

За допомогою компаса та плану місцевості визначають азимут

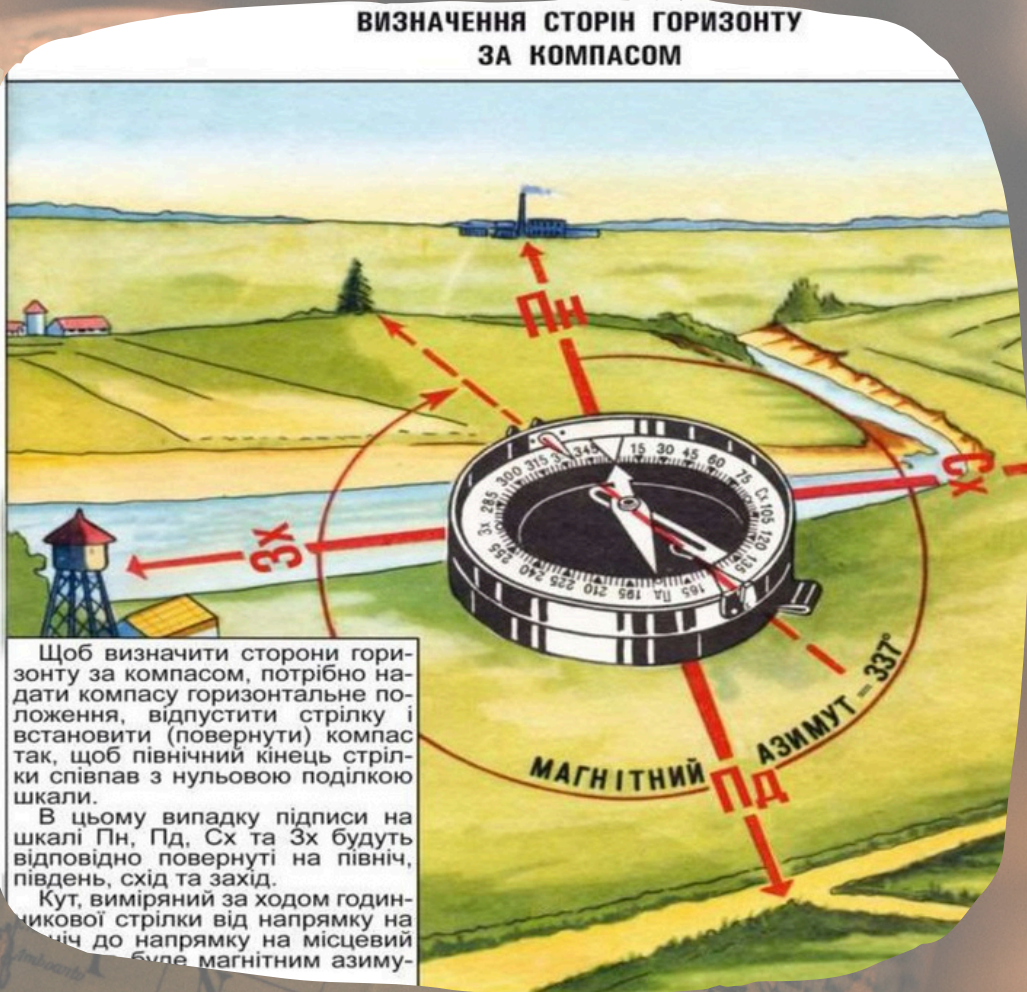


КОМПАС - це навігаційний прилад для визначення сторін горизонту, намагнічена стрілка якого вільно обертається відносно віртикальної осі та встановлюється в площині магнітного меридіана Землі

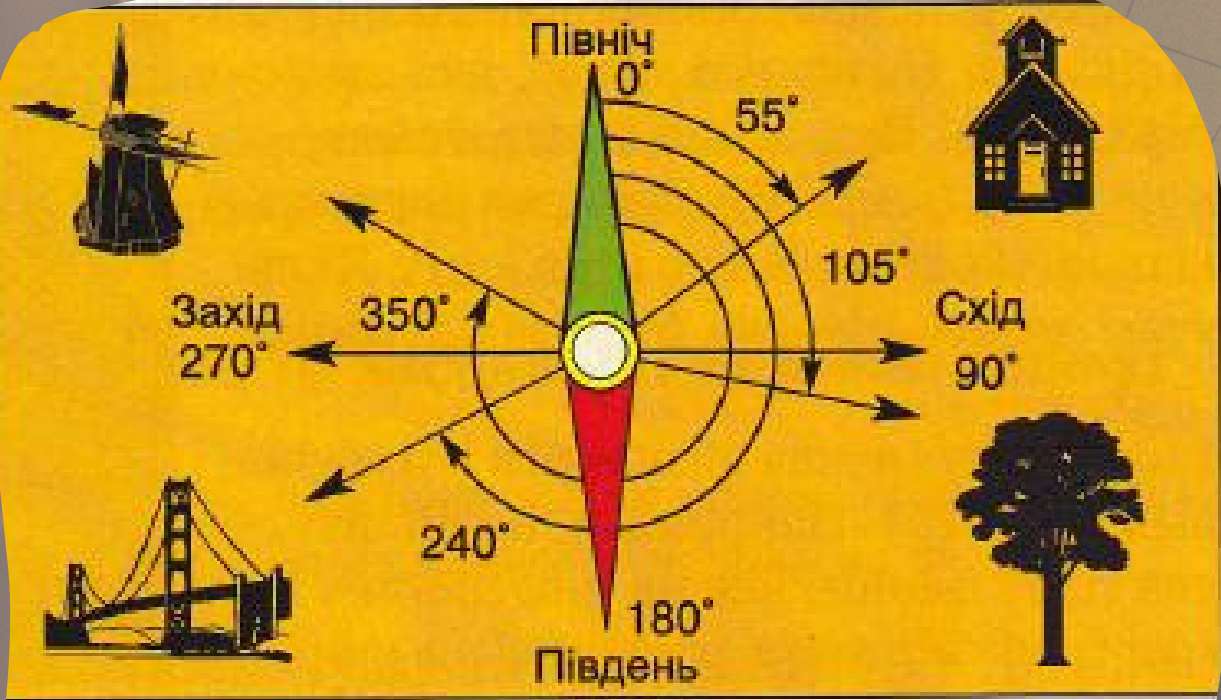


Як визначити напрямок за компасом:

- надайте компасу горизонтальне положення, після чого відпустіть гальмо магнітної стрілки та встановіть компас так, щоб північний кінець стрілки збігався з нульовою поділкою шкали (навпроти напрямку Пн. - Пд.);
- помітьте місцеві предмети, що виділяються та запам'ятовуються;
- зосередьтеся на орієнтирах, які перебувають далеко, але не занадто віддалено. Подивіться на напрямок, на який вказує стрілка і позначте для себе орієнтир (дерево, кущ, горб ...). Рухайтесь у цьому напрямку. Як тільки ви досягли орієнтира, користуючись компасом, визначте наступний орієнтир.



АЗИМУТ - це кут між напрямком на північ і напрямком на будь-який об'єкт на місцевості. Визначається за ходом стрілки годинника від 0° до 360°



Завдання 26. Відлік азимута за компасом



АЗИМУТ

Дійсний (Істинний) азимут - Аі

Кут між напрямком на Північний географічний полюс та на певний предмет, вирахований за ходом годинникової стрілки.

Магнітний азимут - Ам

Кут між напрямком на Північний магнітний полюс та на певний предмет. Завжди визначається за допомогою магнітної стрілки.



КУТИ ОРІЄНТУВАННЯ

Магнітне схилення (δ)

Кут між істинним і магнітним меридіанами

Зближення меридіанів (γ)

Кут між істинним меридіаном і верикальною лінією кілометрової сітки

Формули взаємозалежностей кутів орієнтування

$$A_i = A_m + (+/-\delta)$$

$$A_i = \alpha + (+/-\gamma)$$

Східне магнітне схилення (δ)

$$A_m = A_i - \delta$$

Західне магнітне схилення (δ)

$$A_m = A_i + \delta$$



Дирекційний кут α - кут між напрямком на північ вертикальної лінії кілометрової сітки та напрямком на предмет. Вимірюють за годинниковою стрілкою

Визначення абсолютної та відносної висоти місцевості, глибини морів і океанів

РЕЛЬЄФ - нерівності земної поверхні. щоб правильно зобразити рельєф потрібно знати **абсолютну та відносну висоту** місцевості!



Рельєф на
топографічній
карті



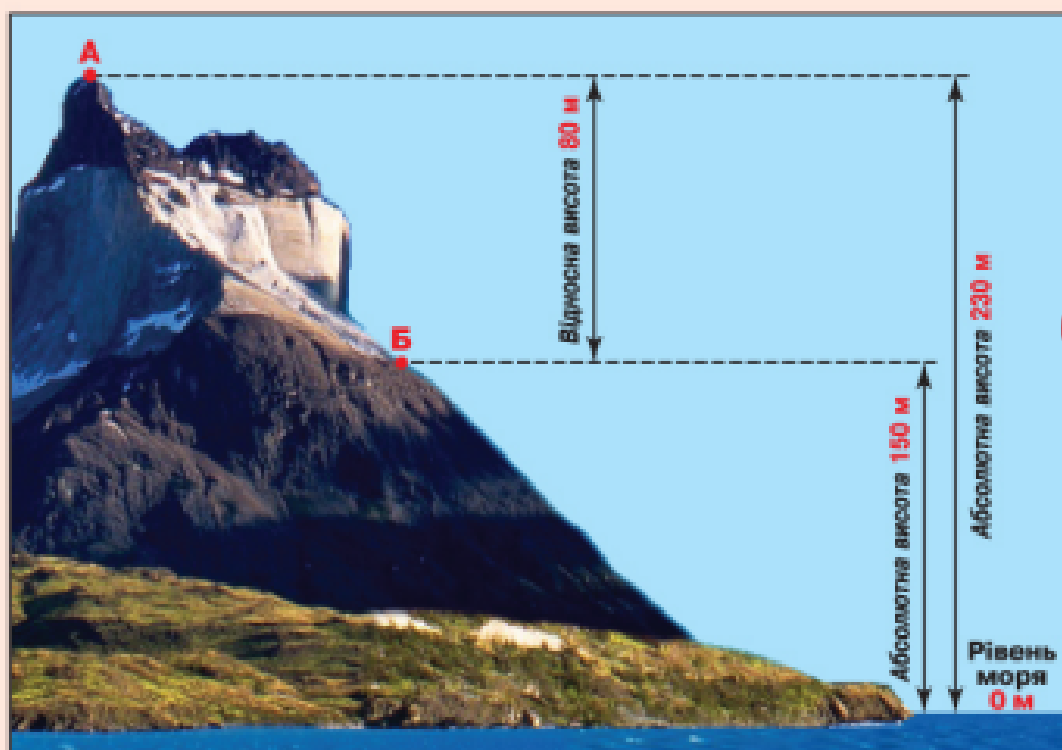
АБСОЛЮТНА ВИСОТА

Перевищення точки земної поверхні над рівнем моря (Світового океану), прийнятого за 0 м.



ВІДНОСНА ВИСОТА

Перевищення однієї точки земної поверхні над іншою



$$\text{Відносна висота} = 230 - 150 = 80 \text{ метрів}$$

щоб визначити відносну висоту точки А і точки Б, потрібно від абсолютної висоти точки А (230 м) відняти абсолютну висоту точки Б (150 м).

$$BB = 230 \text{ м} - 150 \text{ м} = 80 \text{ м}$$



Вимірювання висоти точок земної поверхні називають **нівелюванням**

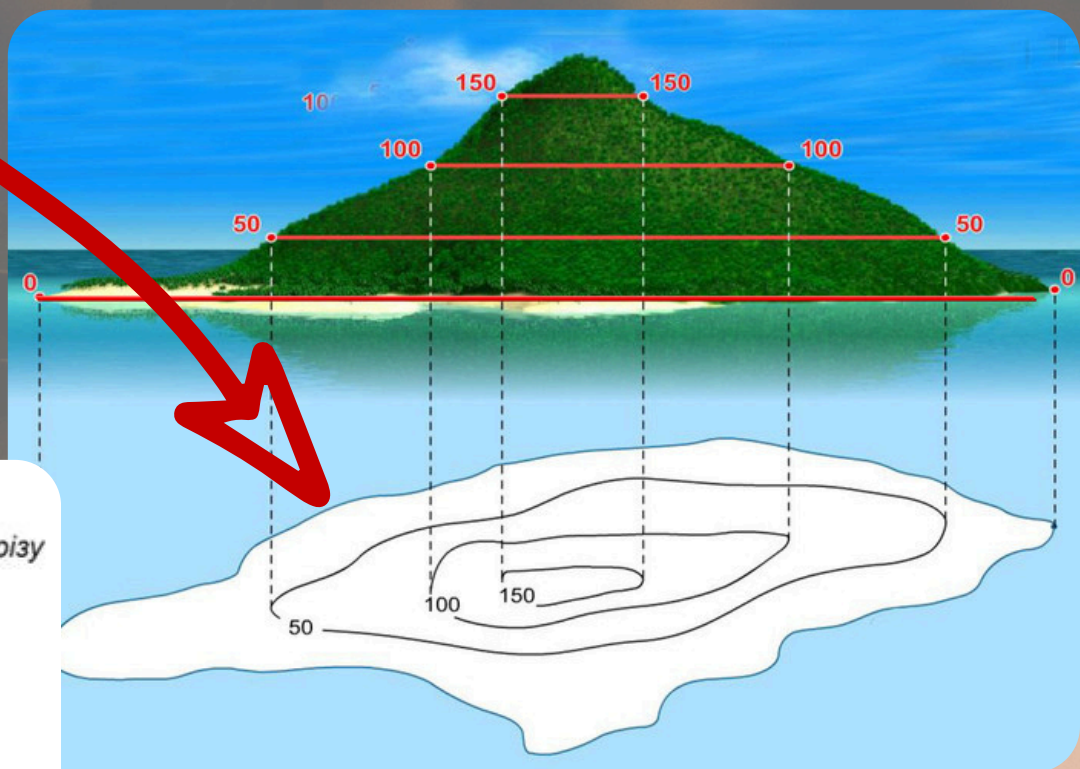
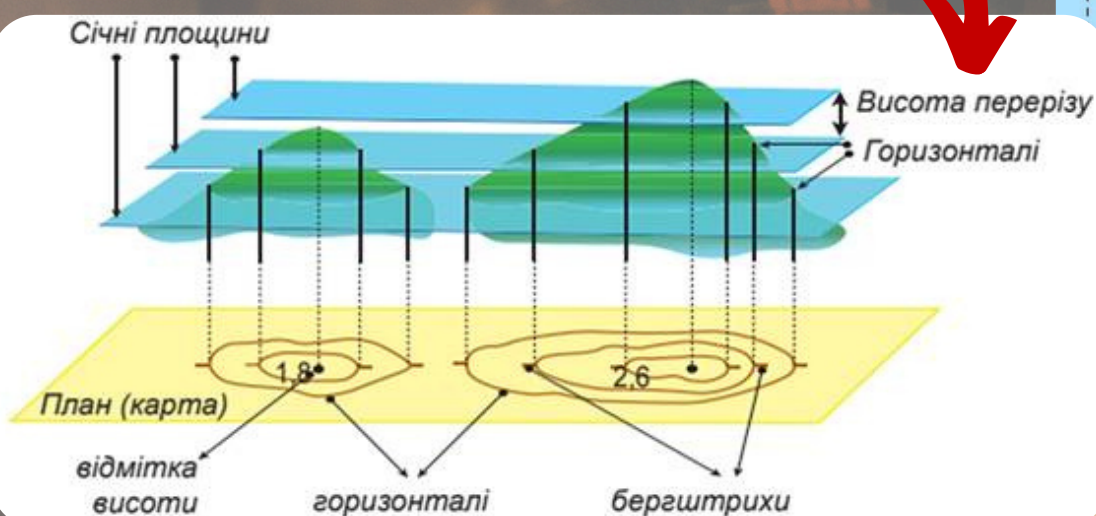


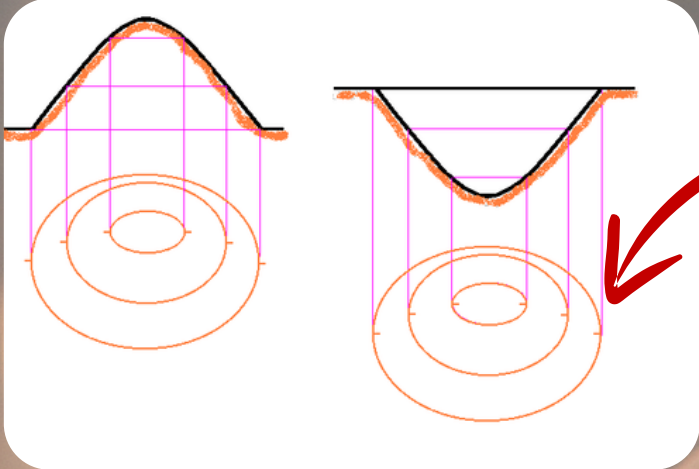
а - шкільний нівелір; б - оптичний нівелір з рейкою; в - теодоліт

Найточніший спосіб зображення рельєфу на плані місцевості і топографічній карті - **спосіб горизонталей**

ГОРИЗОНТАЛІ - це лінії на плані чи карті, що з'єднують точки земної поверхні з однаковою абсолютною висотою

Горизонталі - це уявні пересічні площини перетину нерівностей поверхні. Відстань (у метрах) між сусідніми пересічними площинами має назву **висота перетину (перерізу)**



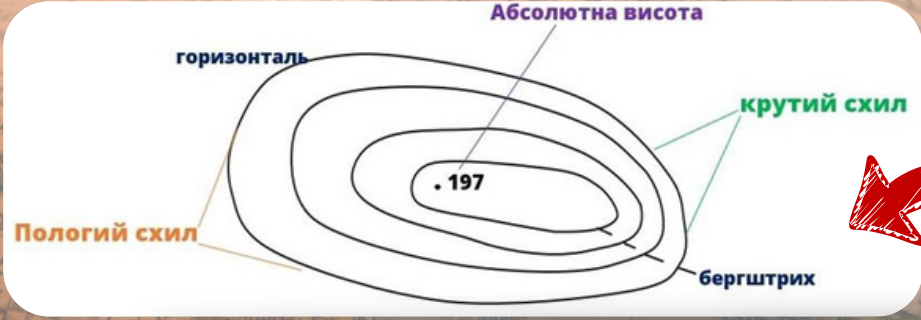


БЕРГШТРИХ- це рисочка, проведена до горизонталі. Вільним кінцем вона вказує напрямок схилу. Якщо бергштрихи спрямовані всередину - це улоговина, якщо назовні - пагорб.



За горизонталями можна визначити:

- наскільки рівна відображена поверхня;
- висоту місцевості;
- підйом або спуск;
- крутий чи пологий схил пагорба (балки



Якщо схил **крутий**, то горизонталі будуть проведені близько одна до одної, а якщо **пологий**, то між горизонталями буде велика відстань

Визначення абсолютної та відносної висоти місцевості, глибини морів і океанів на фізичних і топографічних картах

На фізичних картах

Для більшої наочності позначення висот і глибин застосовують **фарбування інтервалів між горизонталями**. Для висот і глибин використовують кольори:

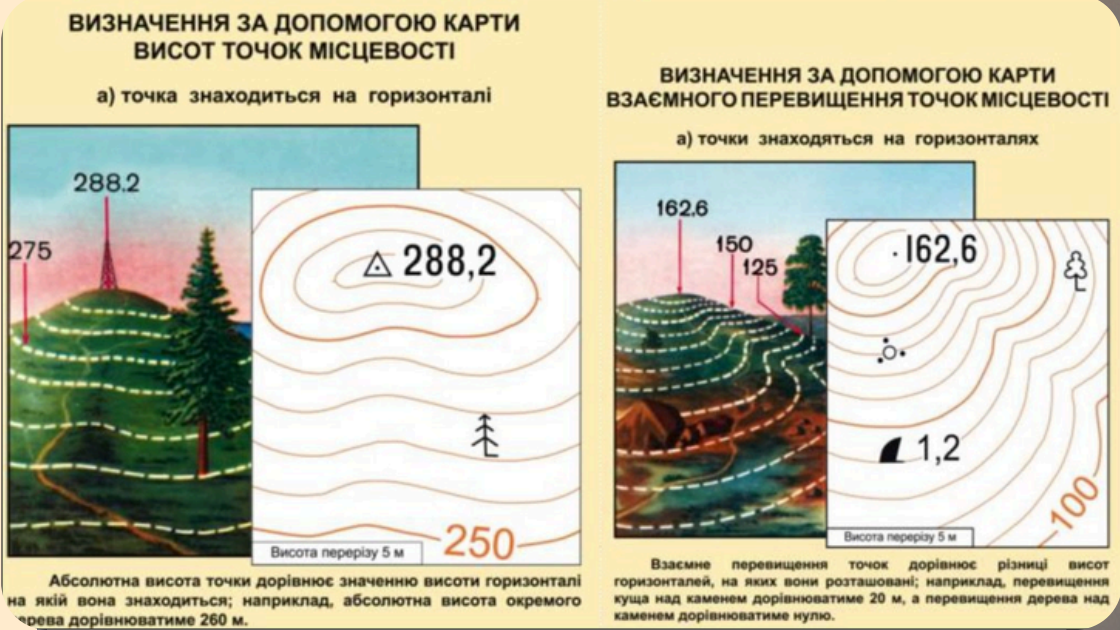
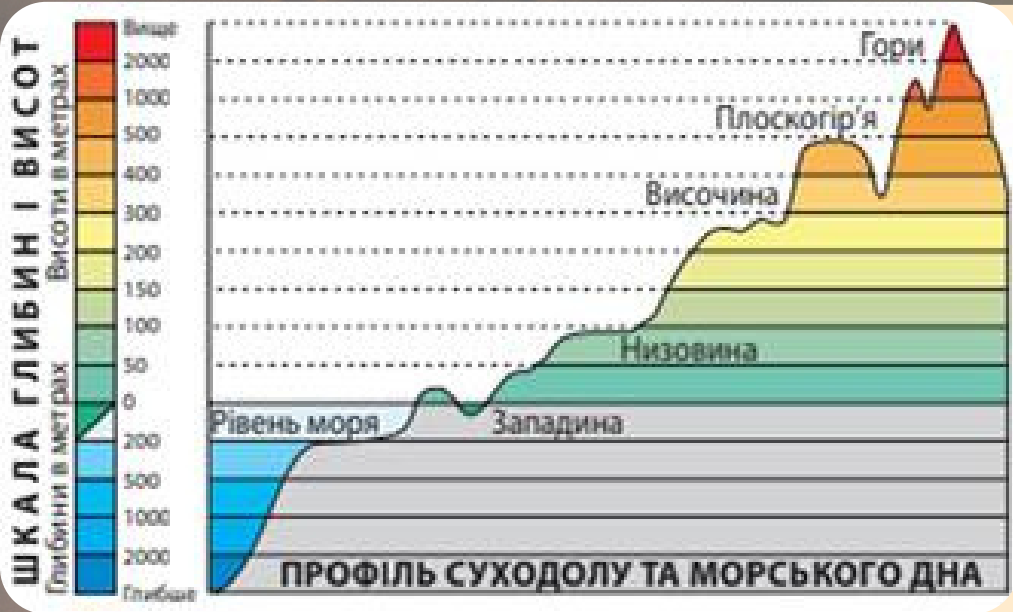
- зелений - **низовини** (0 - 200м);
- жовтий - **височини** (200 - 500 м);
- світло-коричневий - **плато** (500 - 1000 м);
- коричневий - **гори** (понад 1000 м) (чим вищі гори, тим темніший коричневий колір)
- світло-синьому кольору відповідають - **шельфи** (0 - 200 м глибини) (що темніший синій колір, то більшою є глибина морів і океанів

На топографічних картах

Для визначення висоти схилу на топографічній карті за допомогою **ізогіпсів (горизонталей)**, потрібно:

- знайти **висоту перерізів місцевості**, тобто кількість метрів, через які проведені суцільні горизонталі (наприклад, якщо висота перерізу становить 10 м, то це означає, що суцільні горизонталі проведено через 10 м, а допоміжні - через 5 м)

Усі точки, що лежать на одній горизонталі, мають однакову абсолютну висоту



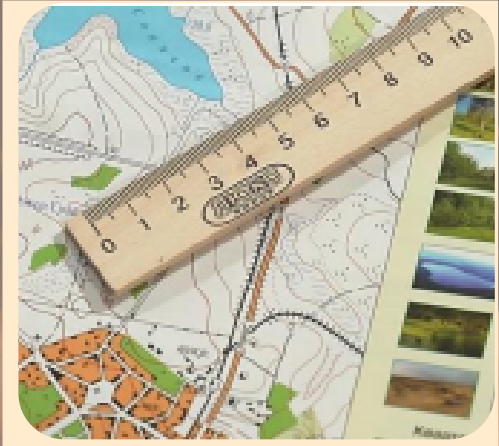
Для того, щоб знайти відстані на будь-якій карті, спочатку вимірюють довжину відрізків по карті, а потім, користуючись масштабом карти, визначають, якій відстані вони відповідають на місцевості



Рельєф на топографічній карті

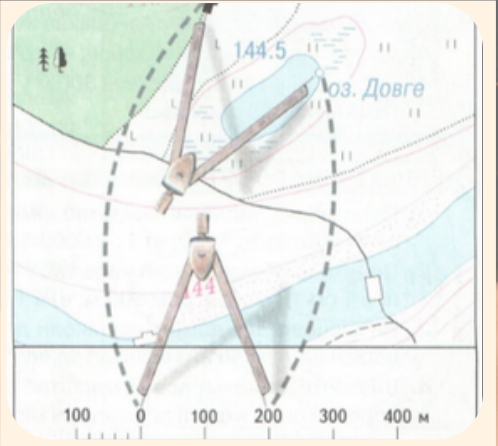
СПОСОБИ ВИМІРЮВАННЯ ВІДСТАНЕЙ НА ГЕОГРАФІЧНИХ КАРТАХ

Лінійкою



Вимірюють прямі відрізки між двома точками на карті

Циркулем-вимірювачем



Вимірюють прямі відрізки між двома точками на карті

Ниткою



Вимірювання відстаней за кривими лініями

Курвиметром



Точні вимірювання кривих ліній



КУРВИМЕТР- прилад для визначення кривих і хвилястих ліній на карті

Топографічна карта: проєкція, розграфлення. Прямокутна (кілометрова) сітка.



Топографічна карта:
номенклатура і системи
координат

ТОПОГРАФІЧНІ КАРТИ – це детальні, єдині за змістом, оформленням і математичною основою **великомасштабні загальногеографічні** карти, що відображають розміщення і властивості основних природних і соціально-економічних об’єктів місцевості.

ТОПОГРАФІЧНІ КАРТИ

Масштаб	Складені в масштабі від 1:10 000 до 1:200 000. Коли карта має більший масштаб (друга цифра менше 10 000), то тоді така карта називається планом місцевості (масштаб якої 1:5000, 1:2000, 1:1000 і т.д.).
Зміст	Топографічні карти є загальногеографічними .. Діляться на три основні частини: • математична - картографічна проєкція і градусна сітка, масштаб карти, опорні пункти, рамка • фізико-географічна - гідрографія, рельєф, ґрунтово-рослинний покрив тощо... • соціально-економічна - населені пункти, шляхи сполучення й засоби зв’язку, промислові, сільськогосподарські та лісгосподарські об’єкти, культурні об’єкти (заклади освіти, охорони здоров’я, археологічні пам’ятки тощо).
За спотворенням	Оскільки на топографічних картах зображені невеликі території, спотворень на них практично немає
Інформація	• Максимальна повнота зображення; • Точність положення об’єктів; • Достовірність стану місцевості в рік створення карти



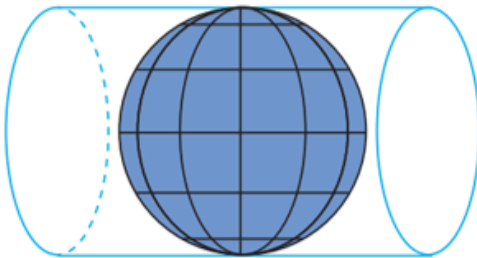
Для складання топографічних карт використовують дві близькі за побудовою поперечні **циліндричні рівнокутні проєкції**

Це проєкції **Гаусса-Крюгера** (К. Гаусс – німецький вчений, який розробив загальну теорію рівнокутних проєкцій; **Л. Крюгер** – німецький вчений, який склав формули для цієї проєкції) та універсальна проєкція **Меркатора** (UTM).

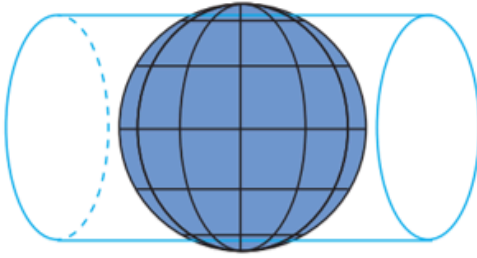
К. Гаусс

Л. Крюгер

Меркатор



Проекція на дотичний циліндр: проєкція Гаусса – Крюгера

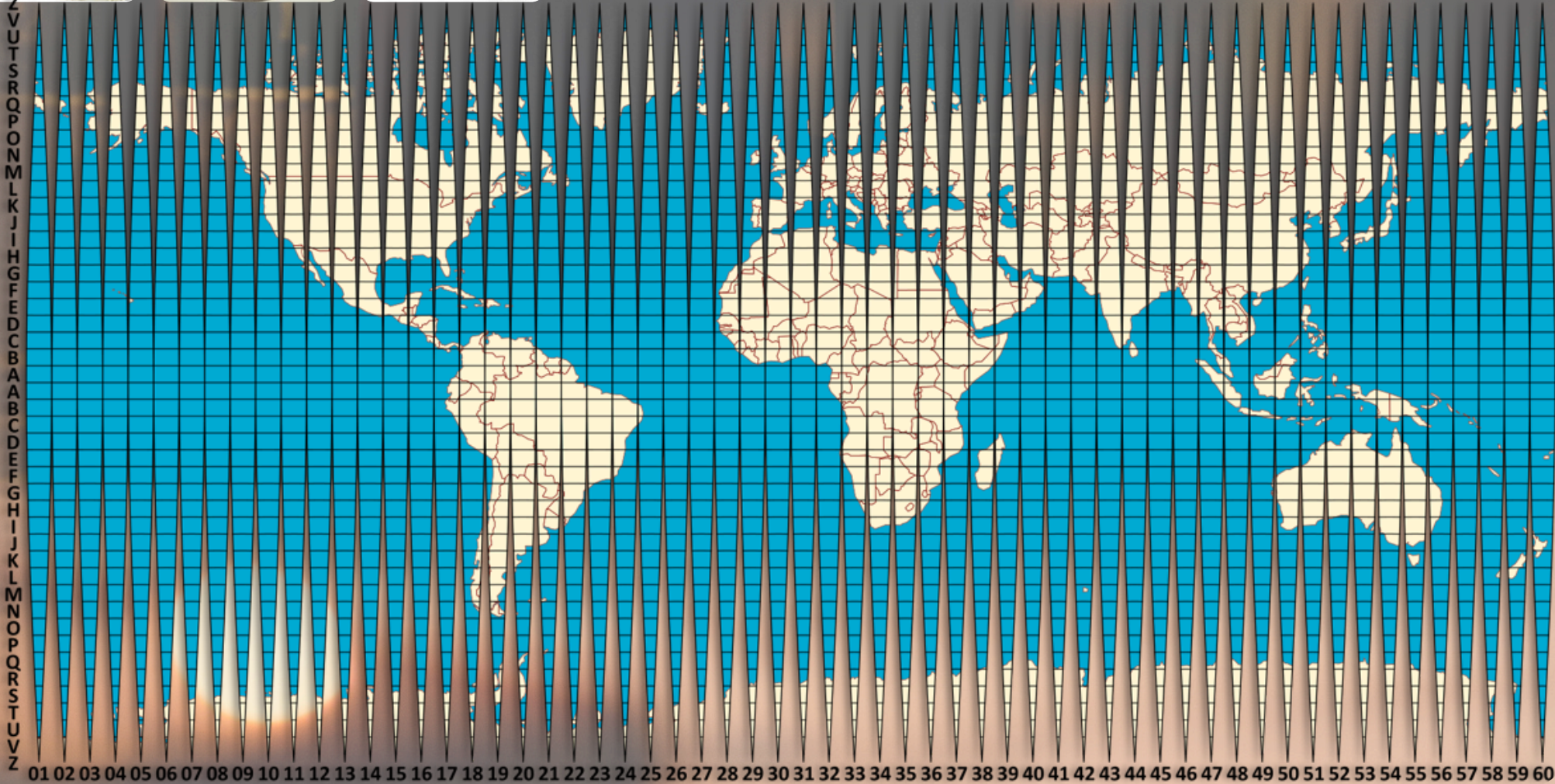


Проекція на січний циліндр: Універсальна проєкція Меркатора (UTM)

6-градусна зона в проєкції Гаусса – Крюгера



6-градусна зона в Універсальній проєкції Меркатора (UTM)



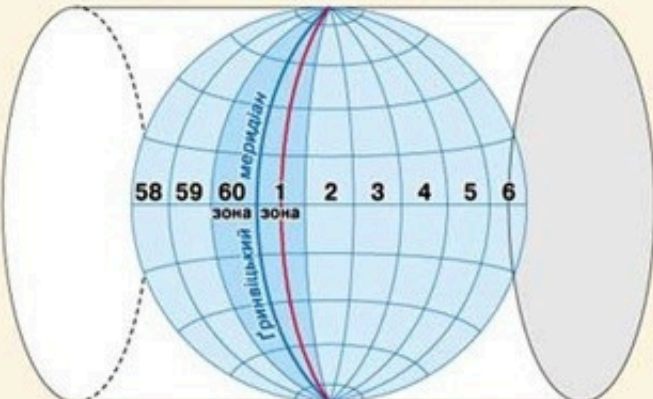
В Україні топографічні карти складаються в єдиній поперечній циліндричній рівнокутній проєкції Гаусса – Крюгера.

ГРАДУСНА СІТКА. ГЕОГРАФІЧНІ КООРДИНАТИ



Географічні координати
φ – широта
λ – довгота

ЗОНАЛЬНА СИСТЕМА КООРДИНАТ

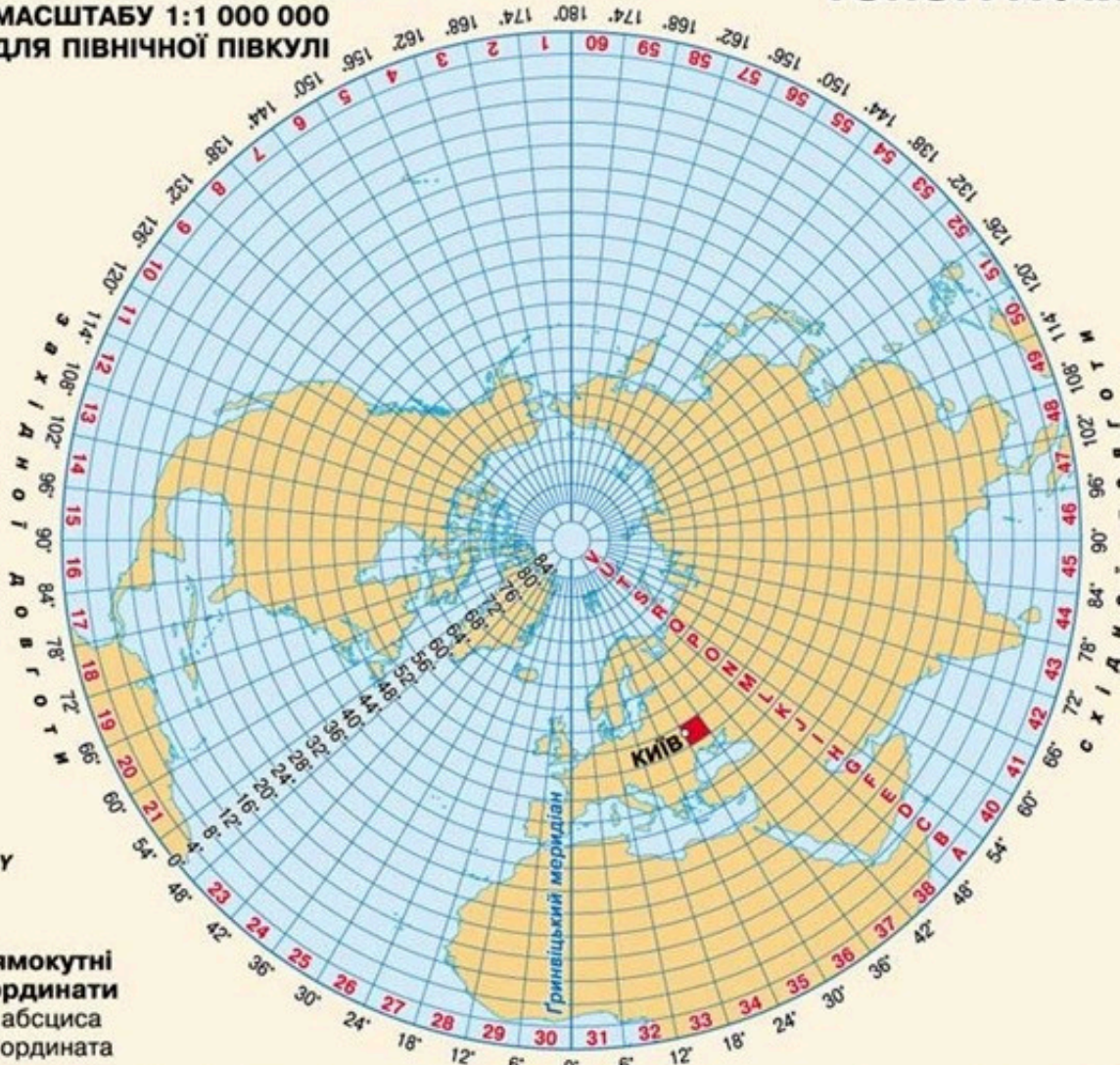


Топографічні карти складають в рівнокутній поперечно-циліндричній проекції. Земну поверхню ділять на 60 шести-градусних зон, обмежених меридіанами, і проектують на дотичний циліндр.



Прямокутні координати
X – абсциса
Y – ордината

РОЗГРАФЛЕННЯ АРКУШІВ КАРТИ
МАСШТАБУ 1:1 000 000
ДЛЯ ПІВНІЧНОЇ ПІВКУЛІ



Розграфлення топографічної карти – це поділ земної поверхні паралелями через 4° на пояси, а меридіанами – через 6° на колони у вигляді трапецій. Пояси позначаються літерами латинського алфавіту від А до V, починаючи від екватора до полюсів. Колони позначаються арабськими цифрами від 1 до 60, починаючи від меридіану 180° і нумеруються з заходу на схід.

РОЗГРАФЛЕННЯ ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ

Основа

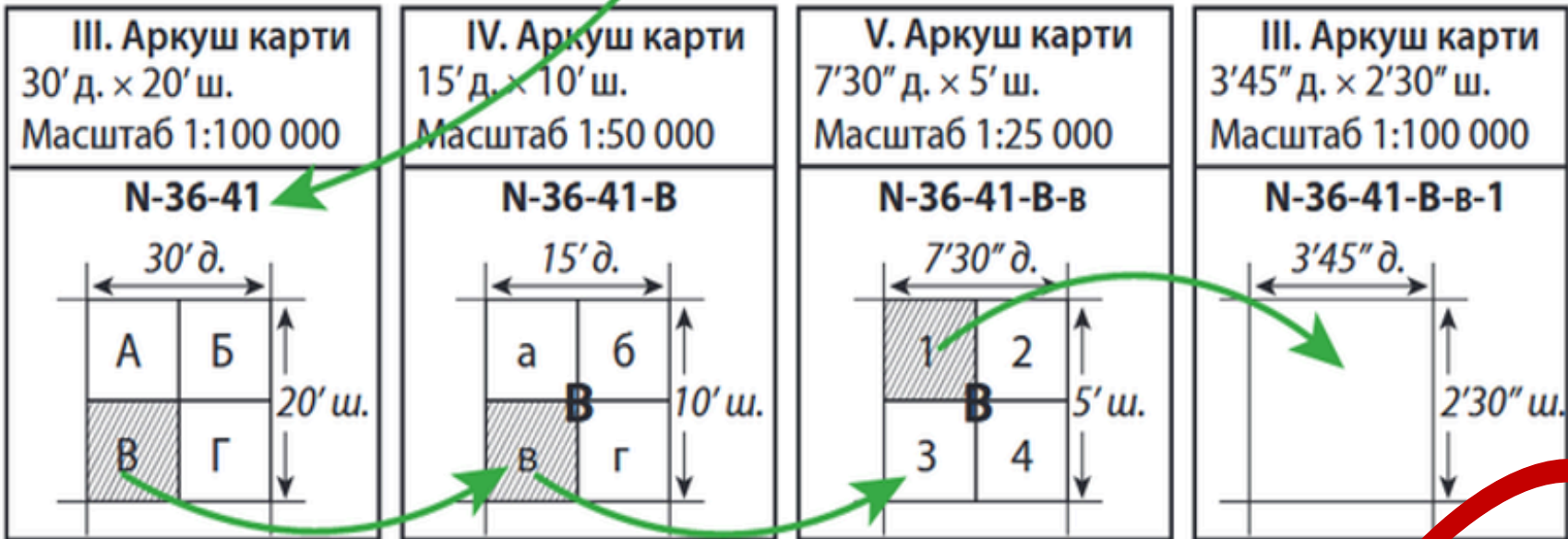
В основу топографічних карт на окремі аркуші покладено карту світу масштабом 1:1 000 000.

Поділ земної кулі

- меридіанами – через кожні 6° за довготою на колони, що позначаються арабськими цифрами.
- паралелями – через 4° за широтою на пояси, що позначаються латинськими літерами від А до Z

Земна куля поділяється на 144 листи

Міжнародна система розграфлення карти масштабу 1:1 000 000 на аркуші



Міжнародне розграфлення аркушів топографічних карт

Номенклатура та розміри рамок карт різних масштабів

Масштаб карти	Приклад номенклатури	Розмір аркуша	
		за широтою	за довготою
1:1 000 000	N-36	4°	6°
1:100 000	N-36-41	20′	30′
1:50 000	N-36-41-B	10′	15′
1:25 000	N-36-41-B-B	5′	7'30"
1:10 000	N-36-41-B-B-1	2'30"	3'45"

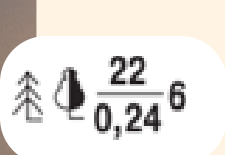
У-34-37-В-В (ТУЛИН)



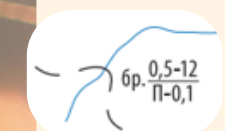
Отже,

- кожний аркуш має свою адресу – номенклатуру, завдяки чому можна швидко знайти потрібну карту певної території.
- Номенклатуру аркушів топографічних карт записують над верхньою рамкою карти.

Легенда топографічної карти

Топографічна карта:
ЛегендаЯк правильно читати пояснювальні умовні
знаки топографічної карти?

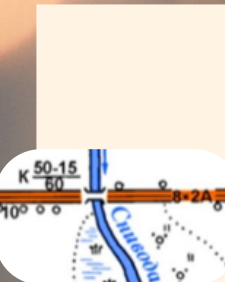
Характеристика деревостою: 22 - висота дерев (м), 0,24 - середня товщина стовбурів (м), 6 - середня відстань між деревами (м)



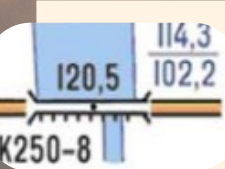
Броди: 0,5 - глибина (м), 12 - довжина (м), П - характер ґрунту дна (піщаний), 0,1 - швидкість течії (м/с)



Характеристика річок та каналів: 137 - ширина (м), 6,5 - глибина (м), П - характер ґрунту дна (піщаний)



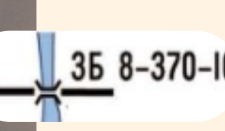
Зі сходу на захід територією перетинає автомагістраль у дві смуги шириною 8 м кожна з асфальтовим покриттям. Автомагістраль проходить кам'яним мостом завдовжки 50 м, шириною 15 м., вантажопідйомність 60 т через несудноплавну річку Снивода, яка протікає з Пн. на Пд. Правий берег якої на Пд від дороги заболочений і заріс очеретом, а лівий - з луговою рослинністю та кущами Уздовж дороги обсадка із дерев висотою до 10 м.



Гребля проїжджа К- камінь, 250 довж. греблі у м: 8 - шир. греблі у м: 120,5 - позначка на гребні греблі: 114,3 - позначка верхнього рівня води: 102,2 - позначка нижнього рівня води.



Гребля не проїжджа К- камінь, 200 довж. греблі у м: 8 - шир. греблі у м: 114,3 - позначка верхнього рівня води: 102,2 - позначка нижнього рівня води



Міст, матеріал споруди залізо-бетон, 8 - висота низу ферми моста над рівнем води на судноплавних ріках: 10 - ширина проїжджої частини в метрах

1' (мінута) = 60'' (секунд)

ЕЛЕМЕНТИ ТОПОГРАФІЧНОЇ КАРТИ

Внутрішня рамка

Дві паралелі (верхня й нижня лінії) та два меридіани (ліва й права лінії). У кутах рамки підписують їх градусну міру. Наприклад: паралель 54°40' пн. ш., меридіан 18°07'30" сх. д.

Мінутна рамка

Показує відрізки чорного та білого кольорів, по 1 минуті (1')

Зовнішня рамка

Біля зовнішньої рамки точками показаний поділ на секунди. по 10''.

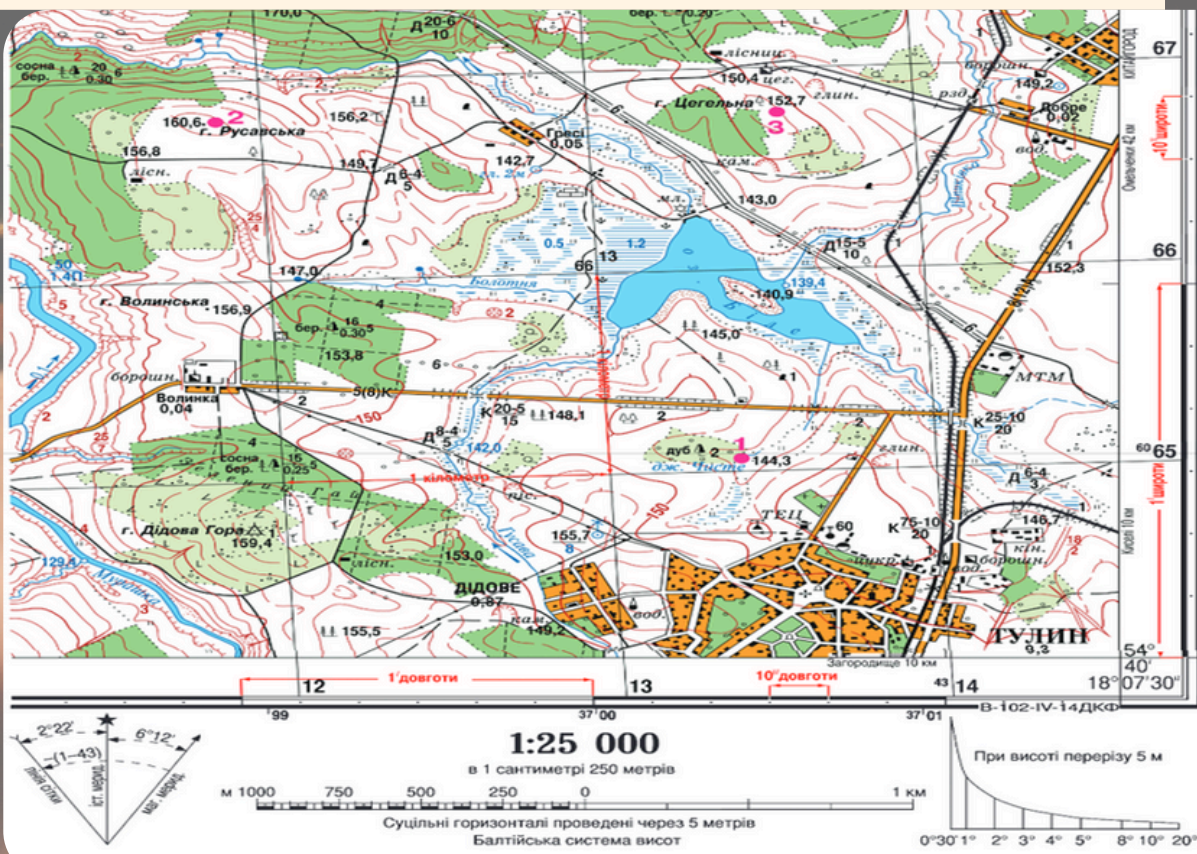
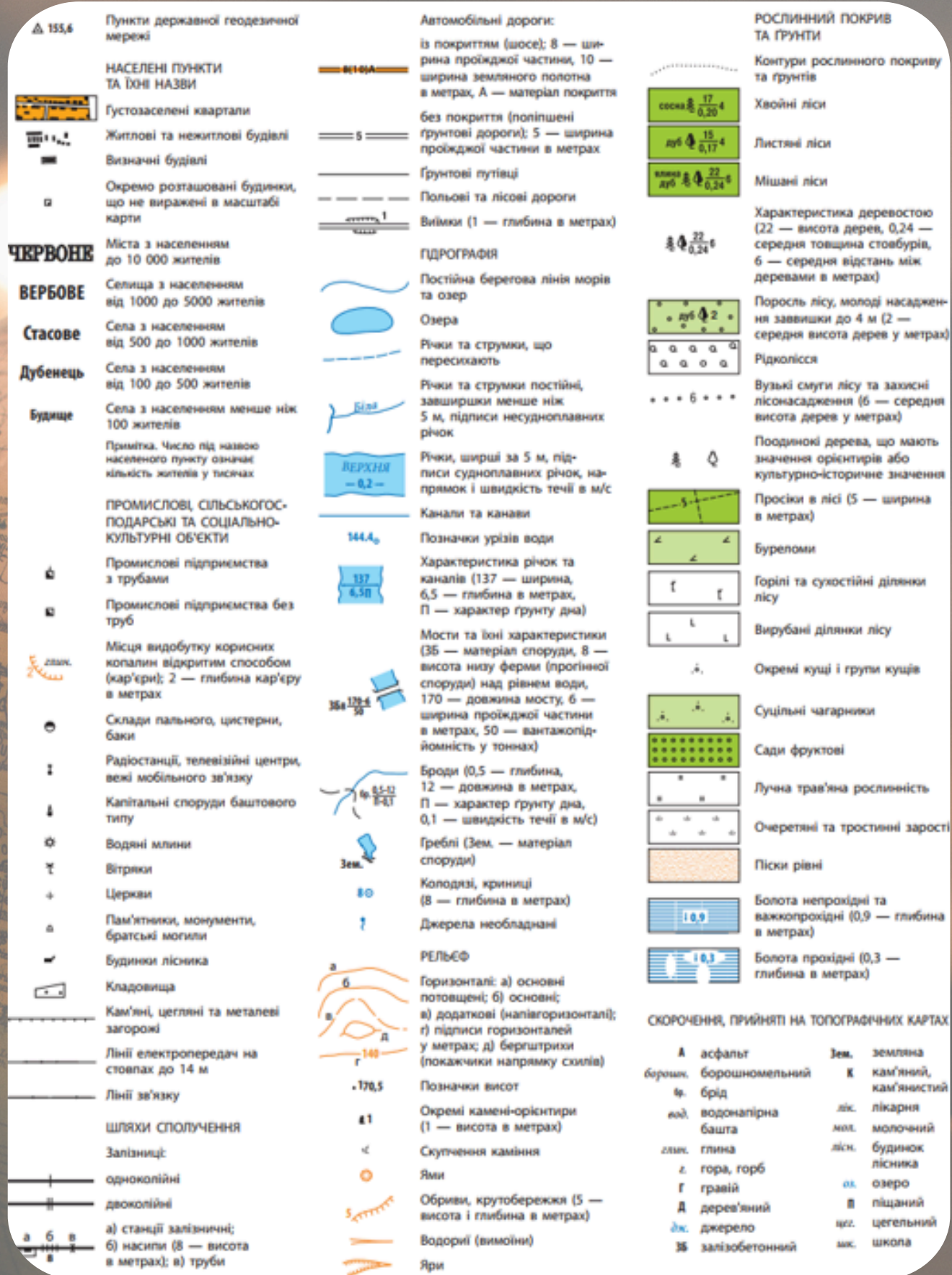
Прямокутна (кілометрова) сітка

Горизонтальні лінії

Проведені паралельно екватору через 1 км., числа біля них означають відстань у кілометрах від екватора. (приклад, число 6065 на нижній горизонтальній лінії кілометрової сітки означає, що відстань від екватора до цієї лінії становить 6065 км.

Вертикальні лінії

Проводять паралельно основому меридіану геодезичних зон (поділених на 6° д.), які нумерують від нульового меридіана, щоб число не було від'ємним, початок відліку від основного меридіана позначили не 0 км, а 500 км.



Географічні координати

Для того, щоб визначити точні географічні координати будь-якого об'єкта, необхідно від нього провести перпендикулярні лінії до сторін рамки й прочитати значення широти та довготи з точністю до секунди

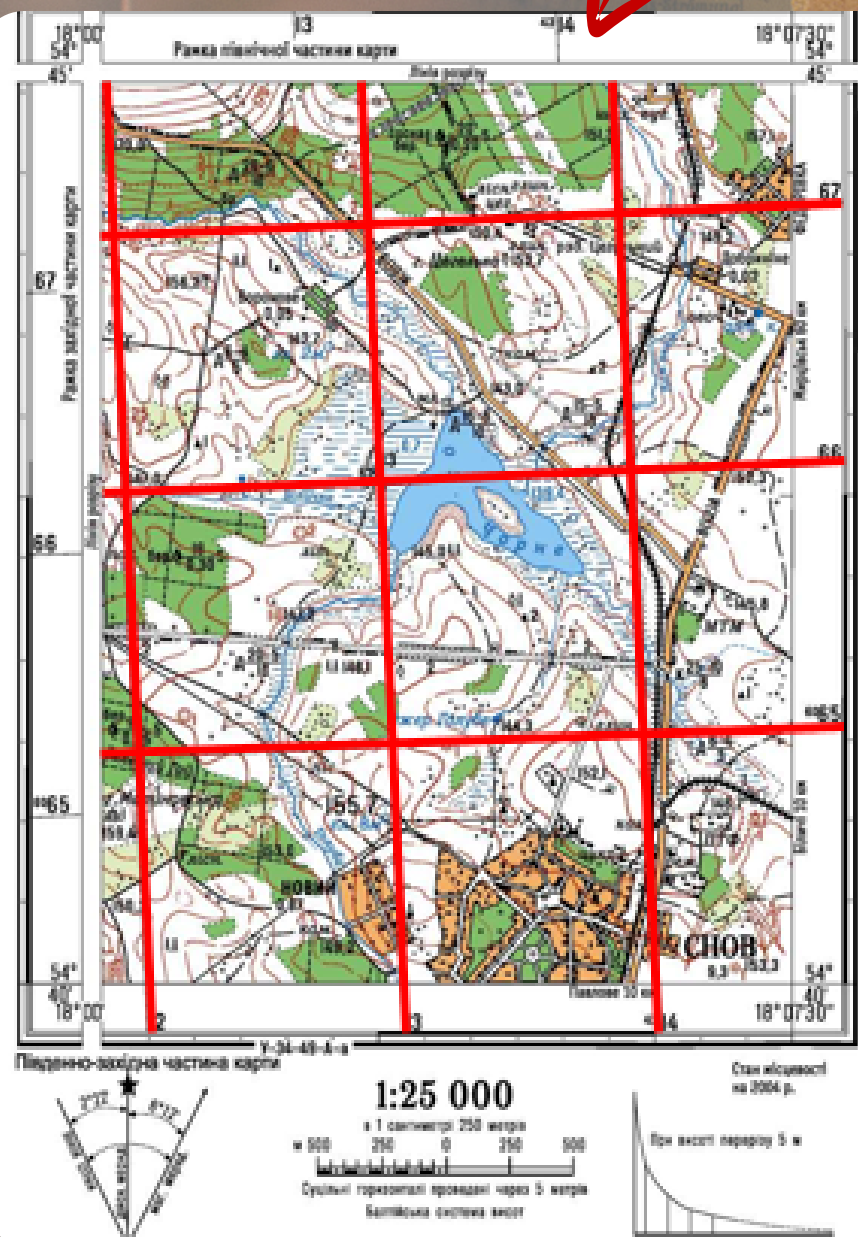
ГЕОГРАФІЧНІ КООРДИНАТИ визначають положення будь-якої точки на земній поверхні у градусах від екватора (**широти - ϕ**) та нульового меридіана (**довготи - λ**), які вказують у кутах рамки.



Широта, ϕ (цег. завод) = $53^{\circ}30' \text{ пн. ш.} + 28'' = 53^{\circ}30'28'' \text{ пн. ш.}$
Довгота, λ (цег. завод) = $30^{\circ}45' \text{ сх. д.} + 1'11'' = 30^{\circ}46'11'' \text{ сх. д.}$

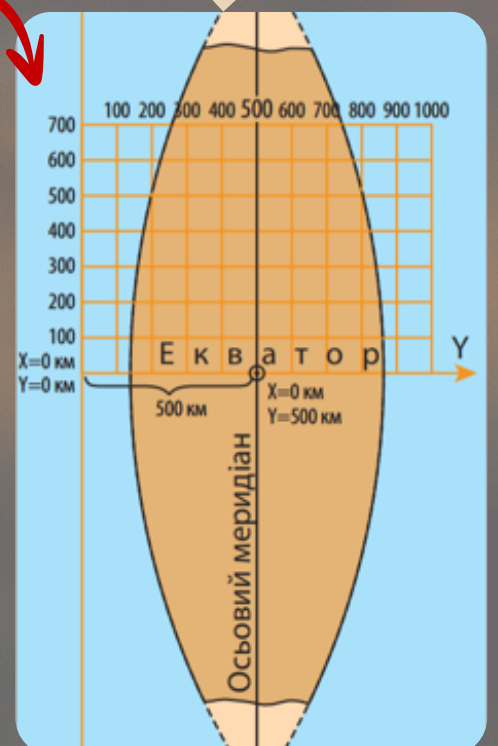
Прямокутні координати

ПРЯМОКУТНІ КООРДИНАТИ – це відстань від будь-якої точки до екватора (**координата X**) та осового меридіана (**координата Y**). Це кілометрова або прямокутна сітка



Координатні лінії в загальному випадку не паралельні сторонам рамки аркуша топографічної карти!

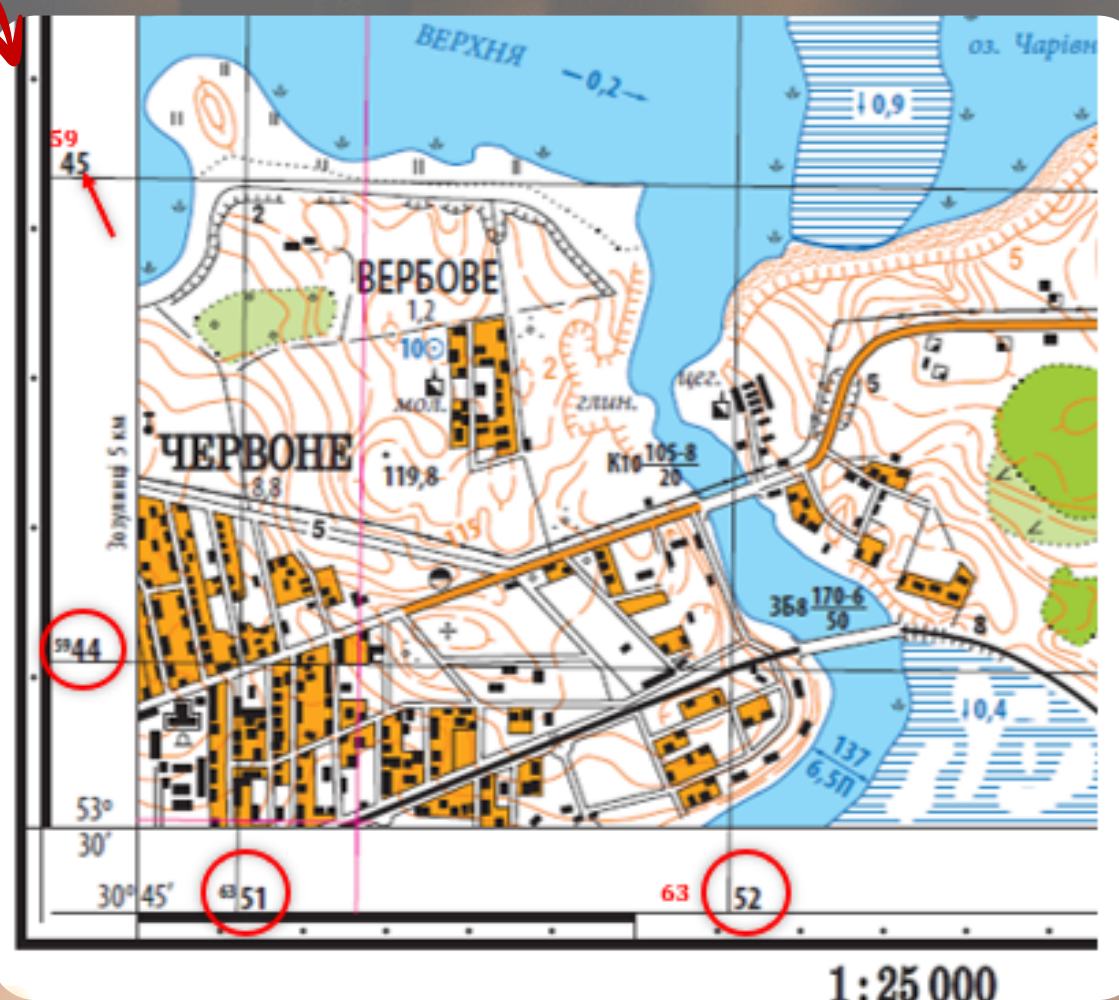
Система плоских прямокутних координат однієї зони.
Точка перетину екватора та осового меридіана зони має координати:
 $X = 0, Y = 500 \text{ км.}$



- Біля кожної лінії в межах рамки вказано число в кілометрах.
Наприклад, число **5944** на нижній горизонтальній лінії кілометрової сітки означає, що до екватора (**X**) від цієї лінії відстань становить **5944 км.**
- Так само визначають відстань до меридіана (**Y**) за допомогою вертикальних ліній кілометрової сітки.

Прямокутні координати записують семизначними числами.

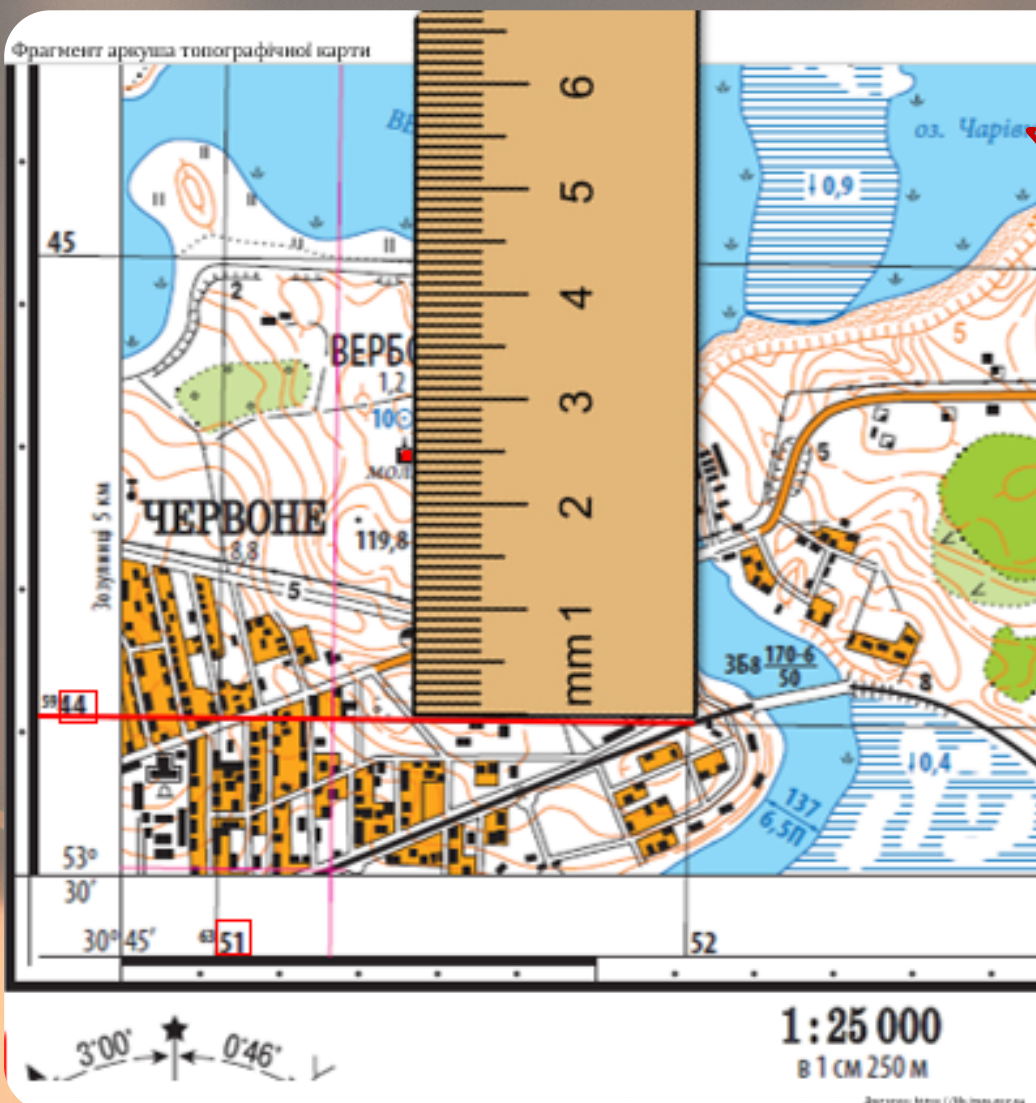
Одиниці вимірювання зазвичай не вказують



Прямокутні координати

Географічний практикум

Визначення прямокутних координат точки "мол.завод"

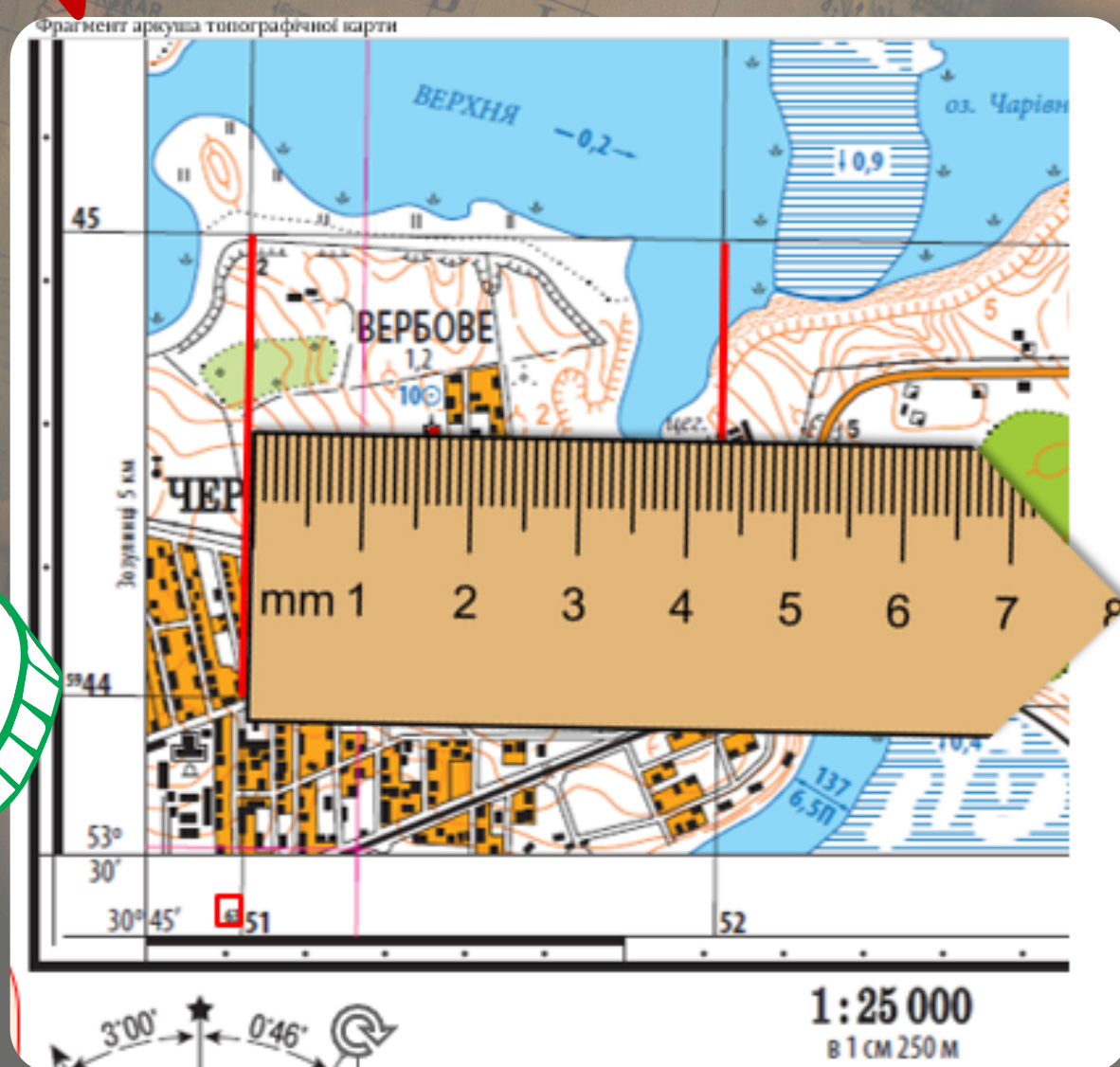


1. Відшукаємо **квадрат** у якому знаходиться заданий об'єкт (**4451** - третя і четверта цифри).
2. Першою визначимо координату **X** (за **горизонтальними** лініями кілометрової сітки).
3. Знаходимо горизонтальну лінію, яка має підпис **5944**, що означає, що до цієї лінії від екватора **5944 км** (або **5 944 000 м**).
4. За допомогою лінійки визначимо, що мол. завод розташований на карті на **2,4 см північніше** від цієї лінії.
5. У масштабі 1:25 000 (в 1 см 250 м) це відповідає відстані у **600 м** (**2,4*250 м**).
6. Тобто **5 944 000 м + 600 м = 5 944 600 м** (5944,600 км).
7. Таким чином **X = 59 44 600**.

Координата X означає, що точка мол.завод розташована на відстані 5 944 600 м на північ від екватора.

1. Мол. завод розташований між **вертикальними** лініями з координатами **6351** та **6352**.
2. Лінійкою визначаємо відстань до найближчої лінії, яка становить **1,6 см**.
3. За масштабом карти ця відстань на місцевості дорівнює **400 м** (**1,6 см*250 м**).
4. До **6 351 000 м + 400 м** і виходить координата **Y = 6 351 400 м** (6351,400 км).

Перша цифра координати **Y «6»** означає, що точка лежить у **6-й геодезичній зоні**. Решта цифр показує наскільки точка мол.завод віддалена від осового меридіана 6-тої зони.



Отже, прямокутні координати (точки) мол.завод:

X = 59 44 600, Y = 63 51 400.

Допомога при виконанні тестових завдань до теми "Способи зображення Землі"

- що вивчає географія? Джерела географічних знань і методи географічних досліджень. Галузева структура географії. Градусна сітка Землі і географічні координати.
- Географічна карта. Масштаб. Умовні знаки. Створення карт та їхня класифікація. Картографічні проєкції
- Топографічна карта 1
- Топографічна карта 2
- Орієнтування на місцевості. Азимут. Окомірне знімання
- Тестування до теми "Способи зображення Землі"

