Топографічна карта

Особливості топографічної карти

- ***Топографічними*** **вважаються карти, *складені в масштабі від 1:200 000 до 1:10 000***

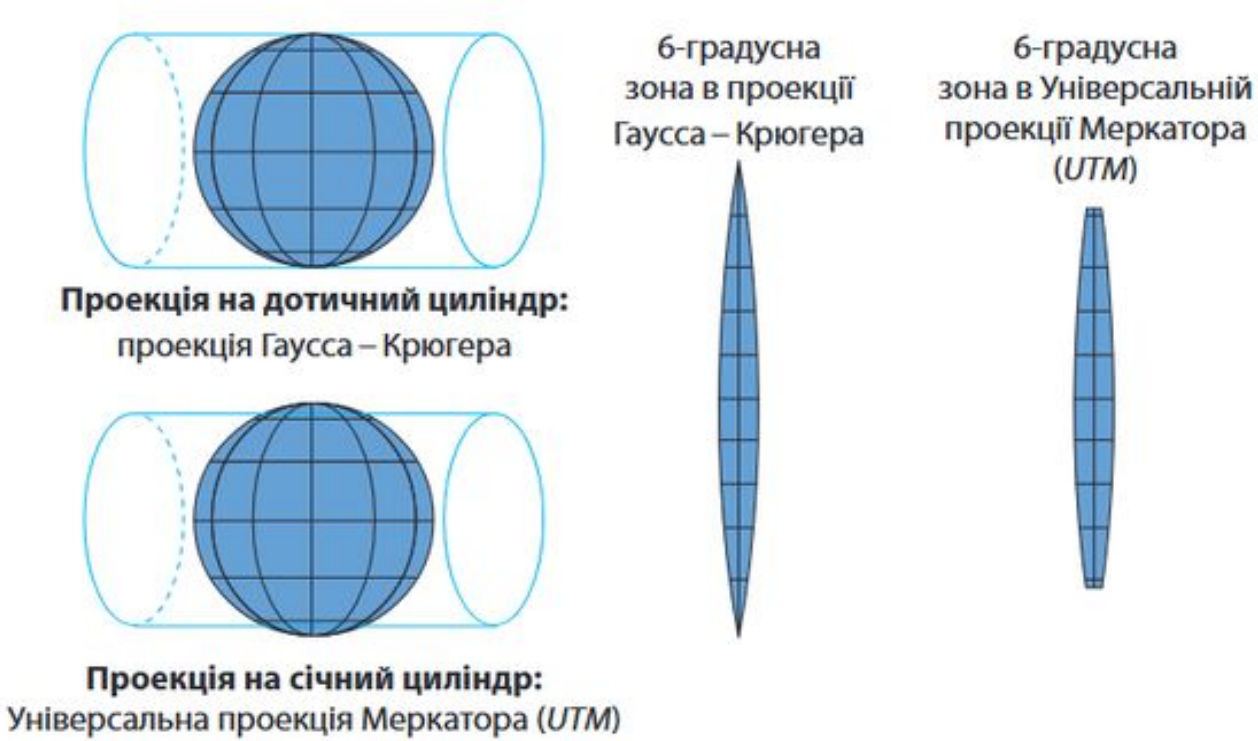
Особливості:

- **Великомасштабні:** *від 1:200 000 до 1:10 000*
- **Загальногеографічні:** максимально можлива повнота та точність зображення
- **Спотворення фактично відсутні:** масштаб скрізь однаковий
- **Елементи карт:** потрійна рамка (градусна, мінутна, секундна), прямокутна сітка

Проекції топографічних карт

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

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



Проекції топографічних карт

Розграфлення топографічних карт

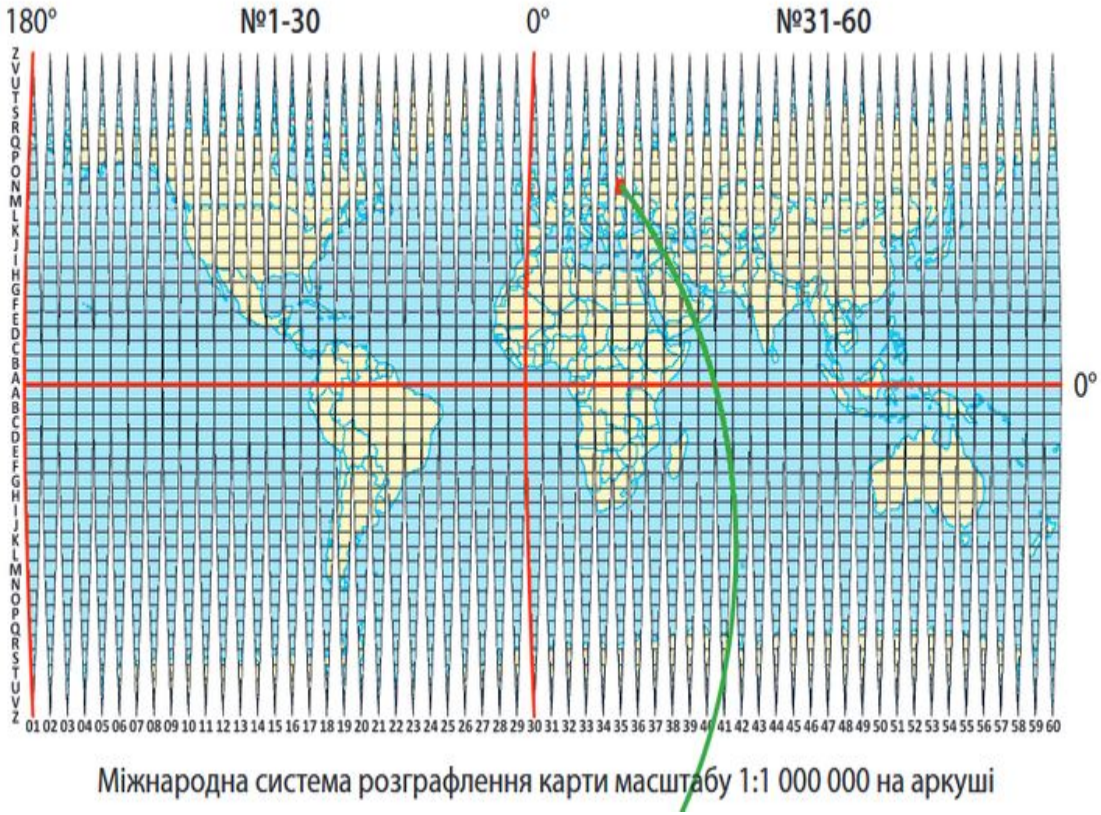
Карта світу. *Масштаб 1:1000000.*

1. Земля - ***60 колон по 6° д.*** *від 180° д. на схід.*

Західна півкуля - №№ 1-30
Східна - №№ 31–60

2. Колони ділять на пояси по 4°ш. *від екватора в бік полюсів від А до Z.*

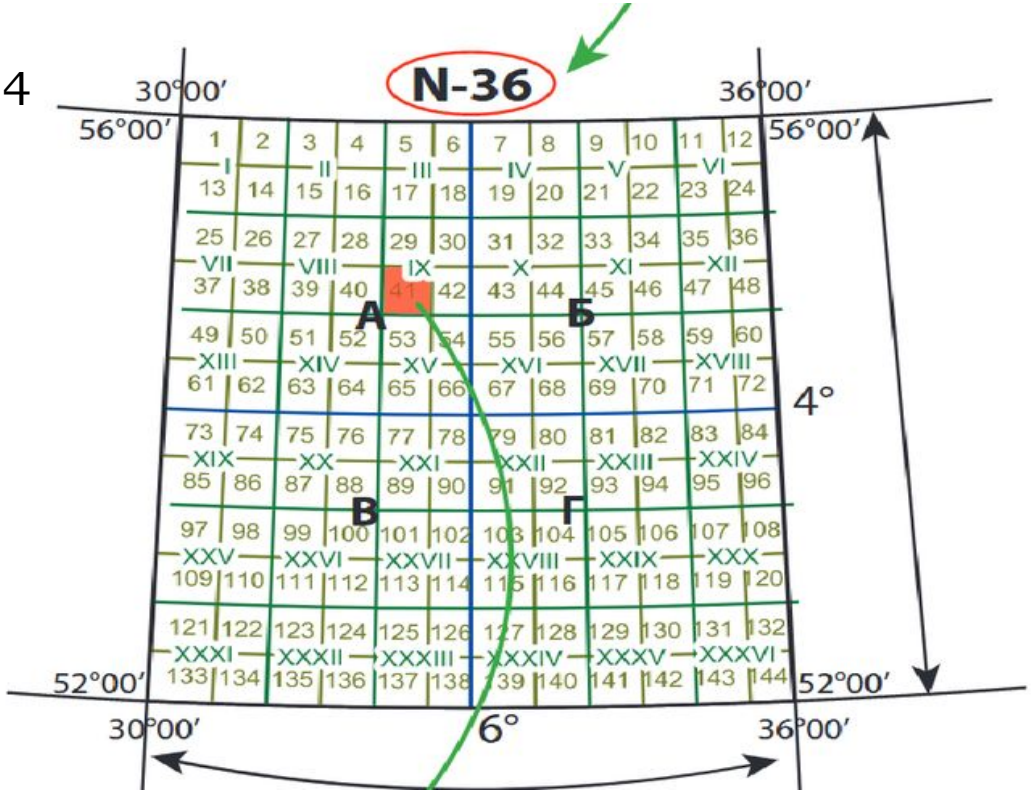
Для позначення *Північної півкулі* перед літерою поясу ставлять *літеру N*(північ), *південної – S* (південь). Наприклад, NN, або SN.



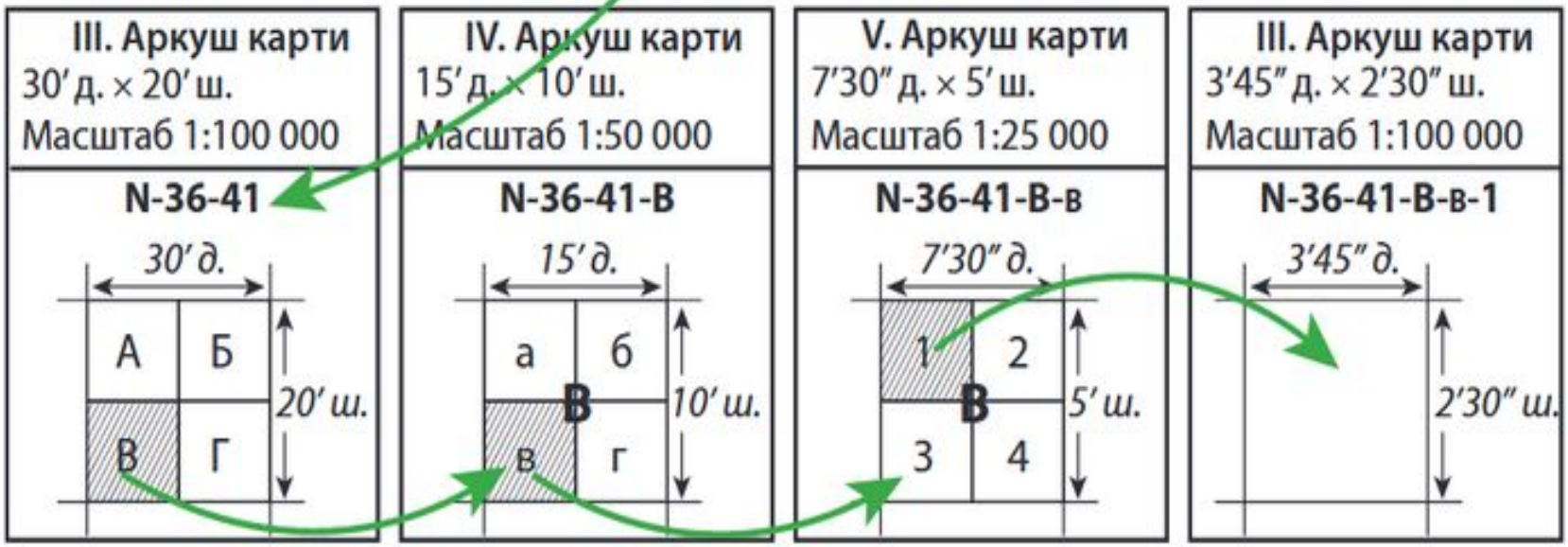
Міжнародна система розграфлення карти масштабу 1:1 000 000 на аркуші

Розграфлення топографічних карт

- **3. Листи карт – трапеції:** 6° д. х 4° ш.
- Масштаб 1: 1000 000
- Ділять на **144 листи** масштабу 1: 100000
- Номенклатура листа: N - 34



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-В	10′	15′
1 : 25 000	N-36-41-В-в	5′	7′30″
1 : 10 000	N-36-41-В-в-1	2′30″	3′45″

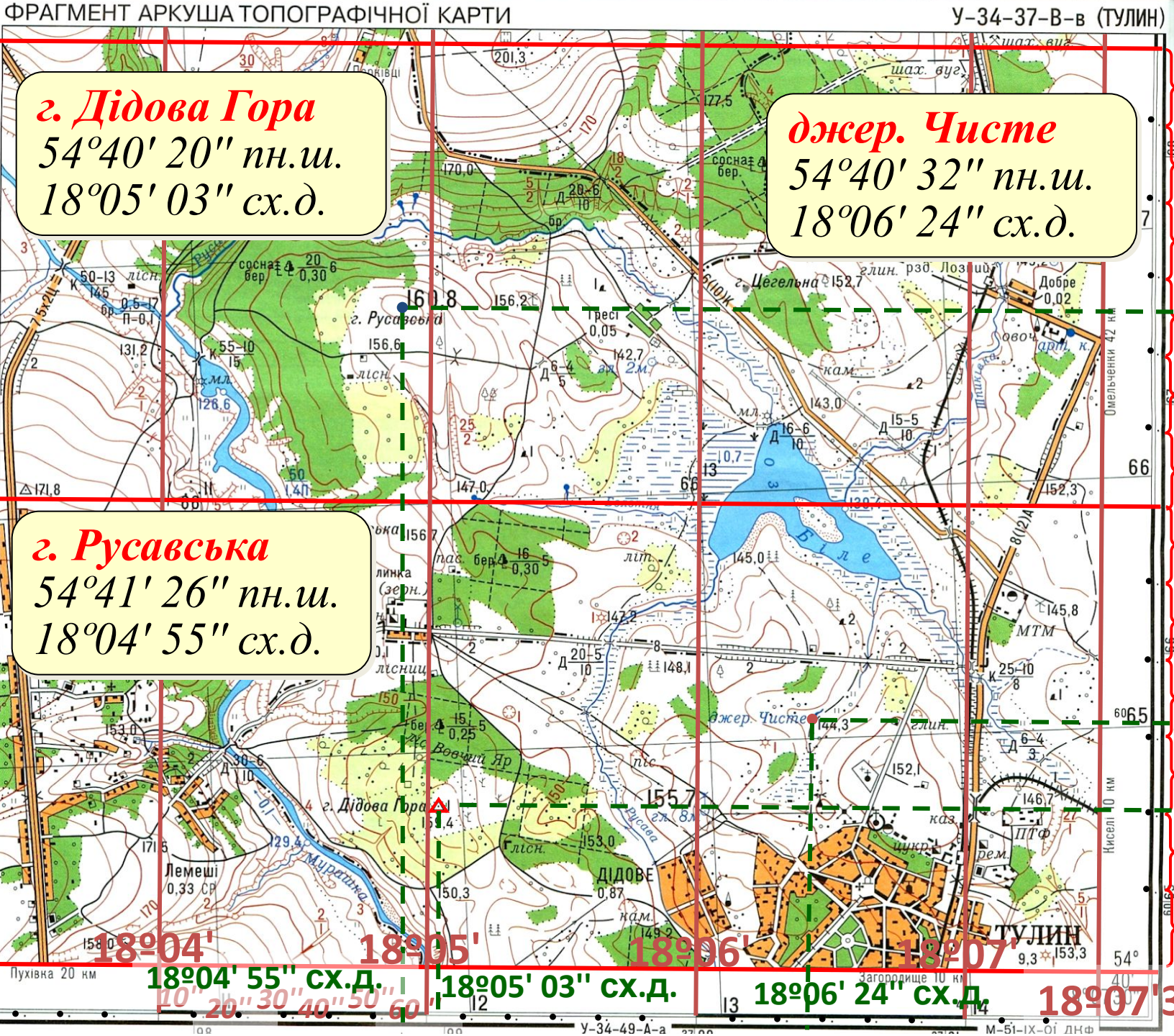
Елементи топографічної карти

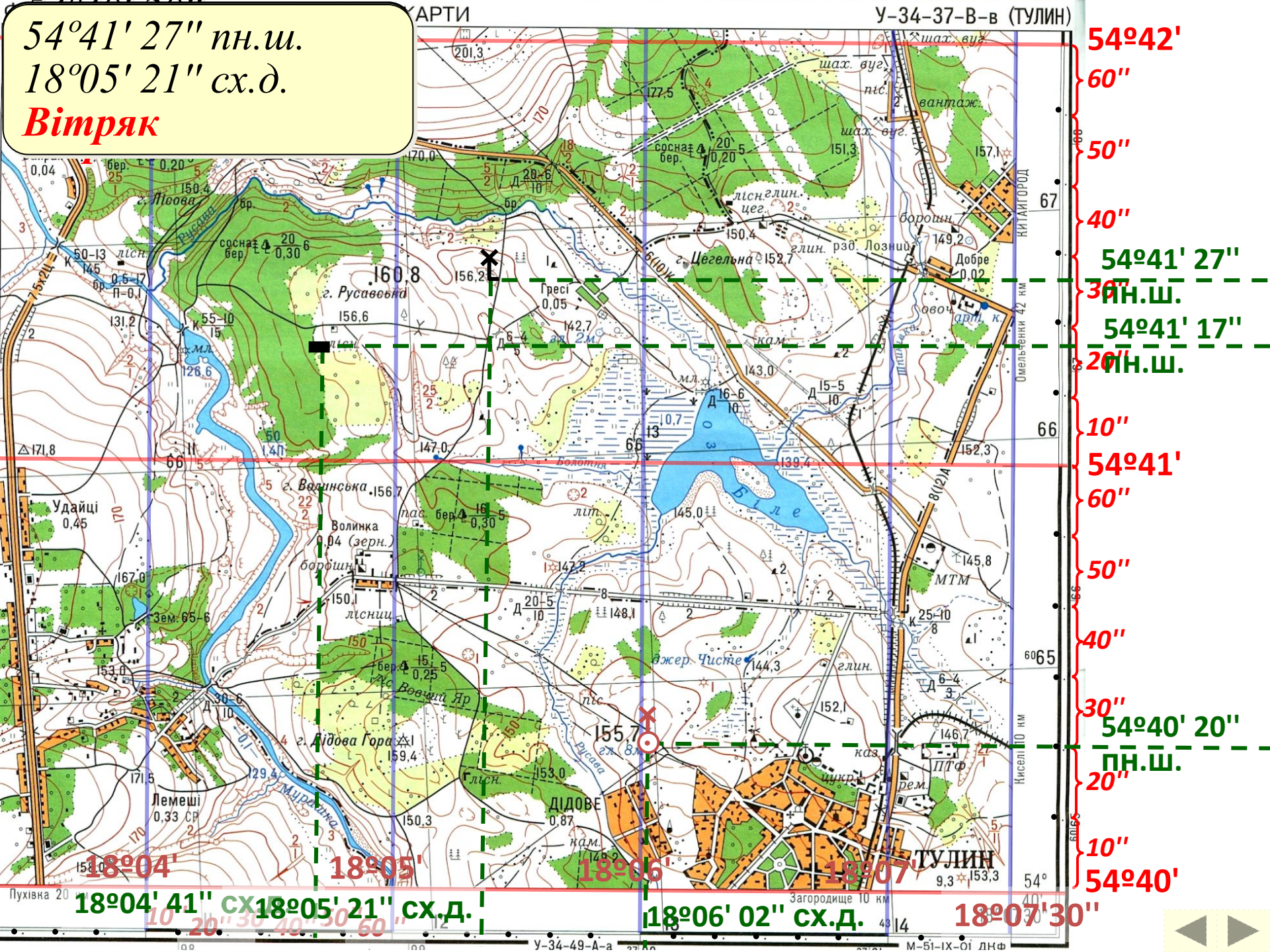
- ***Внутрішня рамка***: *дві паралелі (верхня й нижня лінії) та два меридіани (ліва й права лінії)*. У кутах рамки підписують їх градусну міру. Наприклад: *паралель 54°40’ пн. ш., меридіан 18°07’30’’сх. д.* Також подано *виходи по рамці ліній градусної сітки через 1’*.
- ***мінутна рамка*** *показує відрізками чорного та білого кольорів, по* ***1 мінуті (1')***
- 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 осьовому меридіану геодезичних зон (поділених на 6° д.), які нумерують від нульового меридіана. Щоб число не було відємним, початок відліку від осьового меридіана позначили не 0 км, а 500 км.
- ***Перша цифра*** *(наприклад «4») показує, що місцевість лежить у 4-й геодезичній зоні.*
- ***Три останні цифри*** *(«314») – кількість кілометрів відносно осьового меридіана.* Оскільки йому надано число 500 км, то місцевість розташована на захід від нього на 186 км (500 км – 314 км = 186 км).

Географічні координати

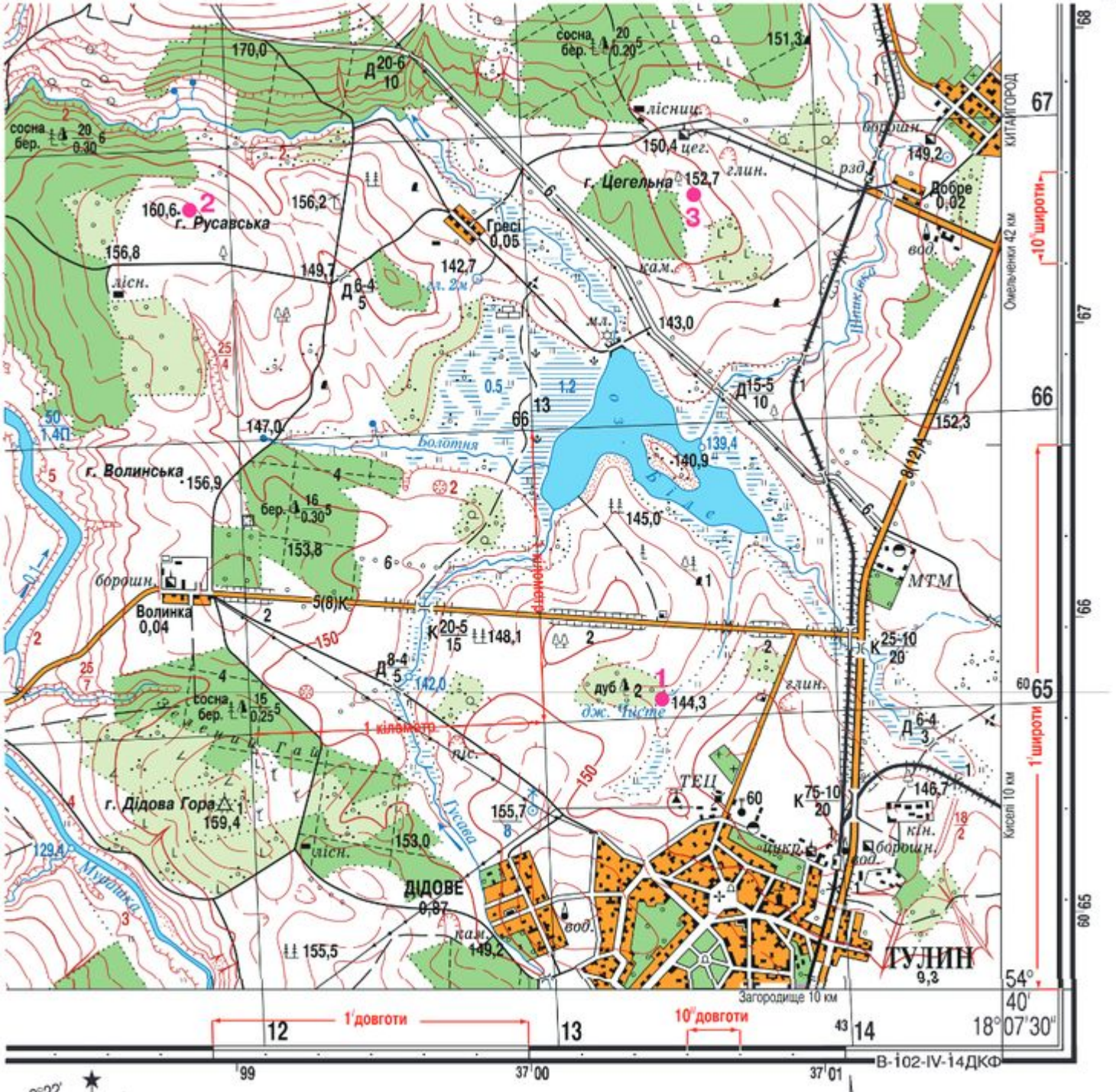

ФРАГМЕНТ АРКУША ТОПОГРАФІЧНОЇ КАРТИ
У-34-37-В-в (ТУЛИН)
г. Дідова Гора
54°40' 20'' пн.ш.
18°05' 03'' сх.д.
джер. Чисте
54°40' 32'' пн.ш.
18°06' 24'' сх.д.
г. Русавська
54°41' 26'' пн.ш.
18°04' 55'' сх.д.
54°42'
60''
50''
40''
30''
54°41' 26'' пн.ш.
20''
10''
54°41'
60''
50''
40''
54°40' 32'' пн.ш.
30''
54°40' 20'' пн.ш.
20''
10''
54°40'
18°04'
18°05'
18°06'
18°07'
18°04' 55'' сх.д.
18°05' 03'' сх.д.
18°06' 24'' сх.д.
18°07'30''
10'' 20'' 30'' 40'' 50'' 60''
г. Русавська
г. Цегельна
г. Дідова Гора
Лемеші
ДІДОВЕ
ТУЛИН
Омельченки 42 км
Киселі 10 км
Пухівка 20 км
Загородище 10 км
У-34-49-А-а
М-51-IX-ОІ ДНФ


54°41' 27" пн.ш.
18°05' 21" сх.д.
Вітряк
КАРТИ
У-34-37-В-в (ТУЛИН)
54º42'
60"
50"
40"
54º41' 27"
пн.ш.
30"
54º41' 17"
пн.ш.
20"
10"
54º41'
60"
50"
40"
30"
54º40' 20"
пн.ш.
20"
10"
54º40'
18º04'
18º05'
18º06'
18º07'
18º04' 41" сх.д.
18º05' 21" сх.д.
18º06' 02" сх.д.
18º07' 30"
10"
20"
30"
40"
50"
60"
г. Тюова
г. Русавська
160,8
г. Цегельна
Гресі
Удайці
Волинка
г. Волинська
Лемеші
г. Дідова Гора
ДІДОВЕ
155,7
ТУЛИН
Біле
Китайгород
Омельченки 42 км
Киселі 10 км
Загородище 10 км
Пухівка 20 км
У-34-49-А-а
М-51-IX-01 ДКФ

Прямокутні координати

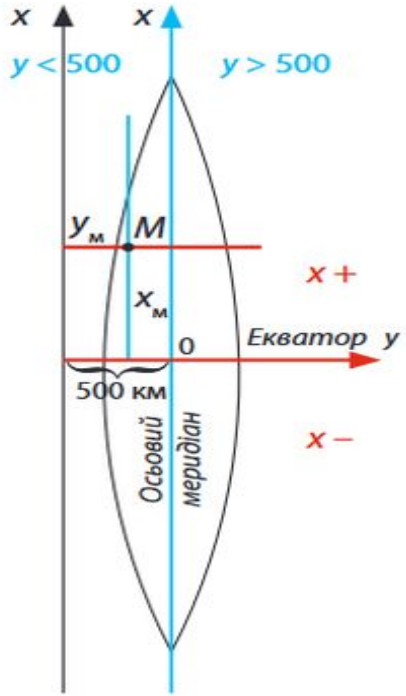
Прямокутні координати

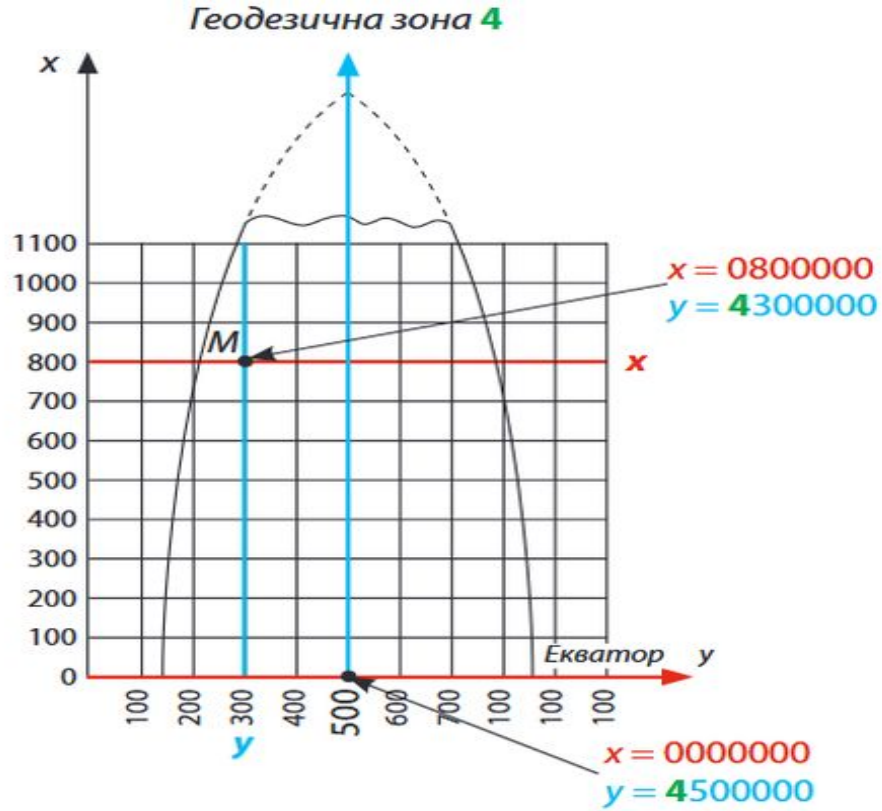
- За лініями прямокутної (кілометрової) сітки, що їх проведено на топографічній карті через 1 км, визначають ***прямокутні координати точок Х та У***.
- **Координата *Х*** *визначається за горизонтальними лініями кілометрової сітки й показує відстань у метрах будь-якої точки від екватора.*
- **Координату *У*** *визначають за вертикальними лініями кілометрової сітки.* Вона *показує відстань у метрах від осьового меридіана певної геодезичної зони.*
- ***Прямокутні координати записують семизначними числами.***



Масштаб: 1:25 000

- **Координата Х** *у Північній півкулі завжди є додатним числом, у Південній півкулі – від'ємним.*
- **Координата У** – *завжди додатне число.* Щоб число не було від' ємним, *навмисно початок відліку від осьового меридіана геодезичної зони позначили не в 0 км, а в 500 км.*
- *Максимальна відстань від осьового меридіана до країв зони – на екваторі й становить близько 333км.* Що далі до полюсів, то зона вужчає через кулястість Землі.





Порядок дій для обчислення прямокутних координат об'єкта

- знаходимо квадрат, у якому він розташований;
- визначаємо в рамці карти значення, що відповідають південній (нижній) та західній (лівій) лініям квадрата, та записуємо кількість кілометрів у вигляді цілого числа;

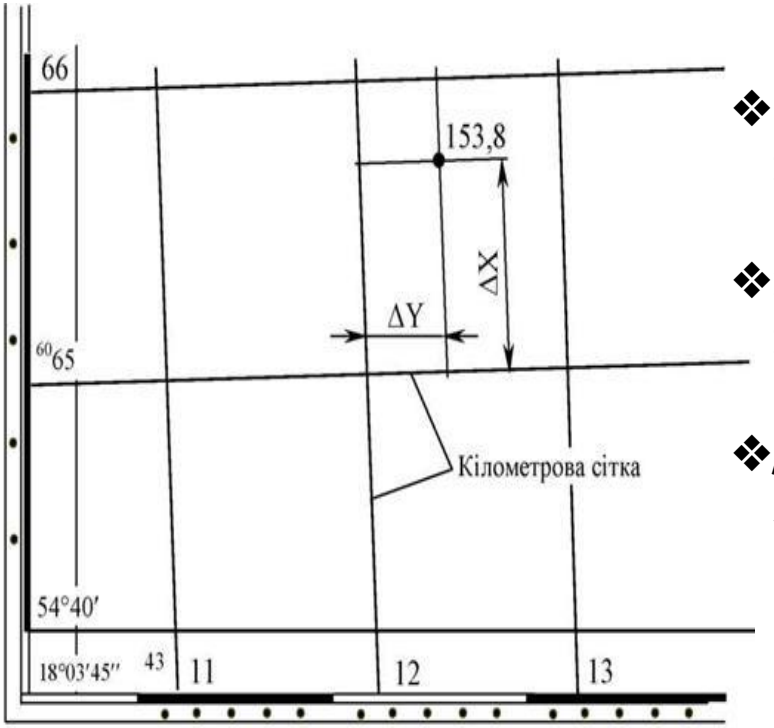
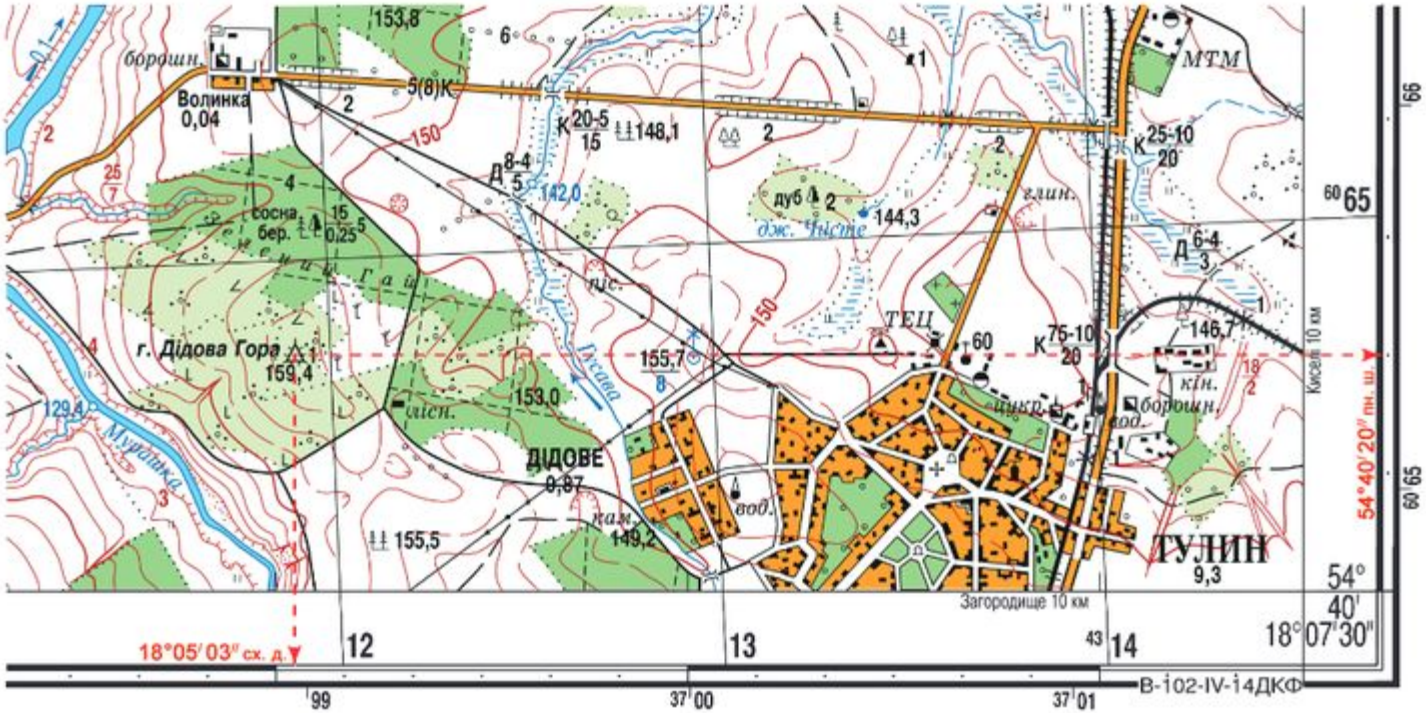


Рисунок 7.4 - Визначення прямокутних координат точки

- опускаємо перпендикуляри ΔX та ΔY на південну та західну лінії кілометрової сітки;
- циркулем або лінійкою вимірюємо відрізки та, користуючись масштабом, обчислюємо значення в метрах;
- дописуємо до цілих значень кілометрів значення ΔX та ΔY.

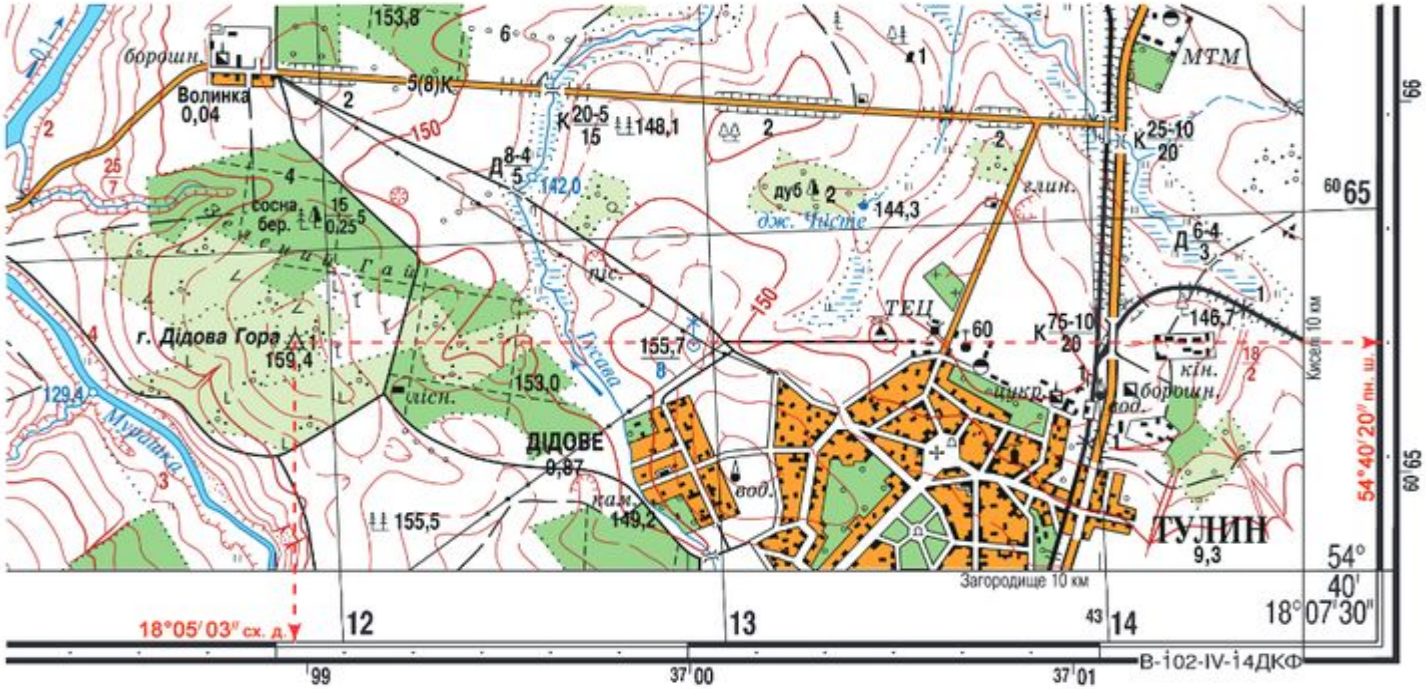
Слід пам'ятати, що координати X та Y усіх пунктів території України виражені семизначними числами.



Масштаб: 1:25 000

Визначення географічних координат за рамкою топографічної карти

- Визначимо прямокутні координати точки ***Дідова Гора.***
- Першою визначимо координату *X*. Найближча горизонтальна лінія кілометрової сітки до точки має підпис 6065, що означає, що до цієї лінії від екватора – 6 065 км, або 6 065 000 м.
- За допомогою лінійки визначимо, що **Дідова Гора** розташована на карті на 1 см південніше за цю лінію. У масштабі 1:25 000 це відповідає відстані на місцевості 250 м.
- Оскільки на південь відстань до екватора скорочується, 250 м треба відняти від значення 6 065 000, тобто *6 065 000 м – 250 м = 6 064 750 м.*
- **Таким чином, *X = 6 064 750.***



Масштаб: 1:25 000

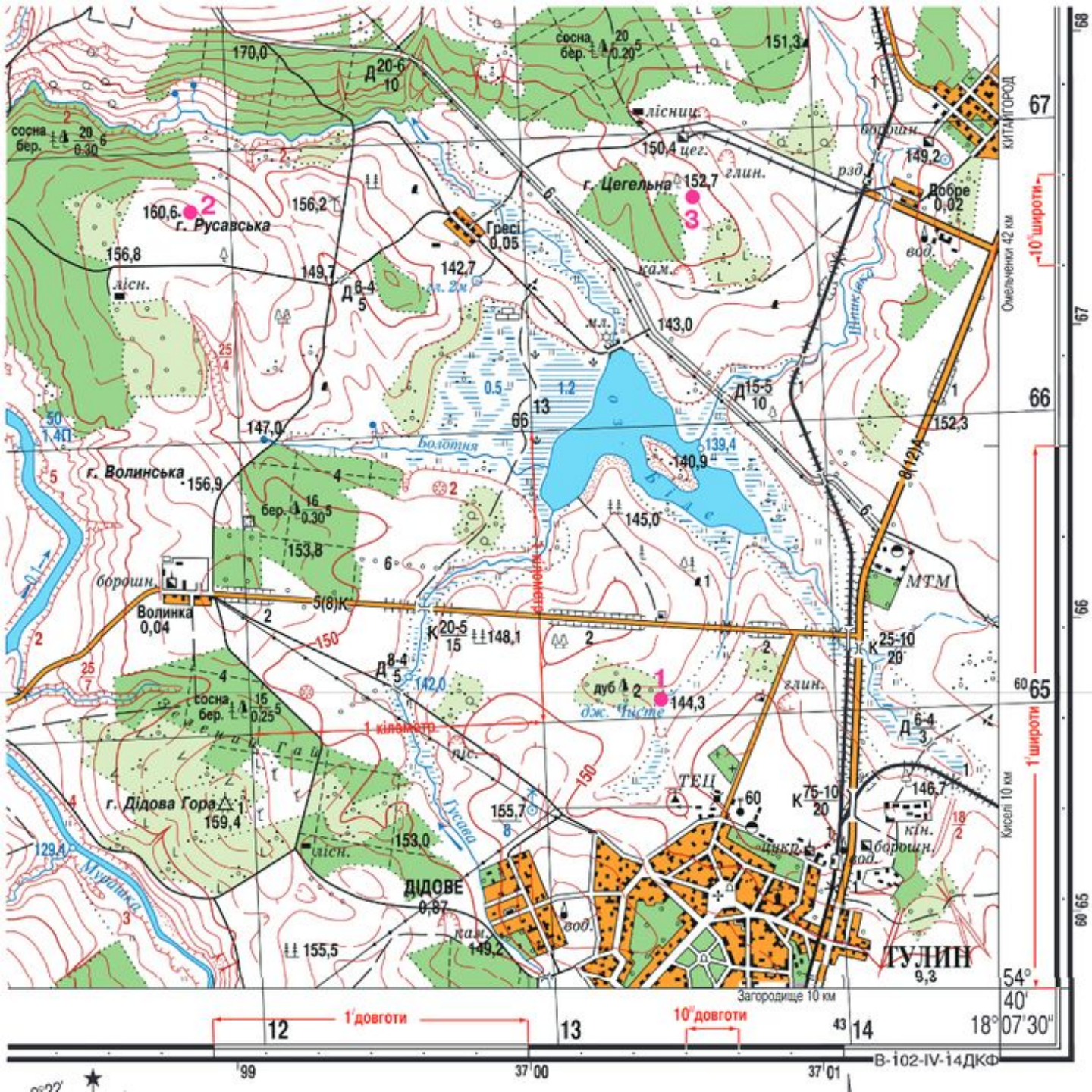
- Аналогічно за вертикальними лініями кілометрової сітки визначимо координату *У*. Як видно, Дідова Гора розташована між вертикальними лініями з координатами *У* (*у метрах*) 4 311 000 та 4 312 000, але ближче до другої, не досягаючи її на 4 мм.
- У масштабі карти це відповідає на місцевості відстані в 100 м. Отже, *4 312 000 м – 100 м = 4 311 900 м.*
- **Тобто координата *У = 4 311 900.***
- Таким чином, ми визначили прямокутні координати точки Дідова Гора:

  Х = 6 064 750; У = 4 311 900.
- Координата *Х* означає, що точка Дідова Гора розташована на відстані *6 064 750 м* на північ від екватора.
- Перша цифра координати *У* «4» означає, що точка лежить у *4-й геодезичній зоні.*
- Осьовий меридіан цієї зони має координату *У* = 4 500 000. Тому решта цифр означає, що Дідова Гора розміщена західніше від осьового меридіана 4-тої зони на *188 100 м* (4 500 000 м – 4 311 900 м = 188 100 м).

№	Об’єкт	Географічні координати		*Прямокутні координати*	
		φ	λ	*X*	*У*
1.	г. Волинська, 156,9 м				
2.	Уріз води 129,4 м, річки Мурашка				
3.	Найпівнічніший міст через річку Русава				
4.	Вітряк на сході Русавської гори 156.2м				
5.	Джерело, з якого витікає річка Болотня (147,0 м)				

Використовуючи фрагмент топографічної карти , визначте, які об’єкти розташовані за наведеними географічними координатами. Запишіть прямокутні координати цих об’єктів

№	Географічні координати	Об´єкт	Прямокутні координати
	φ = 54°41‘ 43" пн. ш., λ = 18°06‘ 12" сх. д.		
	φ = 54°41' 20" пн. ш., λ = 18°06' 28" сх.д.		
	φ = 54°40' 45" пн. ш., λ = 18°04' 51" сх. д.		
	φ = 54°41' 19" пн. ш., λ = 18°05' 50" сх.д.		



Масштаб: 1:25 000

Основні умовні позначення топографічних карт

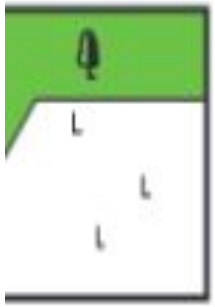
- Умовні позначення планів і великомасштабних карт називаються **топографічними знаками**.

Топографічні знаки

- Розрізняють топографічні знаки:
- **масштабні,**
- **напівмасштабні**
- **позамасштабні**

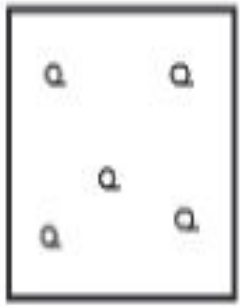
Масштабні топографічні умовні знаки

- Показують об’єкти, справжні розміри яких можливо передати в масштабі карти або плану (озеро, ліс, фруктовий сад)

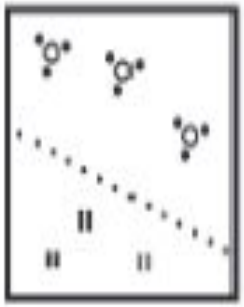


истяний ліс.
рубаний ліс

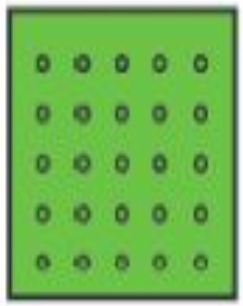
Мішаний ліс.
Будинок
лісника



Рідкий ліс
(рідколісся)



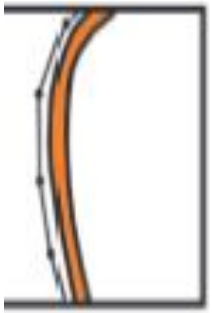
Рідкі чагарники.
Лука



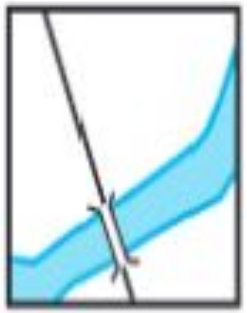
Фруктовий
сад

Лінійні знаки

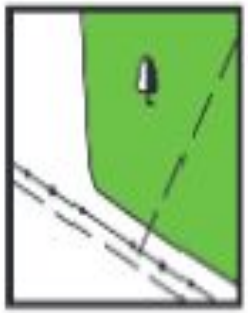
Напівмасштабні, передають на карті об’єкти у вигляді ліній: річки, кордони, дороги. Їх довжина подається в масштабі, а ширина – поза масштабом



Шосе.
нія зв’язку



Ґрунтова дорога.
Дерев’яний міст



Польова і лісова дороги.
Лінія електропередачі

Стежка.
Криниця

Позамасштабні знаки

- позначають об’єкти, які є настільки малими за розмірами, що показати їх у масштабі даної карти або плану неможливо. Ці знаки мають форму геометричних фігур, символів, малюнків.

Вітряк

Джерело. Струмок. Млин

Школа

Метеостанція

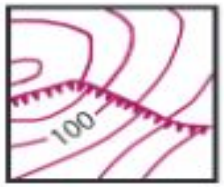
Електростанція

Завод

Вітряк

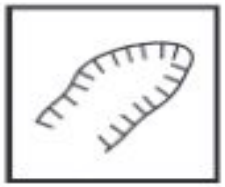
Джерело. Струмок. Млин

Озеро. Позначка урізку води. Болото

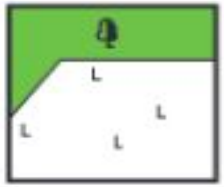


Урвище

Яр

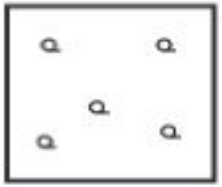


Кар'єр

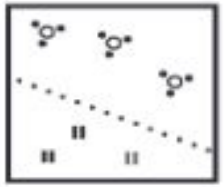


Листяний ліс. Зирубаний ліс

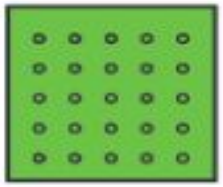
Мішаний ліс. Будинок лісника



Рідкий ліс (рідколісся)



Рідкі чагарники. Лука



Фруктовий сад

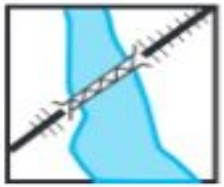
Місто

Школа

Метеостанція

Електростанція

Завод

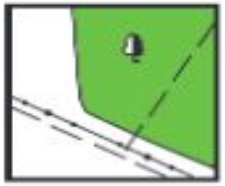


Металевий міст. Насип

Двоколійна залізниця. Станція. Виїмка

Шосе. Лінія зв'язку

Ґрунтова дорога. Дерев'яний міст



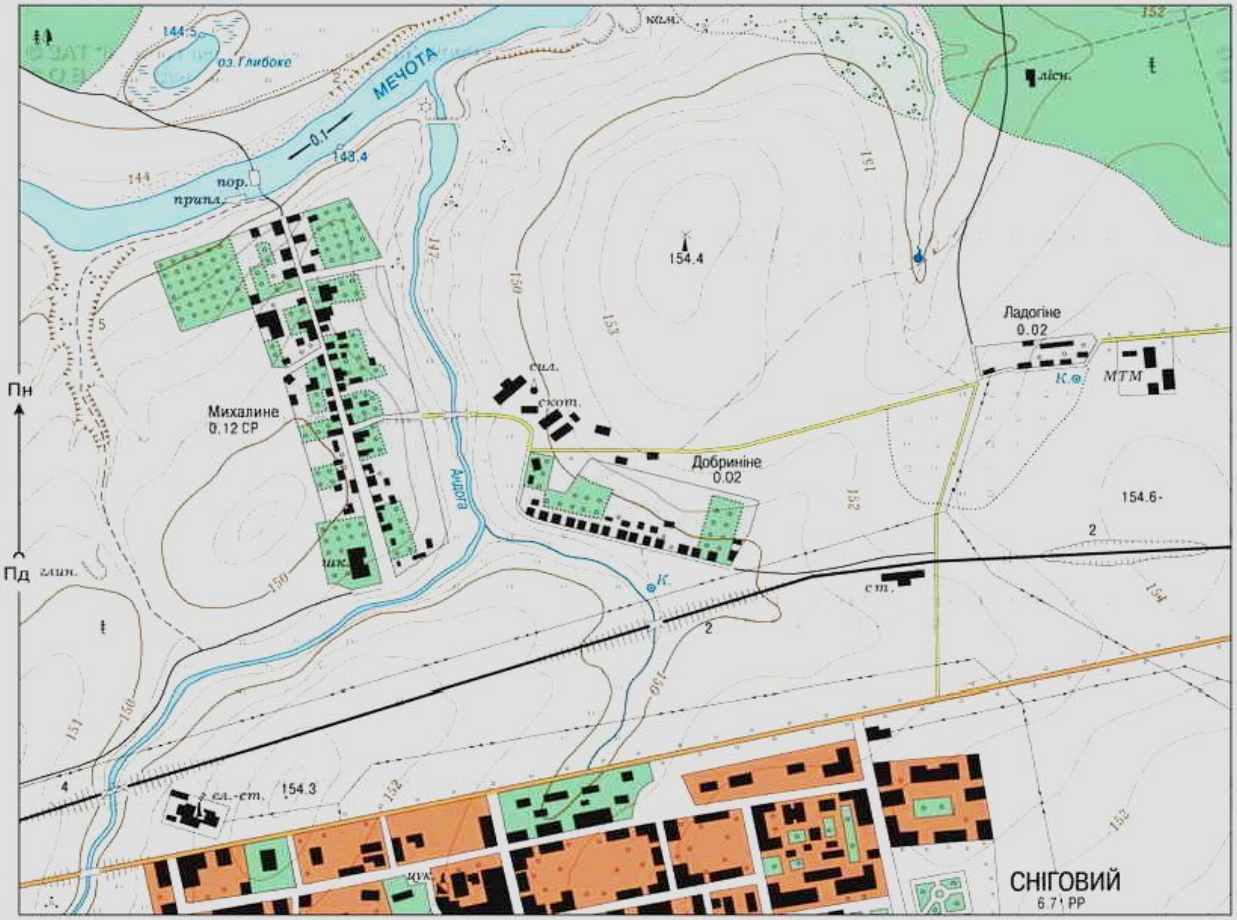
Польова і лісова дороги. Лінія електропередачі

Стежка. Криниця

Річка. Напрямок течії

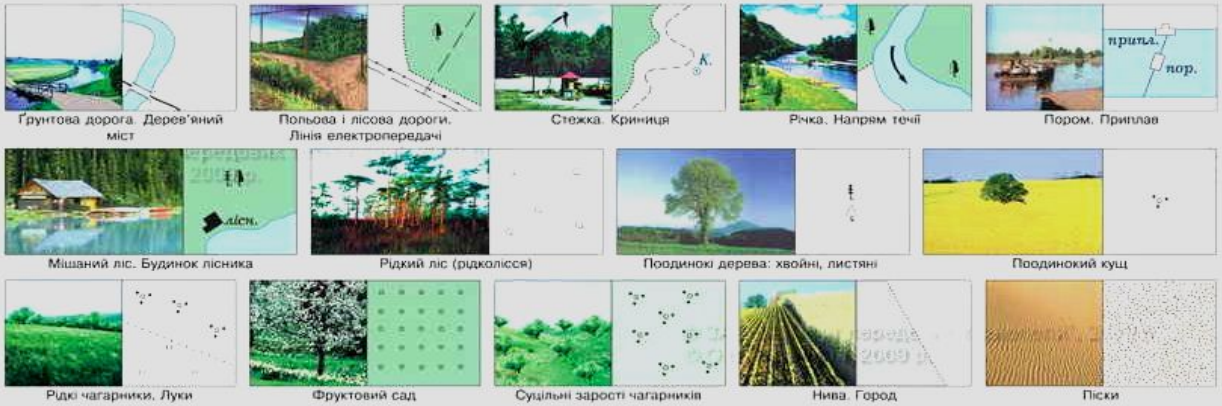
Умовні топографічні знаки

ПЛАН МІСЦЕВОСТІ

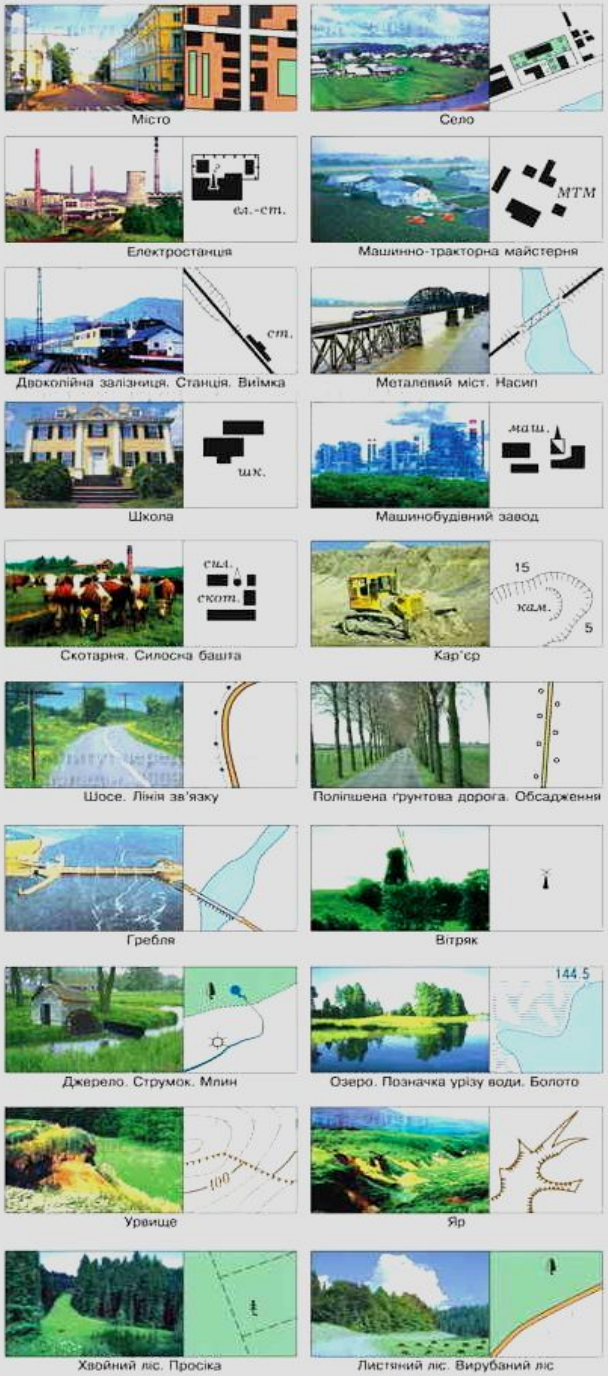


1:10 000
в 1-му сантиметрі 100 метрів

200 160 120 80 40 0 200 400 м
Суцільні горизонталі проведено через 1 метр



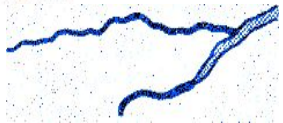
УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ



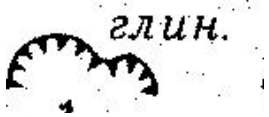
Що позначено на карті цим умовним знаком?

Хвойне дерево

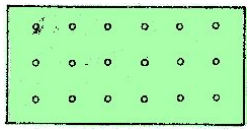
Шосе



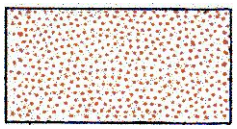
Річка, струмок



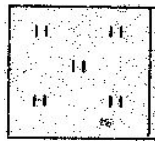
Глиняний кар´єр



Фруктовий сад



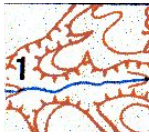
Піски



Луки

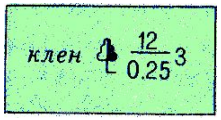
Болото

Джерело

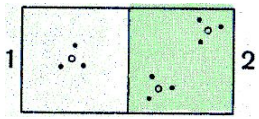


Яр

Листяне дерево

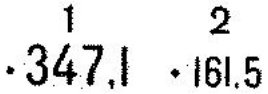


Листяний ліс, клен



Чагарники

Горизонталі



Відмітки абсолютних висот

Вимірювання на топографічній карті за масштабом і кілометровою сіткою

Визначення відстаней ***по прямій лінії*** *найзручніше зробити лінійкою*, використовуючи числовий або іменований масштаб.

- Для ***вимірювання довжини звивистих ліній*** (наприклад, річок, доріг) можна *застосувти циркуль-вимірювач*, установивши невеликий *«крок»* – сталу відстань між гол-ками. «Крокуючи» вздовж об'єкта, рахують кількість кроків, а потім, користуючись масштабом, визначають відстань.

Курвіметр

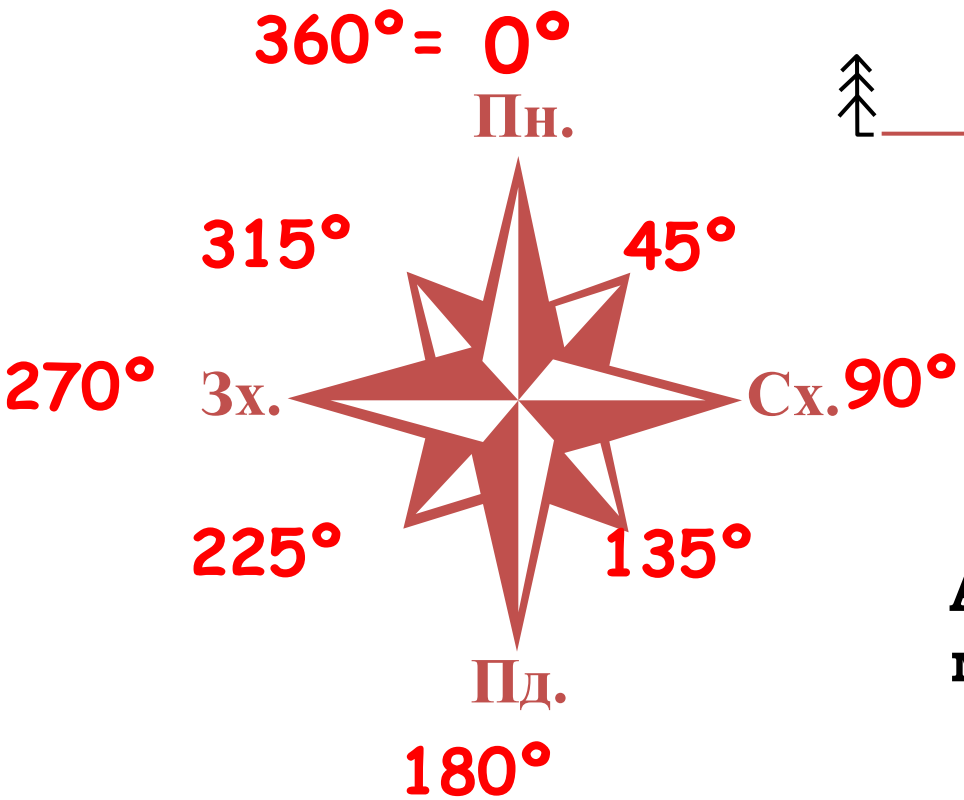
- Для ***точніших вимірювань кривих ліній*** *є спеціальний прилад* ***курвіметр***

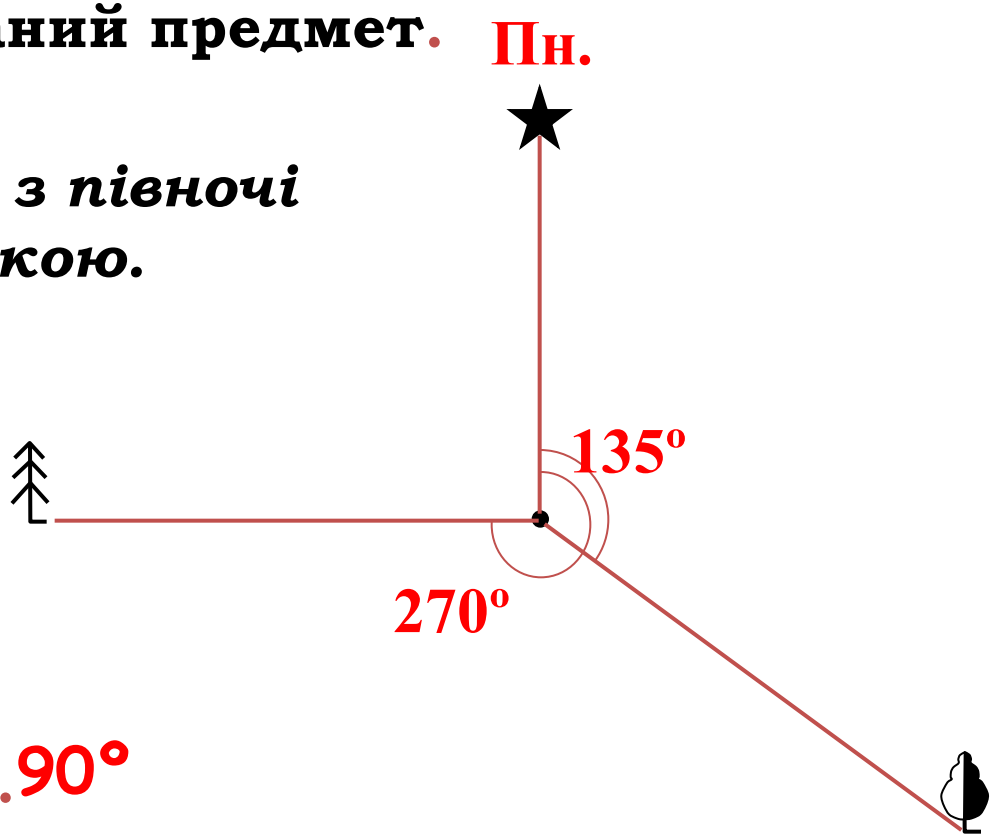
Для ***визначення площ*** *використовують кілометрову сітку*. Для цього підраховують кількість повних кілометрових квадратів у межах контуру, що вимірюється. Квадрати, заповнені частково площовим об'єктом, оцінюють на око.

Азимут

Азимут *(з арабської – шлях, напрям)* **– кут між напрямом на північ та напрямом на даний предмет.**

Азимут відраховується з *півночі* *за годинниковою стрілкою.*





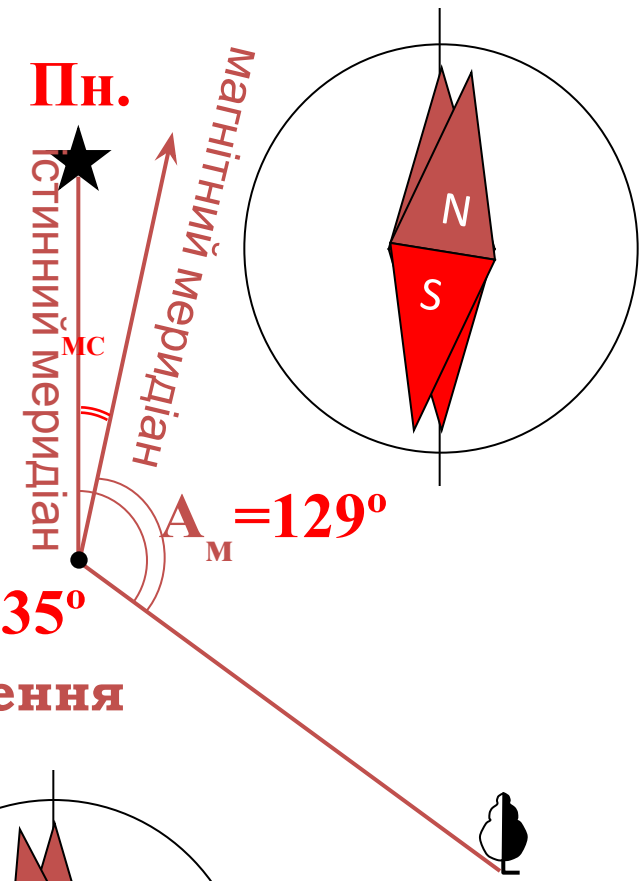
Азимут змінюється в межах від *0°* до *360°*.

Азимут

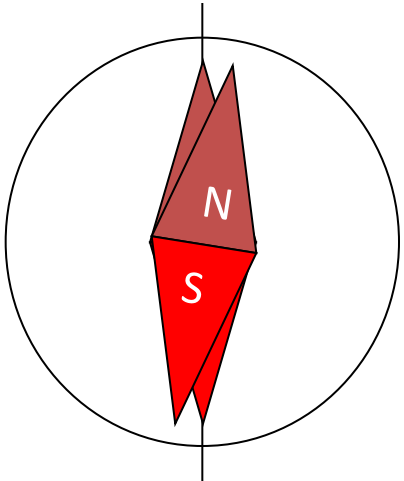
Азимут істинний – кут між напрямом на *географічний північний полюс* та напрямом на *даний предмет*.

Азимут магнітний – кут між напрямом на *магнітний північний полюс* та напрямом на *даний предмет*.

Магнітне схилення *(МС)* – кут між істинним та магнітним меридіанами.



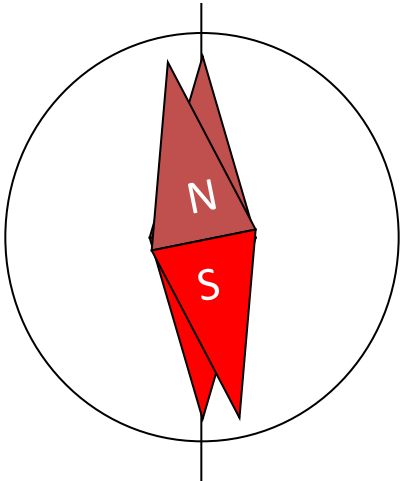
Магнітне схилення східне.



$A_і = A_м$ + МС *(східне)*

$A_і = A_м$ – МС *(західне)*

Магнітне схилення західне.



Дирекційний кут

- **Дирекційний кут (Д)** - *кут між північним напрямком вертикальної лінії кілометрової сітки та напрямком на об'єкт*
- *Вимірюють за ходом годинникової стрілки від 0° до 360°.* Щоб перейти *від дирекційного кута до істинного азимута, треба врахувати*
- **Зближення меридіанів (ЗМ)** – *кут між вертикальною лінією кілометрової сітки та істинним меридіаном.Аі = Д ± ЗМ.*

Поправка напрямку (ПН) - *кут між північним напрямком вертикальної лінії кілометрової сітки та магнітним меридіаном* Вона може бути ***східною*** (її значення віднімають від значення дирекційного кута: Ам = Д – ПН східна) і ***західною*** (відповідні значення додають: Ам = Д + ПН західна).

Зображення рельєфу на топографічній карті

Зображення рельєфу горизонталями

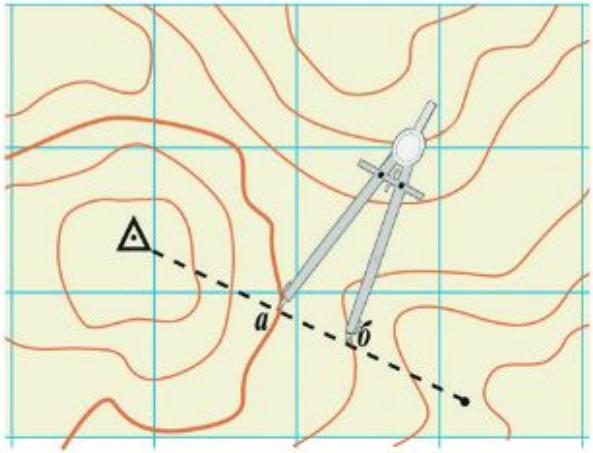
- Форми рельєфу на топографічній карті показують ***горизонталями (ізогіпсами)*** – *умовними лініями, які з'єднують точки місцевості з однаковою висотою.*
- Висоти окремих точок позначають цифрами.
- На картах України позначають ***абсолютну висоту точок*** – *перевищення точки земної поверхні над рівнем Балтійського моря.*

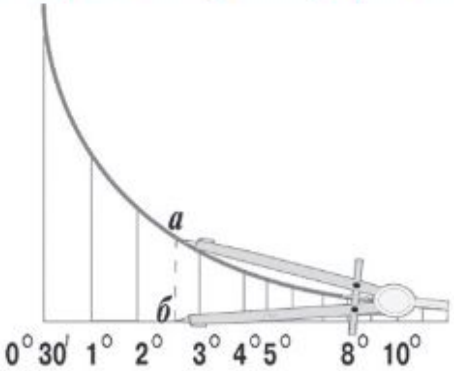
Суцільні горизонталі на топографічних картах і планах проводять через 1 м, 2,5 м, 5 м, 20 м або 40 м. Ці значення називають ***висотою закладання, або висотою перерізу.*** Що *масштаб більший, то більше горизонталей наносять.*

Зображення рельєфу на топографічній карті

- **Бергштрихи –** короткі лінії, що показують вільним кінцем напрямок схилу. Якщо бергштрихи напрямлені всередину – це улоговина, якщо назовні – пагорб

- **Закладання –** відстань між сусідніми горизонталями на карті
- Що ближче розташовані горизонталі одна до одної, то стрімкіший схил, що далі – то схил більш пологий.





Шкала закладання