відносні;
- 3) якісні та структурні; 4) абсолютні та відносні.

8. Відносні кількісні показники картографування поділяють на:

- 1) індивідуальні та сумарні;
- 2) індивідуальні та структурні; 3) сумарні та структурні;
- 4) індивідуальні, сумарні, структурні.

9. Якісні і кількісні показники картографування бувають:

- 1) якісні та сумарні; 2) сумарні та структурні;
- 3) аналітичні та індивідуальні;
- 4) синтетичні та індивідуальні;
- 5) аналітичні та синтетичні.

10. За допомогою чого формують картографічне зображення:

- 1) точок; 2) ліній; 3) штрихів; 4) кольору;
- 5) картографічних умовних знаків;
- 6) правильна відповідь 1, 2, 3, 4?

11. З чого складають графічні символи:

- 1) точок; 2) ліній; 3) штрихів; 4) кольору;
- 5) картографічних умовних знаків;
- 6) правильна відповідь 1, 2, 3, 4?

12. Як називають групу графічних символів, які є фігурними або геометричними знаками компактної форми і використовують їх для зображення на карті об'єктів точкової локалізації:

- 1) *буквені та цифрові*; 2) *заповнювальні*;
- 3) *лінійні*; 4) *значкові*?

13. Як називають групу графічних символів, які витягнуті завдовжки, з відносно малою товщиною і використовують їх для зображення на карті об'єктів лінійної локалізації:

- 1) *буквені та цифрові*; 2) *заповнювальні*;
- 3) *лінійні*; 4) *значкові*?

14. Як називають групу графічних символів, які використовують для виділення на карті значних за площею територій або їхніх частин:

- 1) *буквені та цифрові*; 2) *заповнювальні*;
- 3) *лінійні*; 4) *значкові*?

15. Як називають групу графічних символів, які зображають у вигляді однієї чи кількох букв, цілих або скорочених слів, чисел (цифр) і використовують їх для позначення різних за поширенням об'єктів:

- 1) *буквені та цифрові*; 2) *заповнювальні*;
- 3) *лінійні*; 4) *значкові*?

16. Графічні символи якої групи використовують для зображення на картах автомобільних доріг:

- 1) *буквені та цифрові*; 2) *заповнювальні*;
- 3) *лінійні*; 4) *значкові*?

17. Графічні символи якої групи використовують для зображення на картах лісів:

- 1) *буквені та цифрові*; 2) *заповнювальні*;
- 3) *лінійні*; 4) *значкові*?

18. Графічні символи якої групи використовують для зображення на картах родовищ корисних копалин:

- 1) *буквені та цифрові*; 2) *заповнювальні*;
- 3) *лінійні*; 4) *значкові*?

19. Графічні символи якої групи використовують для зображення на картах океанічних течій:

- 1) *буквені та цифрові*; 2) *заповнювальні*;
- 3) *лінійні*; 4) *значкові*?

20. Графічні символи якої групи використовують для зображення на картах маршрутів експедицій:

- 1) *буквені та цифрові*; 2) *заповнювальні*;
- 3) *лінійні*; 4) *значкові*?

21. Графічні символи якої групи використовують для зображення на картах джерел підземних вод:

- 1) *буквені та цифрові*; 2) *заповнювальні*;
- 3) *лінійні*; 4) *значкові*?

22. Графічні символи якої групи використовують для зображення на картах територіальних одиниць:

- 1) *буквені та цифрові*; 2) *заповнювальні*;
- 3) *лінійні*; 4) *значкові*?

23. Графічні символи якої групи використовують для зображення на картах висоти урізу води:

- 1) *буквені та цифрові*; 2) *заповнювальні*;
- 3) *лінійні*; 4) *значкові*?

24. Графічні символи якої групи використовують для зображення на картах морів:

- 1) *буквені та цифрові*; 2) *заповнювальні*;
- 3) *лінійні*; 4) *значкові*?

25. Графічні символи якої групи використовують для зображення на картах кліматичних поясів:

- 1) *буквені та цифрові*; 2) *заповнювальні*;
- 3) *лінійні*; 4) *значкові*?

26. Графічні символи якої групи використовують для зображення на картах вулканів:

- 1) *буквені та цифрові*; 2) *заповнювальні*;
- 3) *лінійні*; 4) *значкові*?

27. Графічні символи якої групи використовують для зображення на картах кордонів держав:

- 1) *буквені та цифрові*; 2) *заповнювальні*;
- 3) *лінійні*; 4) *значкові*?

28. Графічні символи якої групи використовують для зображення на картах чисельності населення:

- 1) *буквені та цифрові*; 2) *заповнювальні*;
- 3) *лінійні*; 4) *значкові*?

29. Графічні символи якої групи використовують для зображення на картах каналів:

- 1) *буквені та цифрові*; 2) *заповнювальні*;
- 3) *лінійні*; 4) *значкові*?

30. Графічні символи якої групи використовують для зображення на картах показників мінімальних і максимальних температур повітря:

- 1) *буквені та цифрові*; 2) *заповнювальні*;
- 3) *лінійні*; 4) *значкові*?

31. Графічні символи тієї чи іншої групи можуть розрізнятися за:

- 1) *формою та розміром*; 2) *розміром та структурою*;
- 3) *структурою та орієнтуванням*;
- 4) *формою, розміром, структурою*;
- 5) *формою, розміром, структурою, орієнтуванням*.

32. Чи можуть графічні символи однієї і тієї ж форми на різних картах мати різне значення?

33. Чи правильне твердження, що кожен знак на конкретній карті має тільки одне значення?

34. Як називають спосіб картографічного зображення об'єктів точкової локалізації:

- 1) *локалізованих діаграм*; 2) *локалізованих значків*;
- 3) *точковий*; 4) *ареалів*; 5) *картограм*?

35. Як називають спосіб картографічного зображення природних і соціально-економічних лінійно витягнутих об'єктів:

- 1) локалізованих значків; 2) знаків руху;
3) лінійних знаків; 4) ізоліній; 5) ареалів?

36. Як називають спосіб відображення на карті об'єктів безперервного розповсюдження за допомогою ліній, що проходять через точки з однаковим значенням будь-якого кількісного показника:

- 1) локалізованих значків; 2) знаків руху;
3) лінійних знаків; 4) ізоліній; 5) ареалів?

37. Як називають спосіб відображення на карті різних просторових переміщень об'єктів, як природних, так і соціально-економічних:

- 1) локалізованих значків; 2) знаків руху;
3) лінійних знаків; 4) ізоліній; 5) ареалів?

38. Як називають спосіб відображення на карті середньої інтенсивності будь-якого об'єкта в межах територіальних одиниць:

- 1) картограм; 2) ареалів; 3) картодіаграм;
4) локалізованих діаграм; 5) кількісного фону?

39. Як називають спосіб відображення на карті сумарної величини будь-якого об'єкта, його структури або динаміки за одиницями територіального поділу:

- 1) картограм; 2) ареалів; 3) картодіаграм;
4) локалізованих діаграм; 5) кількісного фону?

40. Як називають спосіб відображення якісних відмінностей всієї поданої на карті території (екваторії):

- 1) ареалів; 2) якісного фону; 3) кількісного фону;
4) картодіаграм; 5) картограм?

41. Як називають спосіб відображення на карті кількісних відмінностей всієї території (екваторії):

- 1) ареалів; 2) якісного фону; 3) кількісного фону;
4) картодіаграм; 5) картограм?

42. Як називають спосіб відображення на карті області поширення природних або соціально-економічних об'єктів чи явищ:

- 1) *ареалів*; 2) *якісного фону*; 3) *кількісного фону*;
- 4) *картодіаграм*; 5) *картограм*?

43. Як називають спосіб відображення на карті об'єктів суцільного або лінійного поширення за допомогою графіків чи діаграм, приурочених до певних точок:

- 1) *локалізованих діаграм*; 2) *локалізованих значків*;
- 3) *картодіаграм*; 4) *картограм*?

44. Як називають ізолінії висоти земної поверхні над рівнем моря:

- 1) *ізогінси*; 2) *ізогони*; 3) *ізогієти*; 4) *ізобати*; 5) *ізотерми*?

45. Як називають ізолінії орієнтації певної фізичної величини:

- 1) *ізогінси*; 2) *ізогони*; 3) *ізогієти*; 4) *ізобати*; 5) *ізотерми*?

46. Як називають ізолінії кількості атмосферних опадів за певний період:

- 1) *ізогінси*; 2) *ізогони*; 3) *ізогієти*; 4) *ізобати*; 5) *ізотерми*?

47. Як називають ізолінії глибин озер, річок:

- 1) *ізогінси*; 2) *ізогони*; 3) *ізогієти*; 4) *ізобати*; 5) *ізотерми*?

48. Як називають ізолінії температури повітря, ґрунту тощо:

- 1) *ізогінси*; 2) *ізогони*; 3) *ізогієти*; 4) *ізобати*; 5) *ізотерми*?

49. Локалізовані значки розрізняють за:

- 1) *формою та розміром*; 2) *розміром та кольором чи штрихуванням*; 3) *формою та структурою*; 4) *формою, розміром, кольором чи штрихуванням, структурою*;
- 5) *розміром та структурою*.

50. На які види поділяють локалізовані значки:

- 1) *геометричні та буквені*; 2) *геометричні, наочні, структурні, наростаючі, буквені*; 3) *буквені, структурні, наростаючі*; 4) *наростаючі, геометричні, наочні*,

абсолютні, буквені; 5) відносні, геометричні, наочні, буквені, наростаючі?

51. Лінійні знаки розрізняють за:

- 1) шириною та рисунком; 2) рисунком та кольором;*
- 3) шириною, рисунком, штрихуванням; 4) рисунком, шириною, кольором; 5) кольором або штрихуванням, рисунком, шириною.*

52. Якими зображувальними засобами формуються картографічні умовні знаки способу якісного фону:

- 1) буквеними індексами та написами;*
- 2) числовими позначеннями та кольором;*
- 3) числовими позначеннями, написами, буквеними індексами, штрихуванням; 4) написами та цифрами;*
- 5) кольором та числами?*

53. Знаки руху розрізняють за:

- 1) формою, шириною, кольором; 2) шириною, формою, кольором, штрихуванням, структурою;*
- 3) кольором, формою; 4) формою, структурою, кольором.*

54. Завдяки чому можна посилити ефект пластичності під час зображення рельєфу на картах:

- 1) горизонталей; 2) кольору; 3) освітлених ізоліній;*
- 4) пошарового фарбування; 5) правильної відповіді немає?*

55. Для підвищення виразності відображення рельєфу горизонталями застосовують:

- 1) горизонталей; 2) кольору; 3) освітлених ізоліній;*
- 4) пошарового фарбування; 5) правильної відповіді немає?*

56. Чи використовують гіпсометричний спосіб зображення рельєфу на дрібномасштабних фізичних картах:

- 1) так; 2) ні; 3) тільки на картах Європи;*
- 4) тільки на картах Євразії; 5) тільки на картах Австралії?*

57. Якщо на великомасштабних картах деякі форми рельєфу неможливо зобразити за допомогою горизонталей, то які способи тоді використовують:

- 1) *якісного фону*; 2) *кількісного фону*;
- 3) *способи ареалів, лінійних знаків та локалізованих значків*;
- 4) *спосіб ареалів*; 5) *правильна відповідь 1, 2, 4?*

58. За яким принципом будують шкалу для штрихів крутості:

- 1) *чим крутіше, тим темніше*; 2) *чим пологіше, тим темніше*; 3) *чим крутіше, тим світліше*;
- 4) *чим пологіше, тим світліше?*

59. Який пластичний спосіб зображення рельєфу є головним:

- 1) *штрихування*; 2) *тіньового відмивання*;
- 3) *фотографування*; 4) *горизонталей*;
- 5) *правильної відповіді немає?*

60. Як називають карти з перспективним зображенням рельєфу:

- 1) *географічними*; 2) *фізіографічними*; 3) *фізіологічними*;
- 4) *гіпсометричними*; 5) *топографічними?*

61. Як називають спосіб зображення рельєфу, де перспективний рисунок земної поверхні поєднують з вертикальним розрізом земної оболонки:

- 1) *горизонталей*; 2) *профільним*; 3) *гіпсометричним*;
- 4) *блок-діаграмою*; 5) *якісного фону?*

62. За допомогою якого картографічного способу виокремлюють на картах категорії рельєфу за походженням, віком, формою та іншими ознаками:

- 1) *ізоліній*; 2) *кількісного фону*; 3) *ареалів*;
- 4) *якісного фону*; 5) *лінійних знаків?*

63. За допомогою якого картографічного способу відображено на картах окремі елементи і форми мікро- і мезорельєфу різного походження:

- 1) *ізоліній*; 2) *кількісного фону*; 3) *ареалів*;
- 4) *якісного фону*; 5) *лінійних знаків?*

64. За допомогою якого картографічного способу показують межі областей дії певних рельєфотвірних чинників, а також окремі форми рельєфу лінійної протяжності:

- 1) *ізоліній*; 2) *кількісного фону*; 3) *ареалів*;
- 4) *якісного фону*; 5) *лінійних знаків*?

65. За допомогою якого картографічного способу показують на картах кути нахилу поверхні, глибину і густоту розчленування рельєфу:

- 1) *ізоліній*; 2) *кількісного фону*; 3) *ареалів*;
- 4) *якісного фону*; 5) *лінійних знаків*?

66. Яким способом на картах показують вулкани:

- 1) *горизонталей*; 2) *локалізованих значків*;
- 3) *лінійних знаків*; 4) *ареалів*; 5) *знаків руху*?

67. Написи на картах виконують різні функції, за якими їх поділяють на:

- 1) *географічні назви і власні імена*; 2) *географічні назви і пояснювальні написи*; 3) *власні імена і пояснювальні написи*;
- 4) *назви-титули і власні імена*;
- 5) *правильної відповіді немає*.

68. Серед географічних назв об'єктів можна виокремити:

- 1) *географічні назви і власні імена*; 2) *географічні назви і пояснювальні написи*; 3) *власні імена і пояснювальні написи*;
- 4) *назви-титули і власні імена*;
- 5) *правильної відповіді немає*.

69. Чи написи на картах можуть бути власне і картографічними знаками:

- 1) *так*; 2) *ні*; 3) *тільки на картах світу*;
- 4) *тільки на картах півкуль*?

70. Що є основним елементом допоміжного оснащення карт:

- 1) *картографічне зображення*; 2) *легенда карти*;
- 3) *води*; 4) *математична основа*?

71. Чи є елементом допоміжного оснащення карти її назва:

- 1) так; 2) ні; 3) тільки на картах світу;
- 4) тільки на картах півкуль?

72. Чи є елементом допоміжного оснащення карти позначення масштабу:

- 1) так; 2) ні; 3) тільки на картах світу;
- 4) тільки на картах півкуль?

73. Чи є елементом допоміжного оснащення карти довідкові відомості про авторів, рік і місце створення карти:

- 1) так; 2) ні; 3) тільки на картах світу;
- 4) тільки на картах півкуль?

74. Як називають елементи карти, які тематично пов'язані з її змістом, доповнюють або пояснюють його:

- 1) допоміжне оснащення; 2) легенда; 3) додаткові дані;
- 4) картографічне зображення; 5) правильна відповідь 1, 2?

75. Як називають процес з визначення меж території картографування та розміщення її відносно рамки карти, а також із розташування на карті її назви, легенди додаткових даних:

- 1) генералізація; 2) класифікація карт;
- 3) komponування карт; 4) ідентифікація карт;
- 5) інформатизація карт?

7. Картографічна генералізація

1. Процес науково обґрунтованого відбору й узагальнення об'єктів для відображення їх на карті, називають:

- 1) класифікацією; 2) картографічною генералізацією;
- 3) картографічною інформатикою; 4) картографічним моделюванням.

2. Чим визначають напрям і ступінь генералізації?

3. Чи обмежує масштаб карти кількість умовних знаків, які можна показати на певній площі?

4. Зі зменшенням масштабу збільшуються чи зменшуються розміри зображеної на карті території, що потребує генералізації змісту?

5. Чи залежить від тематики карти, які елементи її змісту мають бути головними, а які – другорядними:

- 1) *так*; 2) *ні*; 3) *тільки для карт світу*;
- 4) *тільки для карт України*?

6. Чи впливають на генералізацію особливості застосування на карті умовних знаків:

- 1) *так*; 2) *ні*; 3) *тільки для карт світу*;
- 4) *тільки для карт України*?

7. Поясніть суть відбору об'єктів.

8. Що таке ценз (межа відбору)?

9. Що таке норма відбору?

10. Як встановлюють ценз і норми відбору?

8. Картографічна інформація

1. Які завдання картографічної служби інформації?

2. Охарактеризуйте основні функції картографічної бібліографії.

3. Видання з картографічної бібліографії картографічних творів розрізняють за:

- 1) *повнотою опису окремих карт*;
- 2) *територіальною ознакою*;
- 3) *тематикою*; 4) *періодичністю виходу в світ*;
- 5) *правильної відповіді немає*;
- 6) *правильна відповідь 1, 2, 3, 4.*

4. За повнотою опису виокремлюють:

- 1) *реєстраційні показники*; 2) *анотовані показники*;
- 3) *критичні показники*; 4) *рекомендаційні показники*;
- 5) *правильної відповіді немає*;
- 6) *правильна відповідь 1, 2, 3, 4.*

5. Як називають показники, які містять повний перелік карт і атласів, які є у фондах картосховищ, або оперативну інформацію про нові надходження чи про видання за певний період:

- 1) *реєстраційні показники*; 2) *анотовані показники*;
- 3) *критичні показники*; 4) *рекомендаційні показники*;

- 5) *правильної відповіді немає;*
- 6) *правильна відповідь 1, 2, 3, 4?*

6. Як називають покажчики, які містять стислі описи картографічних творів, які групують за тематикою, зображеною територією або часом видання:

- 1) *реєстраційні покажчики;* 2) *анотовані покажчики;*
- 3) *критичні покажчики;* 4) *рекомендаційні покажчики;*
- 5) *правильної відповіді немає;*
- 6) *правильна відповідь 1, 2, 3, 4?*

7. Як називають покажчики, які містять критичний аналіз та оцінку найважливіших карт щодо придатності їх для вирішення конкретного завдання:

- 1) *реєстраційні покажчики;* 2) *анотовані покажчики;*
- 3) *критичні покажчики;* 4) *рекомендаційні покажчики;*
- 5) *правильної відповіді немає;*
- 6) *правильна відповідь 1, 2, 3, 4?*

8. Як називають покажчики, які містять перелік картографічних творів, розрахованих на певні категорії користувачів:

- 1) *реєстраційні покажчики;* 2) *анотовані покажчики;*
- 3) *критичні покажчики;* 4) *рекомендаційні покажчики;*
- 5) *правильної відповіді немає;*
- 6) *правильна відповідь 1, 2, 3, 4?*

9. За територіальною ознакою бібліографічні покажчики поділяють на:

- 1) *міжнародні;* 2) *національні;* 3) *міжнародні та національні;* 4) *національні та регіональні;* 5) *міжнародні, національні, регіональні;* 6) *правильна відповідь 1, 2.*

10. За періодичністю або регулярністю виходу в світ, бібліографічні видання поділяють на:

- 1) *періодичні;* 2) *неперіодичні;* 3) *міжнародні та періодичні;*
- 4) *національні та періодичні;* 5) *правильної відповіді немає;*
- 6) *правильна відповідь 1, 2.*

11. Назвіть основні періодичні видання, які містять безпосередню картографічну інформацію.

12. Назвіть найбільші картосховища та центри накопичення картографічних джерел в Україні та світі.

13. На скільки тематичних розділів поділено стандарт України «Картографія. Терміни та визначення» (ДТСУ 2757-94):

1) два; 2) три; 3) чотири; 4) п'ять; 5) шість?

14. Назвіть та охарактеризуйте основні розділи стандарту України «Картографія. Терміни та визначення» (ДТСУ 2757-94).

9. Проектування, складання та видання карт

1. За допомогою яких методів можна створювати географічні карти?

2. Охарактеризуйте суть польового знімання.

3. Охарактеризуйте суть камерального картографування.

4. Як називають етап камерального картографування, який полягає у розробці документів, потрібних для організації та ефективного виконання всіх робіт зі створення карти:

1) видання карти; 2) підготовка карти до видання;

3) складання карти; 4) проектування карти?

5. Як називають етап камерального картографування, який полягає у виконанні робіт з графічної побудови оригіналу карти:

1) видання карти; 2) підготовка карти до видання;

3) складання карти; 4) проектування карти?

6. Як називають етап камерального картографування, який полягає у приведенні карти до вигляду, що задовольняє вимоги поліграфічного виробництва:

1) видання карти; 2) підготовка карти до видання;

3) складання карти; 4) проектування карти?

7. Як називають етап камерального картографування, який полягає у поліграфічному відтворенні та друкуванні карти в необхідній кількості примірників:

- 1) видання карти; 2) підготовка карти до видання;*
- 3) складання карти; 4) проектування карти?*

8. Як називають загальне науково-технічне керівництво камерального картографування:

- 1) проектування карти; 2) редагування карти;*
- 3) коректура; 4) управління організацією?*

9. Як називають технічний контроль, перевірку якості карти під час її складання, підготовки до видання і друкування:

- 1) проектування карти; 2) редагування карти;*
- 3) коректура; 4) управління організацією?*

10. Що є основним результатом проектування карти як початкового етапу її створення:

- 1) зміст карти; 2) програма карти;*
- 3) оригінал карти; 4) макет карти?*

11. Охарактеризуйте послідовність розробки програми карти.

12. Що зазначають у вступному розділі програми карти?

13. Що зазначають у розділі програми карти, присвяченому її змісту?

14. Чи звертають увагу в програмі карти на питання її компоновання:

- 1) так; 2) ні; 3) тільки для тематичних карт;*
- 4) тільки для загальногеографічних карт?*

15. Чи обов'язковими у програмі карти є графічні додатки:

- 1) так; 2) ні; 3) тільки для тематичних карт;*
- 4) тільки для загальногеографічних карт?*

16. Охарактеризуйте способи складання карт.

17. Охарактеризуйте етапи підготовки карти до видання.

10. Історія розвитку картографії в Україні

1. Коли були опубліковані перші вітчизняні друковані карти:
1) 1652 р; 2) 1655 р; 3) 1661 р; 4) 1703 р.?
2. Зазначте прізвища авторів перших карт українських територій, виконаних на основі топографічних вимірів:
1) *Герард та Пассаротті*; 2) *Маковський та де Боплан*;
3) *Де Боплан та Фішер*; 4) *Фішер та Аллард*.
3. У Данцигу 1651р. вперше видана генеральна карта України масштабу 1 : 18 00000. Хто її автор:
1) *Т. Маковський*; 2) *Г. Л. де Боплан*;
3) *Я. Брюс*; 4) *К. Крейц*?
4. Хто був автором Кліматичного атласу України (1927 р.):
1) *А. Кльований*; 2) *Д. Кочергін*;
3) *В. Кубійович*; 4) *Укрметео*?
5. Хто був автором першого комплексного Географічного атласу України (1928 р.):
1) *А. Кльований*; 2) *Д. Кочергін*;
3) *В. Кубійович*; 4) *Укрметео*?
6. Хто був автором видатної праці «Атлас України й сумежних країв» (1937 р.):
1) *А. Кльований*; 2) *Д. Кочергін*;
3) *В. Кубійович*; 4) *Укрметео*?
7. Які є картографічні відомості про територію сучасної України в стародавні часи?
8. Які є картографічні відомості про територію сучасної України в часи Київської Русі?
9. Що відомо про картографію в Україні у середньовічний період?
10. Що відомо про картографію в Україні у нові часи?
11. Що відомо про картографію в Україні у новітні часи?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Баканова В. В.* Геодезия. Москва, 1980. 227 с.
2. *Берлянд А. М.* Картография: учебник. Москва : 2011. 336 с.
3. *Божок А. П., Осауленко Л. Є., Пастух В. В.* Картографія : підручник. Київ : Фітосоціоцентр, 1999. 252 с.
4. *Божок А. П., Молочко А. М., Остроухов В. І.* Картографія : підручник / за ред. А. П. Божок. Київ. : Київський університет, 2008. 271 с.
5. *Бокачев Н. Г. Чеснокова Г. К.* Картографическое черчение : методические указания. Москва, 1979.
6. *Вархомеева Л. А. Бугаевский Л. М., Казакова З. Л.* Математическая картография : учебник [для вузов]. Москва : Недра, 1986. 286 с.
7. *Гедымин А. В. Грюнберг Г. Ю., Малык М. И.* Практикум по картографии с основами топографии. Москва : Просвещение, 1981. 293 с.
8. *Гараевская Л. С. Малюсова Н. В.* Практическое пособие по картографии : учеб. пособие для техникумов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Недра , 1990. 294 с.
9. *Грюнберг Г. Ю. Лапкина Н. А., Малахов Н. В. и др.* Картография с основами топографии : учебн. пособие [для студентов пед. ин-тов по спец. «География»]. Москва : Просвищение, 1991. 368 с.
10. *Земледух Р. М.* Картографія з основами топографії : навч. посібник. Київ : Вища шк., 1993. – 456 с.
11. Картоведение : учебник для вузов. А. М. Берлянд, А. В. Востокова, В. Н. Кравцова и др. ; под. ред. А. М. Берлянд. Москва : Аспект Пресс, 2003. 477 с.
12. Картографія. Терміни та визначення. ДСТУ 2757–94. Введено вперше 01.01. 1996.
13. *Ковальчук І. П. Євсюков Т. О.* Картографія. Лабораторний практикум : навч. посібник [для студентів вищих навчальних закладів]. Київ–Львів : Простір-М, 2013. 282 с.
14. *Кравців С. С. Кобелька М. В., Іванов Є. А.* Визначення картографічних проєкцій : методичні вказівки з курсу «Картографія і картографічне креслення». Львів, 2008. 24 с.
15. *Кравців С. С. Войтків П. С., Кобелька М. В.* Картографія і картографічне креслення. Лабораторний практикум : навч. посібник. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2014. 112 с.
16. *Кравців С. С. Войтків П. С., Кобелька М. В.* Картографія та картографічне креслення : метод. посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2013. 96 с.
17. *Кравців С. С. Войтків П. С., Кобелька М. В.* Картографія і картографічне креслення. Лабораторний практикум : навч. посібник. 2-ге вид., допов. і доопр. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2015. 164 с.
18. *Кравців С. С., Войтків П. С., Кобелька М. В.* Картографія : навч. посібн. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2017. 191 с.

19. *Кравців С. С. Войтків П.С., Кобелька М.В.* Математична картографія : навч.-метод. посібник. Львів, 2014. 46 с.
20. *Кравців С., Кобелька М., Іванов Є.* Методичні рекомендації та завдання до виконання лабораторних робіт з курсу «Картографія і картографічне креслення» (розділ «Картографічне креслення»). Львів, 2006. 26 с.
21. *Кравців С. С. Войтків П.С., Кобелька М.В.* Методичні рекомендації та завдання до виконання лабораторних робіт з картографічного креслення. Львів, 2013. 20 с.
22. *Лозинський В.В., Андрейчук Ю.М.* Картографо-топографічний словник-довідник [Текст] : навч. посіб. / за науковою редакцією професора І. П. Ковальчука. Київ ; Львів : НУБІП Україна ; ЛНУ ім. Івана Франка, 2014. 256 с.
23. *Лосяков М. М., Скворцов П. А., Каменецкий О. В. та ін.* Топографическое черчение. Москва : Недра, 1985. 326 с.
24. *Ляшенко Д. О.* Картографія з основами топографії : навч. посібник [для вищих навчальних закладів]. Київ : Наук. думка, 2008. 184 с.
25. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з картометрії. С. С. Кравців, М. В. Кобелька, П. С. Войтків. Львів, 2012. 14 с.
26. Методичні вказівки та завдання з картографії. С. С. Кравців, П. С. Войтків, М. В. Кобелька. Львів, 2012. 20 с.
27. Методичні вказівки та завдання до виконання лабораторної роботи на тему «Визначення площ ділянок місцевості». С. С. Кравців та ін. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 1996.
28. *Салищев К. А.* Картоведение : учебник. 3-е изд. Москва : Изд-во МГУ, 1990.
29. Справочник по картографии. А. М. Берлянт, А. В. Гедымин, Ю. Г. Кельнер и др. Москва : Недра, 1988. 428 с.
30. *Сосса Р. І.* Історія картографування території України : підручник. Київ : Либідь, 2007. 336 с.
31. Топографическое черчение. / [под. ред. П. Е. Лебедева]. Москва, 1975.
32. Шрифты для проектов, планов и карт. А. С. Шулейкин, М. В. Федорченко, В.П. Раклов и др. 3-е изд., перераб. и доп. Москва, 1987.

РЕКОМЕНДОВАНІ WEB-САЙТИ

33. <http://gki.com.ua/ua/terms>.
34. <http://www.rada.gov.ua>.
35. <http://www.lib.berkeley.edu/EART/x-ussr/ukraine.html>.

ДОДАТКИ

Додаток 1

Завдання до виконання лабораторної роботи:
«Викреслювання букв, слів і цифр різними шрифтами»

Номер варіантів	Шрифт	
	Топографічний напівжирний	Курсив остовний
1	Фізична карта. Кропивницький	г. Говерла. Береза
2	Геоморфологічна карта. Умань	г. Монблан. Смерека
3	Кліматична карта Маріуполь	г. Муласен. Осика
4	Фенологічна карта. Бориспіль	г. Пік Анато. Вільха
5	Гідрологічна карта. Луганськ	г. Мусала. Кедр
6	Ландшафтна карта. Чернівці	г. Корно. Сосна
7	Агропромислова карта. Алушка	г. Герлаховські-Штит. Тис
8	Економічна карта. Миргород	г. Джомолунгма. Граб
9	Туристська карта. Житомир	г. Чогорі. Каштан
10	Етнографічна карта. Тернопіль	г. Кіліманджаро. Дуб
11	Тектонічна карта. Феодосія	г. Мак-Кінлі. Модрина
12	Карта ґрунтів. Стебник	г. Орісаба. Тополя
13	Карта рослинності. Прилуки	г. Мітчел. Плющ
14	Екологічна карта. Берегово	г. Аконкаґуа. Вигін
15	Карта населення. Черкаси	р. Міссісіпі. Калина
16	Карта рибальства. Конотоп	р. Амазонка. Явір
17	Карат промисловості. Яремче	р. Дніпро. Луки
18	Історична карта. Хмельницький	р. Дністер. Болото
19	Фізична карта. Кропивницький	р. Дунай. Яблуня
20	Геоморфологічна карта. Умань	г. Говерла. Береза
21	Кліматична карта. Миргород	г. Монблан. Смерека
22	Фенологічна карта. Житомир	г. Муласен. Осика
23	Гідрологічна карта. Луганськ	г. Пік Анато. Вільха
24	Ландшафтна карта. Тернопіль	г. Мусала. Кедр
25	Агропромислова карта. Алушка	г. Корно. Сосна
26	Економічна карта. Маріуполь	г. Герлаховські-Штит. Тис
27	Туристська карта. Бориспіль	г. Джомолунгма. Граб
28	Етнографічна карта. Чернівці	г. Чогорі. Каштан
29	Тектонічна карта. Стебник	г. Кіліманджаро. Дуб
30	Карта ґрунтів. Феодосія	г. Мак-Кінлі. Модрина
31	Карта рослинності. Конотоп	г. Орісаба. Тополя
32	Екологічна карта. Берегово	г. Мітчел. Плющ
33	Карта населення. Яремче	г. Аконкаґуа. Вигін
34	Карта рибальства. Прилуки	р. Міссісіпі. Калина
35	Карат промисловості. Черкаси	р. Амазонка. Явір

Номер варіан- тів	Шрифт	
	Курсив малокоонтрасний	Художній
1	Київ, Стрий	Карта Львівської області
2	Львів, Сокаль	Карта Волинської області
3	Луцьк, Золочів	Карта Рівненської області
4	Рівне, Ковель	Карта Житомирської області
5	Яворів, Ромни	Карта Тернопільської області
6	Буськ, Балта	Карта Хмельницької області
7	Самбір, Прилуки	Карта Вінницької області
8	Сколе, Хуст	Карта Чернівецької області
9	Галич, Умань	Карта Закарпатської області
10	Жидачів, Хотин	Карта Черкаської області
11	Харків, Калуш	Карта Київської області
12	Луганськ, Бахмач	Карта Кіровоградської області
13	Донецьк, Чортків	Карта Запорізької області
14	Черкаси, Ізмаїл	Карта Миколаївської області
15	Броди, Фастів	Карта Одеської області
16	Стебник, Алушта	Карта Чернігівської області
17	Херсон, Маріуполь	Карта Полтавської області
18	Городок, Яремча	Карта Сумської області
19	Одеса, Бориспіль	Карта Харківської області
20	Хирів, Миргород	Карта Луганської області
21	Суми, Конотоп	Карта Донецької області
22	Сколе, Феодосія	Карта Херсонської області
23	Турка, Каховка	Карта Бузького району
24	Канів, Малин	Карта Золочівського району
25	Тячів, Радехів,	Карта Сокальського району
26	Рахів, Угнів	Карта Яворівського району
27	Белз, Ворохта	Карта Жовківського району
28	Галич, Алушка	Карта Сколівського району
29	Чоп, Горохів	Карта Радехівського району
30	Самбір, Ізюм	Карта Жидачівського району
31	Ірпінь, Котовськ	Карта Рогатинського району
32	Судак, Очаків	Карта Самбірського району
33	Бучач, Берегово	Карта Турківського району
34	Сарни, Долина	Карта Миколаївського району
35	Кілія, Дубно	Карта Бродівського району

Завдання до виконання лабораторної роботи на тему:
«Викреслювання географічної карти»

Номер варіан- тів	Назва атласу	Назва карти, сторінка
1	Атлас Львівської області	Адміністративна карта, с. 3
2	Атлас Львівської області	Фізична карта, с. 4
3	Атлас Львівської області	Тектонічна карта, с. 5
4	Атлас Львівської області	Геологічна карта, с. 6
5	Атлас Львівської області	Четвертинні відклади, с. 8
6	Атлас Львівської області	Геоморфологічна карта, с. 9
7	Атлас Львівської області	Корисні копалини, с. 10
8	Атлас Львівської області	Кліматична карта, с. 11
9	Атлас Львівської області	Карта ґрунтів, с. 15
10	Атлас Львівської області	Карта рослинності, с. 16
11	Атлас Львівської області	Ландшафтна карта, с. 18
12	Атлас Львівської області	Карта населення, с. 20
13	Атлас Львівської області	Економічна карта, с. 21
14	Атлас Львівської області	Агропромисловий комплекс, с. 23
15	Атлас Тернопільської області	Адміністративно-територіальний поділ, с. 4
16	Атлас Тернопільської області	Геологія та корисні копалини, с. 6
17	Атлас Тернопільської області	Клімат, с. 8
18	Атлас Тернопільської області	Геоморфологія, с. 7
19	Атлас Тернопільської області	Ґрунти, с. 11
20	Атлас Тернопільської області	Рослинний світ, с. 12
21	Атлас Тернопільської області	Тваринний світ, с. 13
22	Атлас Тернопільської області	Ландшафти, с. 14
23	Атлас Тернопільської області	Населення, с. 16
24	Атлас Тернопільської області	Господарство, с. 17
25	Атлас Тернопільської області	Зовнішні економічні зв'язки, с. 18
26	Атлас Волинської області	Адміністративна карта, с. 2
27	Атлас Волинської області	Фізична карта, с. 3
28	Атлас Волинської області	Інженерно-геологічна карта, с. 9
29	Атлас Волинської області	Геоморфологічна карта, с. 10
30	Атлас Волинської області	Карта ґрунтів, с. 15
31	Атлас Волинської області	Карта рослинності, с. 18
32	Атлас Волинської області	Фізико-географічне районування, с. 22
33	Атлас Волинської області	Карта густоти населення, с. 24
34	Атлас Волинської області	Економічна карта, с. 25
35	Атлас Чернівецької області	Геоморфологічна карта, с. 7

Завдання до виконання лабораторної роботи на тему:
«Визначення площ об'єктів на картах»

Номер варіан- тів	Об'єкти			
1	Австрія	Алжир	Гватемала	Монтана
2	Бельгія	Ангола	Гондурас	Орегон
3	Білорусь	Ефіопія	Коста-Рика	Айдахо
4	Болгарія	Лівія	Куба	Каліфорнія
5	Іспанія	Сенегал	Перу	Невада
6	Латвія	Замбія	Іран	Арізона
7	Молдова	Єгипет	Мексика	Нью-Мексико
8	Німеччина	Ліберія	Аргентина	Небраска
9	Польща	Малі	Нікарагуа	Міннесота
10	Румунія	Намібія	Панама	Техас
11	Словаччина	Зімбабве	Гренландія	Оклахома
12	Угорщина	Мавританія	Парагвай	Міссурі
13	Фінляндія	Мозамбік	ОАЕ	Вісконсін
14	Чехія	Камерун	Казахстан	Арканзас
15	Швейцарія	Кенія	Болівія	Кентуккі
16	Швеція	Чад	Суринам	Тенессі
17	В'єтнам	ДР Конго	Еквадор	Міссісіпі
18	Грузія	Кот-д'Івуар	Бразилія	Алабама
19	Ірак	ПАР	Гайяна	Джорджія
20	Киргизстан	Нігерія	Чилі	Пенсільванія
21	Лаос	Конго	Венесуела	Огайо
22	Монголія	Сомалі	Уругвай	Індіана
23	Непал	Нігер	Йорданія	Іллінойс
24	Пакистан	Гана	Ємен	Пн. Дакота
25	Пн. Корея	Марокко	Колумбія	Пд. Дакота
26	Сирія	Судан	Шрі-Ланка	Канзас
27	Таджикистан	Танзанія	Афганістан	Юта
28	Норвегія	Таїланд	Мадагаскар	Колорадо
29	Франція	Узбекистан	Габон	Луїзіана
30	Ірландія	М'янма	Буркіна-Фасо	Флорида
31	Сербія	Ботсвана	Бангладеш	Мічиган
32	Словенія	Камбоджа	ЦАР	Нью-Йорк
33	Хорватія	Туркменистан	Болівія	Пн. Кароліна
34	Литва	Уганда	Туреччина	Пд. Кароліна
35	Естонія	Малаві	Оман	Аляска

Додаток 4

Площі градусних полів на еліпсоїді Красовського

А. Таблиця одноградусних полів

Градуси	км	Градуси	км	Градуси	км
0–1	12 310	30–31	10 643	60–61	6 123
1–2	12 306	31–32	10 534	61–62	5 935
2–3	12 299	32–33	10 422	62–63	5 744
3–4	12 288	33–34	10 307	63–64	5 552
4–5	12 273	34–35	10 189	64–65	5 358
5–6	12 255	35–36	10 067	65–66	5 162
6–7	12 238	36–37	9 942	66–67	4 964
7–8	12 208	37–38	9 814	67–68	4 765
8–9	12 179	38–39	9 684	68–69	4 564
9–10	12 146	39–40	9 550	69–70	4 362
10–11	12 110	40–41	9 413	70–71	4 158
11–12	12 070	41–42	9 274	71–72	3 953
12–13	12 026	42–43	9 131	72–73	3 747
13–14	11 973	43–44	8 986	73–74	3 539
14–15	11 928	44–45	8 838	74–75	3 331
15–16	11 874	45–46	8 687	75–76	3 121
16–17	11 816	46–47	8 533	76–77	2 910
17–18	11 755	47–48	8 377	77–78	2 699
18–19	11 690	48–49	8 218	78–79	2 486
19–20	11 622	49–50	8 057	79–80	2 273
20–21	11 550	50–51	7 895	80–81	2 059
21–22	11 475	51–52	7 726	81–82	1 844
22–23	11 395	52–53	7 557	82–83	1 629
23–24	11 313	53–54	7 386	83–84	1 413
24–25	11 227	54–55	7 212	84–85	1 196
25–26	11 138	55–56	7 036	85–86	978
26–27	11 046	56–57	6 838	86–87	761
27–28	10 950	57–58	6 677	87–88	544
28–29	10 851	58–59	6 495	88–89	326
29–30	10 749	59–60	6 310	89–90	109

Б. Таблиця двоградусних полів

Градуси	км	Градуси	км	Градуси	км
0–2	49 232	30–32	42 354	60–62	24 116
2–4	49 174	32–34	41 458	62–64	22 592
4–6	49 056	34–36	40 512	64–66	21 040
6–8	48 882	36–38	39 512	66–68	19 458
8–10	48 650	38–40	38 468	68–70	17 852
10–12	48 360	40–42	37 374	70–72	16 222
12–14	48 010	42–44	36 234	72–74	14 572
14–16	47 604	44–46	35 050	74–76	12 904
16–18	47 142	46–48	33 820	76–78	11 218
18–20	46 624	48–50	32 550	78–80	9 518
20–22	46 050	50–52	31 236	80–82	7 306
22–24	45 416	52–54	29 886	82–84	6 084
24–26	44 730	54–56	28 496	84–86	4 348
26–28	43 992	56–58	27 070	86–88	2 610
28–30	43 200	58–60	25 610	88–90	870

Закінчення дод. 4

В. Таблиця чотириградусних полів

Градуси	км	Градуси	км	Градуси	км
0–4	196 800	28–32	171 100	56–60	105 400
4–8	195 900	32–36	163 900	60–64	93 400
8–12	194 000	36–40	156 000	64–68	81 000
12–16	191 200	40–44	147 200	68–72	68 200
16–20	187 500	44–48	137 700	72–76	55 000
20–24	182 900	48–52	127 600	76–80	41 500
24–28	177 400	52–56	116 800	80–84	27 800
				84–88	14 000

Г. Таблиця п'ятиградусних полів

Градуси	км	Градуси	км	Градуси	км
0–5	307 380	30–35	260 475	60–65	143 560
5–10	305 105	35–40	245 285	65–70	119 085
10–15	300 565	40–45	228 210	70–75	93 640
15–20	293 785	45–50	209 360	75–80	67 445
20–25	284 800	50–55	188 865	80–85	40 705
25–30	273 670	55–60	166 880	85–90	13 590

Д. Таблиця десятиградусних полів

Градуси	км	Градуси	км	Градуси	км
0–10	1 225 000	30–40	1 012 000	60–70	525 000
10–20	1 189 000	40–50	875 000	70–80	322 000
20–30	1 117 000	50–60	712 000	80–90	109 000

Додаток 5

Завдання до виконання лабораторної роботи на тему: «Визначення географічних координат точок на дрібномасштабних картах»

Номер варіантів	Точка 1		Точка 2		Точка 3	
1	Карта України	2	Карта Італії	15	Карта Франції	1
2		14		20		4
3		3		17		2
4		11		4		5
5		5		18		12
6		15	Карта Великобританії	1		7
7		7		4		9
8		13		7		18
9		9		2		11
10		10		9		6
11		4		11		13
12		12		16		24
13		8		3		19
14		1		5		16
15		6		21		17
16		16		23		10
17	Карта Італії	1		15		30
18		8		20		20
19		2		8		21
20		9		6		29
21		13		24		23
22		3		10		14
23		14		26		25
24		10		19		35
25		24		12		27
26		19		30		28
27		21		27		22
28		5		18		15
29		23		29		31
30		11		13		32
31		22		28		3
32		6		25		34
33		16		22		26
34		12		14		33
35		7		17		8

Примітка. Копії карт подає викладач.

Зразок оформлення виконаної лабораторної роботи

«Визначення географічних координат точок

на дрібномасштабних картах»

Варіант 1Номер точки H

m	28,5 мм
m_1	25, 5 мм
M	54,0 мм
n	28,5 мм
n_1	43,5 мм
N	72, 0 мм
φ_{nd}	48°
$\Delta\varphi'$	4° = 240'
$\varphi_H = \varphi_{nd} + \frac{m}{M} \Delta\varphi$	50°06,'7 пн. ш.
φ_{nn}	52°
$\varphi_H = \varphi_{nn} - \frac{m_1}{M} \Delta\varphi$	50°06,'7 пн. ш.
λ_{zx}	28°
$\Delta\lambda'$	4° = 240'
$\lambda_H = \lambda_{zx} + \frac{n}{N} \Delta\lambda$	29°35'сх. д.
λ_{cx}	32°
$\lambda_H = \lambda_{cx} - \frac{n_1}{N} \Delta\lambda$	29°35'сх. д.

Оцінка:
Викладач:Обчислив ст. гр. ГРФ – 27
Петрів Петро

Додаток 7

Завдання до виконання лабораторної роботи на тему:
«Обчислення показників картографічних спотворень»

Номер варіан- тів	Карта Європи (1:50 000 000)				Карта Австралії (1:50 000 000)			
	Точка 1		Точка 2		Точка 3		Точка 4	
	φ°	λ°	φ°	λ°	φ°	λ°	φ°	λ°
1	65°пн. ш.	15°зх. д.	55°пн. ш.	15°сх. д.	5°пд. ш.	115°сх. д.	25°пд. ш.	130°сх. д.
2	65°пн. ш.	10°зх. д.	55°пн. ш.	25°сх. д.	5°пд. ш.	125°сх. д.	25°пд. ш.	140°сх. д.
3	65°пн. ш.	0°зх. д.	55°пн. ш.	30°сх. д.	5°пд. ш.	135°сх. д.	25°пд. ш.	145°сх. д.
4	65°пн. ш.	5°сх. д.	55°пн. ш.	40°сх. д.	5°пд. ш.	145°сх. д.	25°пд. ш.	150°сх. д.
5	65°пн. ш.	15°сх. д.	55°пн. ш.	50°сх. д.	5°пд. ш.	155°сх. д.	25°пд. ш.	155°сх. д.
6	65°пн. ш.	25°сх. д.	55°пн. ш.	60°сх. д.	10°пд. ш.	125°сх. д.	25°пд. ш.	160°сх. д.
7	65°пн. ш.	35°сх. д.	50°пн. ш.	15°зх. д.	10°пд. ш.	130°сх. д.	30°пд. ш.	110°сх. д.
8	65°пн. ш.	45°сх. д.	50°пн. ш.	10°зх. д.	10°пд. ш.	135°сх. д.	35°пд. ш.	110°сх. д.
9	65°пн. ш.	55°сх. д.	50°пн. ш.	0°зх. д.	10°пд. ш.	120°сх. д.	35°пд. ш.	160°сх. д.
10	65°пн. ш.	60°сх. д.	50°пн. ш.	5°сх. д.	10°пд. ш.	115°сх. д.	20°пд. ш.	135°сх. д.
11	60°пн. ш.	25°зх. д.	50°пн. ш.	10°сх. д.	10°пд. ш.	140°сх. д.	40°пд. ш.	115°сх. д.
12	60°пн. ш.	15°зх. д.	50°пн. ш.	15°сх. д.	10°пд. ш.	145°сх. д.	25°пд. ш.	125°сх. д.
13	60°пн. ш.	10°зх. д.	50°пн. ш.	20°сх. д.	10°пд. ш.	155°сх. д.	35°пд. ш.	115°сх. д.
14	60°пн. ш.	5°зх. д.	50°пн. ш.	25°сх. д.	15°пд. ш.	115°сх. д.	20°пд. ш.	140°сх. д.
15	60°пн. ш.	0°зх. д.	50°пн. ш.	35°сх. д.	15°пд. ш.	120°сх. д.	30°пд. ш.	140°сх. д.
16	60°пн. ш.	10°сх. д.	50°пн. ш.	45°сх. д.	15°пд. ш.	125°сх. д.	40°пд. ш.	120°сх. д.
17	60°пн. ш.	15°сх. д.	50°пн. ш.	55°сх. д.	15°пд. ш.	130°сх. д.	35°пд. ш.	130°сх. д.
18	60°пн. ш.	20°сх. д.	45°пн. ш.	10°зх. д.	15°пд. ш.	135°сх. д.	40°пд. ш.	125°сх. д.
19	60°пн. ш.	30°сх. д.	45°пн. ш.	5°зх. д.	15°пд. ш.	140°сх. д.	35°пд. ш.	140°сх. д.
20	60°пн. ш.	35°сх. д.	45°пн. ш.	0°зх. д.	15°пд. ш.	150°сх. д.	35°пд. ш.	125°сх. д.
21	60°пн. ш.	40°сх. д.	40°пн. ш.	5°зх. д.	15°пд. ш.	155°сх. д.	30°пд. ш.	155°сх. д.
22	60°пн. ш.	45°сх. д.	40°пн. ш.	0°зх. д.	20°пд. ш.	115°сх. д.	30°пд. ш.	150°сх. д.
23	60°пн. ш.	50°сх. д.	45°пн. ш.	5°сх. д.	20°пд. ш.	120°сх. д.	35°пд. ш.	150°сх. д.
24	60°пн. ш.	60°сх. д.	55°пн. ш.	5°сх. д.	20°пд. ш.	125°сх. д.	40°пд. ш.	155°сх. д.
25	60°пн. ш.	70°сх. д.	55°пн. ш.	0°зх. д.	20°пд. ш.	130°сх. д.	40°пд. ш.	150°сх. д.
26	55°пн. ш.	20°зх. д.	40°пн. ш.	5°сх. д.	20°пд. ш.	145°сх. д.	35°пд. ш.	120°сх. д.
27	55°пн. ш.	15°зх. д.	40°пн. ш.	20°сх. д.	20°пд. ш.	150°сх. д.	35°пд. ш.	135°сх. д.
28	40°пн. ш.	10°сх. д.	35°пн. ш.	5°зх. д.	20°пд. ш.	155°сх. д.	35°пд. ш.	130°сх. д.
29	40°пн. ш.	30°сх. д.	35°пн. ш.	0°зх. д.	25°пд. ш.	110°сх. д.	35°пд. ш.	145°сх. д.
30	45°пн. ш.	40°сх. д.	35°пн. ш.	5°сх. д.	25°пд. ш.	115°сх. д.	30°пд. ш.	135°сх. д.
31	65°пн. ш.	15°сх. д.	50°пн. ш.	55°сх. д.	5°пд. ш.	115°сх. д.	20°пд. ш.	140°сх. д.
32	65°пн. ш.	35°сх. д.	45°пн. ш.	5°сх. д.	5°пд. ш.	125°сх. д.	30°пд. ш.	140°сх. д.
33	65°пн. ш.	15°зх. д.	50°пн. ш.	35°сх. д.	5°пд. ш.	135°сх. д.	25°пд. ш.	130°сх. д.
34	55°пн. ш.	15°зх. д.	65°пн. ш.	60°сх. д.	10°пд. ш.	120°сх. д.	35°пд. ш.	120°сх. д.
35	60°пн. ш.	10°зх. д.	50°пн. ш.	10°зх. д.	10°пд. ш.	115°сх. д.	20°пд. ш.	135°сх. д.

Додаток 8

Довжина дуг паралелей і меридіанів на еліпсоїді Красовського

Широта в градусах	Довжина дуги паралелі в 1° за довготою, м	Довжина дуги меридіана від екватора до паралелі, м	Широта в градусах	Довжина дуги паралелі в 1° за довготою, м	Довжина дуги меридіана від екватора до паралелі, м
0	111 321	000 000	46	77 465	5 096 176
1	111 305	110 576	47	76 057	5 207 339
2	111 254	221 153	48	74 627	5 318 521
3	111 170	331 732	49	73 173	5 429 723
4	111 052	442 312	50	71 697	5 540 944
5	110 901	552 895	51	70 199	5 652 185
6	110 716	663 482	52	68 679	5 763 445
7	110 497	774 072	53	67 138	5 874 723
8	110 245	884 668	54	65 577	5 986 021
9	109 960	995 268	55	63 995	6 097 337
10	109 641	1 105 875	56	62 394	6 208 672
11	109 289	1 216 488	57	60 773	6 320 025
12	108 904	1 327 108	58	59 134	6 431 395
13	108 487	1 437 737	59	57 476	6 542 783
14	108 036	1 548 373	60	55 801	6 654 189
15	107 552	1 659 019	61	54 108	6 765 612
16	107 036	1 769 675	62	52 399	6 877 051
17	106 488	1 880 341	63	50 674	6 988 507
18	105 907	1 991 017	64	48 933	7 099 978
19	105 294	2 101 706	65	47 176	7 211 465
20	104 649	2 212 406	66	45 405	7 322 967
21	103 972	2 323 118	67	43 621	7 434 483
22	103 264	2 433 844	68	41 822	7 546 014
23	102 524	2 544 583	69	40 011	7 657 558
24	101 753	2 655 336	70	38 187	7 769 116
25	100 952	2 766 103	71	36 352	7 880 686
26	100 119	2 876 886	72	34 505	7 992 268
27	99 257	2 987 683	73	32 647	8 103 862
28	98 364	3 098 497	74	30 780	8 215 467
29	97 441	3 209 326	75	28 902	8 327 082
30	96 488	3 320 172	76	27 016	8 438 707
31	95 506	3 431 035	77	25 122	8 550 341
32	94 495	3 541 915	78	23 219	8 661 984
33	93 455	3 652 813	79	21 310	8 773 635
34	92 386	3 763 728	80	19 394	8 885 293
35	91 290	3 874 662	81	17 472	8 996 958
36	90 165	3 975 613	82	15 544	9 108 629
37	89 013	4 096 584	83	13 612	9 220 306
38	87 834	4 207 573	84	11 675	9 331 987
39	86 628	4 318 580	85	9 735	9 443 673
40	85 395	4 429 607	86	7 791	9 555 362
41	84 137	4 540 654	87	5 846	9 667 053
42	82 852	4 651 719	88	3 898	9 778 747
43	81 542	4 762 804	89	1 949	9 890 442
44	80 208	4 873 908	90	0 000	10 002 137
45	78 848	4 985 032			

Зразок оформлення виконаної лабораторної роботи
«Обчислення показників картографічних спотворень»

Вихідні дані

№№ точок	Географічні координати точок		Карта
	широта	довгота	
1	60° пн. ш.	10° сх. д.	Євразії (1:50 000 0000)

Результати вимірювань і визначень

№№ точок	l_1 , см	L_1 , м	l_2 , см	L_2 , м	θ , ° ' "
1	2,15	1114 927	1,00	558 010	70 00

Результати обчислень

Формули	Показники спотворень у точці №1
$M'_1 = \frac{l_1}{L_1}$	1:51 857 070
$M'_2 = \frac{l_2}{L_2}$	1:55 801 000
$m = \frac{M'_1}{M}$	0,96
$n = \frac{M'_2}{M}$	0,90
$p = m \times n \times \sin \theta$	0,81
$A = a + b = \sqrt{m^2 + 2p + n^2}$	1,83
$B = a - b = \sqrt{m^2 - 2p + n^2}$	0,33
$a = \frac{A + B}{2}$	1,08
$b = \frac{A - B}{2}$	0,75
$\sin \frac{\omega}{2} = \frac{a - b}{a + b}$	0,1803
$\arcsin \frac{\omega}{2}$	10°23'
ω	20°46'
$k = \frac{a}{b}$	1,44

Оцінка:
Викладач:

Обчислив ст. гр. ГРФ – 27
Петрів Петро

Додаток 10

Завдання до виконання лабораторної роботи на тему:
«Обчислення віддалей між пунктами за ортодромією»

Номер варіантів	Назви ліній
1	1 – 2; 1 – 4; 1 – 3
2	2 – 4; 4 – 3; 4 – 5
3	4 – 6; 3 – 5; 5 – 6
4	7 – 2; 7 – 4; 7 – 9
5	2 – 4; 4 – 8; 9 – 1
6	9 – 2; 9 – 4; 1 – 2
7	2 – 4; 9 – 10; 9 – 11
8	9 – 12; 10 – 11; 11 – 12
9	13 – 2; 13 – 4; 13 – 8
10	2 – 4; 8 – 4; 14 – 2
11	14 – 4; 14 – 3; 2 – 4
12	4 – 3; 15 – 2; 15 – 4
13	15 – 16; 2 – 4; 16 – 4
14	17 – 1; 17 – 18; 17 – 10
15	1 – 18; 18 – 10; 5 – 19
16	5 – 8; 5 – 20; 19 – 9
17	9 – 20; 21 – 1; 21 – 2
18	21 – 6; 1 – 2; 2 – 6
19	9 – 19; 9 – 6; 9 – 18
20	19 – 6; 6 – 18; 9 – 22
21	9 – 8; 9 – 20; 22 – 8
22	8 – 20; 23 – 1; 23 – 2
23	23 – 4; 1 – 2; 4 – 2
24	24 – 2; 24 – 8; 24 – 20
25	2 – 8; 8 – 20; 25 – 2
26	25 – 19; 25 – 6; 2 – 19
27	19 – 6; 26 – 1; 26 – 2
28	26 – 5; 1 – 2; 2 – 5
29	27 – 2; 27 – 4; 27 – 16
30	2 – 4; 4 – 16; 28 – 1
31	28 – 3; 28 – 6; 3 – 6
32	28 – 29; 28 – 30; 28 – 31
33	29 – 30; 30 – 31; 32 – 4
34	32 – 3; 32 – 19; 3 – 19
35	22 – 2; 22 – 4; 22 – 20

Каталог географічних координат пунктів

Номер пунктів	географічні координати	
	широта (ϕ)	довгота (λ)
1	52°22,5' пн. ш.	4°53,5' сх. д.
2	39°52' пн. ш.	32°52' сх. д.
3	41°23' пн. ш.	2°11' сх. д.
4	37°58' пн. ш.	23°43' сх. д.
5	52°30' пн. ш.	13°24' сх. д.
6	48°50,3' пн. ш.	0°34,7' зх. д.
7	48°07' пн. ш.	16°11' сх. д.
8	60°10' пн. ш.	24°58' сх. д.
9	50°27' пн. ш.	30°31,4' сх. д.
10	46°12' пн. ш.	6°09' сх. д.
11	50°25' пн. ш.	3°00' сх. д.
12	40°23' пн. ш.	3°43' зх. д.
13	45°27,8' пн. ш.	9°11,5' сх. д.
14	59°57' пн. ш.	10°45,4' сх. д.
15	48°51,4' пн. ш.	2°21,1' сх. д.
16	44°26,1' пн. ш.	26°6' сх. д.
17	41°00,7' пн. ш.	28°58,6' сх. д.
18	50°51' пн. ш.	4°21' сх. д.
19	46°57' пн. ш.	7°26,4' сх. д.
20	53°20,5' пн. ш.	6°16' зх. д.
21	47°31' пн. ш.	19°05' сх. д.
22	39°28' пн. ш.	0°22' зх. д.
23	55°45,1' пн. ш.	37°38' сх. д.
24	48°08,4' пн. ш.	11°34,5' сх. д.
25	50°05' пн. ш.	14°25' сх. д.
26	41°53,6' пн. ш.	12°29' сх. д.
27	47°23' пн. ш.	8°32' сх. д.
28	42°41,8' пн. ш.	23°19,3' сх. д.
29	59°20' пн. ш.	18°04' сх. д.
30	48°35' пн. ш.	7°45' сх. д.
31	53°33' пн. ш.	10°00' сх. д.
32	55°41,2' пн. ш.	12°35' сх. д.

Середні радіуси кривизни (R) м

φ°	R	φ°	R	φ°	R	φ°	R
0° 0'	6 356 863	23	6 363 366	46	6 378 957	69	6 394 165
30	6 356 866	30	6 363 636	30	6 379 330	30	6 394 414
1	6 356 876	24	6 363 910	47	6 379 703	70	6 394 658
30	6 356 892	30	6 364 189	30	6 380 076	30	6 394 897
2	6 356 915	25	6 364 472	48	6 380 449	71	6 395 131
30	6 356 944	30	6 364 759	30	6 380 820	30	6 395 360
3	6 356 980	26	6 365 050	49	6 381 191	72	6 395 584
30	6 357 022	30	6 365 346	30	6 381 561	30	6 395 802
4	6 357 070	27	6 365 645	50	6 381 930	73	6 396 014
30	6 357 125	30	6 365 948	30	6 382 298	30	6 396 222
5	6 357 186	28	6 366 255	51	6 382 665	74	6 396 424
30	6 357 254	30	6 366 566	30	6 383 031	30	6 396 621
6	6 357 328	29	6 366 879	52	6 383 395	75	6 396 811
30	6 357 408	30	6 357 197	30	6 383 757	30	6 396 997
7	6 357 495	30°	6 367 518	53	6 384 118	76	6 397 176
30	6 357 588	30	6 367 843	30	6 384 477	30	6 397 350
8	6 357 687	31	6 368 170	54	6 384 834	77	6 397 518
30	6 357 793	30	6 368 500	30	6 385 190	30	6 397 679
9	6 357 904	32	6 368 834	55	6 385 543	78	6 397 835
30	6 358 022	30	6 369 170	30	6 385 894	30	6 397 985
10	6 358 146	33	6 369 510	56	6 386 242	79	6 398 129
30	6 358 276	30	6 369 851	30	6 386 589	30	6 398 267
11	6 358 412	34	6 370 196	57	6 386 932	80	6 398 399
30	6 358 555	30	6 370 543	30	6 387 273	30	6 398 524
12	6 358 703	35	6 370 892	58	6 387 612	81	6 398 644
30	6 358 857	30	6 371 244	30	6 387 947	30	6 398 757
13	6 359 017	36	6 371 597	59	6 388 280	82	6 398 864
30	6 359 183	30	6 371 953	30	6 388 609	30	6 398 964
14	6 359 354	37	6 372 311	60	6 388 936	83	6 399 058
30	6 359 532	30	6 372 671	30	6 388 259	30	6 399 146
15	6 359 714	38	6 373 032	61	6 389 579	84	6 399 228
30	6 359 903	30	6 373 395	30	6 389 895	30	6 399 303
16	6 360 097	39	6 373 759	62	6 390 208	85	6 399 371
30	6 360 297	30	6 374 125	30	6 390 517	30	6 399 433
17	6 360 502	40	6 374 492	63	6 390 823	86	6 399 489
30	6 360 713	30	6 374 860	30	6 391 125	30	6 399 538
18	6 360 929	41	6 375 230	64	6 391 422	87	6 399 581
30	6 361 150	30	6 375 600	30	6 391 716	30	6 399 617
19	6 361 376	42	6 375 971	65	6 392 006	88	6 399 646
30	6 361 608	30	6 376 343	30	6 392 291	30	6 399 669
20	6 361 844	43	6 376 715	66	6 392 572	89	6 399 686
30	6 362 086	30	6 377 088	30	6 392 849	30	6 399 696
21	6 362 332	44	6 377 462	67	6 393 122	90	6 399 699
30	6 362 583	30	6 377 835	30	6 393 390		
22	6 362 840	45	6 378 209	68	6 393 653		
30	6 363 100	30	6 378 583	30	6 393 911		

Зразок оформлення лабораторної роботи
«Обчислення віддалей між пунктами за ортодромією»

ВІДДАЛЬ А – Б

φ_1	$54^{\circ}50'$
λ_1	$35^{\circ}42'$
φ_2	$40^{\circ}10'$
λ_2	$71^{\circ}18'$
$\sin\varphi_1$	0,8175
$\sin\varphi_2$	0,6450
$\sin\varphi_1 \times \sin \varphi_2$	0,5273
$\cos\varphi_1$	0,5760
$\cos\varphi_2$	0,7642
$\lambda_2 - \lambda_1$	$35^{\circ}36'$
$\cos(\lambda_2 - \lambda_1)$	0,8131
$\cos\varphi_1 \times \cos\varphi_2 \times \cos(\lambda_2 - \lambda_1)$	0,3579
$\cos S$	0,8852
$S_{орт.}^{\circ}$	$27,7^{\circ}$
$(\varphi_1 + \varphi_2)/2$	$47^{\circ}30'$
R, км	6380,1
ρ°	$57,3^{\circ}$
$S_{орт.}, \text{ км}$	3084,3

Оцінка:
Викладач:

Обчислив ст. гр. ГРФ – 27
Петрів Петро

Завдання до виконання лабораторної роботи на тему:
«Визначення способів картографічного зображення
на тематичних картах»

Номер варіантів	Назва атласу	Назва карти
1	Атлас Львівської області	Адміністративна карта, с. 3
2		Фізична карта, с. 4
3		Тектонічна карта, с. 5
4		Геологічна карта, с. 6
5		Четвертинні відклади, с. 8
6		Геоморфологічна карта, с. 9
7		Корисні копалини, с. 10
8		Кліматична карта, с. 11
9		Карта ґрунтів, с. 15
10		Карта рослинності, с. 16
11		Ландшафтна карта, с. 18
12		Карта населення, с. 20
13		Економічна карта, с. 21
14		Агропромисловий комплекс, с. 23
15	Атлас Волинської області	Адміністративна карта, с. 2
16		Фізична карта, с. 3
17		Тектонічна карта, с. 5
18		Інженерно-геологічна карта, с. 9
19		Геоморфологічна карта, с. 10
20		Карта ґрунтів, с. 15
21		Карта рослинності, с. 18
22		Тваринний світ, с. 21
23		Фізико-географічне районування, с. 22
24		Карта густоти населення, с. 24
25		Економічна карта, с. 25
26	Атлас Тернопільської області	Адміністративно-територіальний поділ, с. 4
27		Геологія та корисні копалини, с. 6
28		Клімат, с. 8
29		Геоморфологія, с. 7
30		Ґрунти, с. 11
31		Рослинний світ, с. 12
32		Тваринний світ, с. 13
33		Ландшафти, с. 14
34		Населення, с. 16
35		Господарства, с. 17

Таблиця натуральних значень тригонометричних величин

sin	0'	6'	12'	18'	24'	30'	36'	42'	48'	54'	60'	cos	1'	2'	3'
											0.0000	90°			
0°	0.0000	0017	0035	0052	0070	0087	0105	0122	0140	0157	0175	89°	3	6	9
1°	0175	0192	0209	0227	0244	0262	0279	0297	0314	0332	0349	88°	3	6	9
2°	0349	0366	0384	0401	0419	0436	0454	0471	0488	0506	0523	87°	3	6	9
3°	0523	0541	0558	0576	0593	0610	0628	0645	0663	0680	0698	86°	3	6	9
4°	0698	0715	0732	0750	0767	0785	0802	0819	0837	0854	0.0872	85°	3	6	9
5°	0.0872	0889	0906	0924	0941	0958	0976	0993	1011	1028	1045	84°	3	6	9
6°	1045	1063	1080	1097	1115	1132	1149	1167	1184	1201	1219	83°	3	6	9
7°	1219	1236	1253	1271	1288	1305	1323	1340	1357	1374	1392	82°	3	6	9
8°	1392	1409	1426	1444	1461	1478	1495	1513	1530	1547	1564	81°	3	6	9
9°	1564	1582	1599	1616	1633	1650	1668	1685	1702	1719	0.1736	80°	3	6	9
10°	0.1736	1754	1771	1788	1805	1822	1840	1857	1874	1891	1908	79°	3	6	9
11°	1908	1925	1942	1959	1977	1994	2011	2028	2045	2062	2079	78°	3	6	9
12°	2079	2096	2113	2130	2147	2164	2181	2198	2215	2233	2250	77°	3	6	9
13°	2250	2267	2284	2300	2317	2334	2351	2368	2385	2402	2419	76°	3	6	8
14°	2419	2436	2453	2470	2487	2504	2521	2538	2554	2571	0.2588	75°	3	6	8
15°	0.2588	2605	2622	2639	2656	2672	2689	2706	2723	2740	2756	74°	3	6	8
16°	2756	2773	2790	2807	2823	2840	2857	2874	2890	2907	2924	73°	3	6	8
17°	2942	2940	2957	2974	2990	3007	3024	3040	3057	3074	3090	72°	3	6	8
18°	3090	3107	3123	3140	3156	3173	3190	3206	3223	3239	3256	71°	3	6	8
19°	3256	3272	3289	3305	3322	3338	3355	3371	3387	3404	0.3420	70°	3	5	8
20°	0.3420	3437	3453	3469	3486	3502	3518	3535	3551	3567	3584	69°	3	5	8
21°	3584	3600	3616	3633	3649	3665	3681	3697	3714	3730	3746	68°	3	5	8
22°	3746	3762	3778	3795	3811	3827	3843	3859	3875	3891	3907	67°	3	5	8
23°	3907	3923	3939	3955	3971	3987	4003	4019	4035	4051	4067	66°	3	5	8
24°	4067	4083	4099	4115	4131	4147	4163	4179	4195	4210	0.4226	65°	3	5	8
25°	0.4226	4242	4258	4274	4289	4305	4321	4337	4352	4368	4384	64°	3	5	8
26°	4384	4399	4415	4431	4446	4462	4478	4493	4509	4524	4540	63°	3	5	8
27°	4540	4555	4571	4586	4602	4617	4633	4648	4664	4679	4695	62°	3	5	8
28°	4695	4710	4726	4741	4756	4772	4787	4802	4818	4833	4848	61°	3	5	8
29°	4848	4863	4879	4894	4909	4924	4939	4955	4970	4985	0.5000	60°	3	5	8
30°	0.5000	5015	5030	5045	5060	5075	5090	5105	5120	5135	5150	59°	3	5	8
31°	5150	5165	5180	5195	5210	5225	5240	5255	5270	5284	5299	58°	2	5	7
32°	5299	5314	5329	5344	5358	5373	5388	5402	5417	5432	5446	57°	2	5	7
33°	5446	5461	5476	5490	5505	5519	5534	5548	5563	5577	5592	56°	2	5	7
34°	5592	5606	5621	5635	5650	5664	5678	5693	5707	5721	0.5736	55°	2	5	7
35°	0.5736	5750	5764	5779	5793	5807	5821	5835	5850	5864	0.5878	54°	2	5	7
36°	5878	5892	5906	5920	5934	5948	5962	5976	5990	6004	6018	53°	2	5	7
37°	6018	6032	6046	6060	6074	6088	6101	6115	6129	6143	6157	52°	2	5	7
38°	6157	6170	6184	6198	6211	6225	6239	6252	6266	6280	6293	51°	2	5	7
39°	6293	6307	6320	6334	6347	6361	6374	6388	6401	6414	0.6428	50°	2	4	7
40°	0.6428	6441	6455	6468	6481	6494	6508	6521	6534	6547	6561	49°	2	4	7
41°	6561	6574	6587	6600	6613	6626	6639	6652	6665	6678	6691	48°	2	4	7
42°	6691	6704	6717	6730	6743	6756	6769	6782	6794	6807	6820	47°	2	4	6
43°	6820	6833	6845	6858	6871	6884	6896	8909	6921	6934	6947	46°	2	4	6
44°	6947	6959	6972	6984	6997	7009	7022	7034	7046	7059	0.7071	45°	2	4	6

Закінчення дод. 15													
45°	0.7071	7083	7096	7108	7120	7133	7145	7157	7169	7181	7193	44°	2 4 6
46°	7193	7206	7218	7230	7242	7254	7266	7278	7290	7302	7314	43°	2 4 6
47°	7314	7325	7337	7349	7361	7373	7385	7396	7408	7420	7431	42°	2 4 6
48°	7431	7443	7455	7466	7478	7490	7501	7513	7524	7536	7547	41°	2 4 6
49°	7547	7559	7570	7581	7593	7604	7615	7627	7638	7649	0.7660	40°	2 4 6
50°	0.7660	7672	7683	7694	7705	7716	7727	7738	7749	7760	7771	39°	2 4 6
51°	7771	7782	7793	7804	7815	7826	7837	7848	7859	7869	7880	38°	2 4 5
52°	7880	7891	7902	7912	7923	7934	7944	7955	7965	7976	7986	37°	2 4 5
53°	7986	7997	8007	8018	8028	8039	8049	8059	8070	8080	8090	36°	2 3 5
54°	8090	8100	8111	8121	8131	8141	8151	8161	8171	8181	0.8192	35°	2 3 5
55°	0.8192	8202	8211	8221	8231	8241	8251	8261	8271	8281	8290	34°	2 3 5
56°	8290	8300	8310	8320	8329	8339	8348	8358	8368	8377	8387	33°	2 3 5
57°	8387	8396	8406	8415	8425	8434	8443	8453	8462	8471	8480	32°	2 3 5
58°	8480	8490	8499	8508	8517	8526	8536	8545	8554	8563	8572	31°	2 3 5
59°	8572	8581	8590	8599	8607	8616	8625	8634	8643	8652	0.8660	30°	1 3 4
60°	0.8660	8669	8678	8686	8695	8704	8712	8721	8729	8738	8746	29°	1 3 4
61°	8746	8755	8763	8771	8780	8788	8796	8805	8813	8821	8829	28°	1 3 4
62°	8829	8838	8846	8854	8862	8870	8878	8886	8894	8902	8910	27°	1 3 4
63°	8910	8918	8926	8934	8942	8949	8957	8965	8973	8980	8988	26°	1 3 4
64°	8988	8996	9003	9011	9018	9026	9033	9041	9048	9056	0.9063	25°	1 3 4
65°	0.9063	9070	9078	9085	9092	9100	9107	9114	9121	9128	9135	24°	1 2 4
66°	9135	9143	9150	9157	9164	9171	9178	9184	9191	9198	9205	23°	1 2 3
67°	9205	9212	9219	9225	9232	9239	9245	9252	9259	9256	9272	22°	1 2 3
68°	9272	9278	9285	9291	9298	9304	9311	9317	9323	9330	9336	21°	1 2 3
69°	9336	9342	9348	9354	9361	9367	9373	9379	9383	9391	0.9397	20°	1 2 3
70°	9397	9403	9409	9415	9421	9426	9432	9438	9444	9449	0.9455	19°	1 2 3
71°	9455	9461	9466	9472	9478	9483	9489	9494	9500	9505	9511	18°	1 2 3
72°	9511	9516	9521	9527	9532	9537	9542	9548	9553	9558	9563	17°	1 2 3
73°	9563	9568	9573	9578	9583	9588	9593	9598	9603	9608	9613	16°	1 2 2
74°	9613	9617	9622	9627	9632	9636	9641	9646	9650	9655	0.9659	15°	1 2 2
75°	9659	9664	9668	9673	9677	9681	9686	9690	9694	9699	9703	14°	1 1 2
76°	9703	9707	9711	9715	9720	9724	9728	9732	9736	9740	9744	13°	1 1 2
77°	9744	9748	9751	9755	9759	9763	9767	9770	9774	9778	9781	12°	1 1 2
78°	9781	9785	9789	9792	9796	9799	9803	9806	9810	9813	9816	11°	1 1 2
79°	9816	9820	9823	9826	9829	9833	9836	9839	9842	9845	0.9848	10°	1 1 2
80°	0.9848	9851	9854	9857	9860	9863	9866	9869	9871	9874	9877	9°	0 1 1
81°	9877	9880	9882	9885	9888	9890	9893	9895	9898	9900	9903	8°	0 1 1
82°	9903	9905	9907	9910	9912	9914	9917	9919	9921	9923	9925	7°	0 1 1
83°	9925	9928	9930	9932	9934	9936	9938	9940	9942	9943	9945	6°	0 1 1
84°	9945	9947	9949	9951	9952	9954	9956	9957	9959	9960	9962	5°	0 1 1
85°	9962	9963	9965	9966	9968	9969	9971	9972	9973	9974	9976	4°	0 0 1
86°	9976	9977	9978	9979	9980	9981	9982	9983	9984	9985	9986	3°	0 0 0
87°	9986	9987	9988	9989	9990	9990	9991	9992	9993	9993	9994	2°	0 0 0
88°	9994	9995	9995	9996	9996	9997	9997	9997	9998	9998	0.9998	1°	0 0 0
89°	9998	9999	9999	9999	9999	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0°	0 0 0
90°	1.0000												
sin	60'	54'	48'	42'	36'	30'	24'	18'	12'	6'	0'	cos	1' 2' 3'

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

КРАВЦІВ Степан Степанович
ВОЙТКІВ Петро Степанович
КОБЕЛЬКА Михайло Володимирович

КАРТОГРАФІЯ

Навчальний посібник

2-ге видання, виправлене і доповнене

Авторська редакція

Підписано до друку 09.09.2020 р. Формат 60×84/16.
Гарн. Times New Roman. Папір офсетний. Умов. друк. арк. 11,04.
Наклад 100 прим. Зам. № 09/09.

Друк ФОП Корпан Б. І.
Львівська обл., Пустомитівський р-н., с. Давидів, вул. Чорновола, 18
Ел. пошта: bkorpan@ukr.net, тел. (093) 480-6141
Код ДРФО 1948318017, Свідоцтво фізичної особи-підприємця:
В02 № 635667 від 13.09.2007