

МОДУЛЬ 1

Основи картографії

1. Форма Землі. Поняття ДАТУМ.
2. Математична основа карт.
3. Системи координат. Розграфка і номенклатура карт.

Процес переносу реальної земної поверхні на площину карти виконується за декілька етапів:

1. Нерегулярна форма Землі (геоїд) апроксимується деякою регулярною поверхнею (такою, яку можна описати однією формулою).
2. Обрана поверхня фіксується відносно тіла Землі та стає поверхнею відносності (референц-поверхнею). Потім задається система геодезичних (географічних) координат.
3. Поверхня відносності масштабується (зменшується) відповідно головному масштабу карти.
4. Зображення географічних об'єктів із зменшеної поверхні відносності певними математичними методами відображається (проектується) на площину або поверхню, яка розгортається без спотворень.

Математична основа карт

- Географічні координати
- Масштаб карти
- Проекції

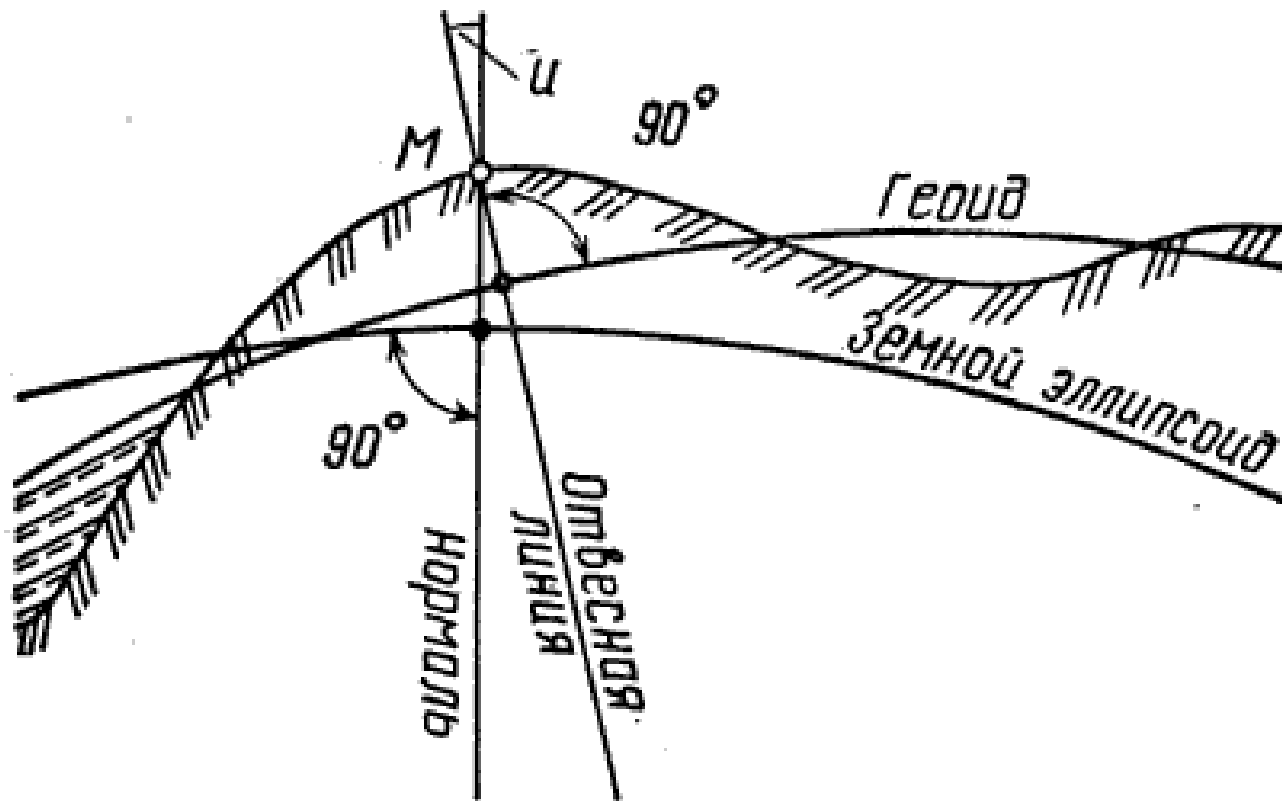
Географічні координати

Географічні координати (**широта і довгота**) точок на земній поверхні, визначені за результатами спостережень небесних світил, називаються **астрономічними координатами**, а за результатами геодезичних вимірів на місцевості - **геодезичними координатами**.

Географічні координати

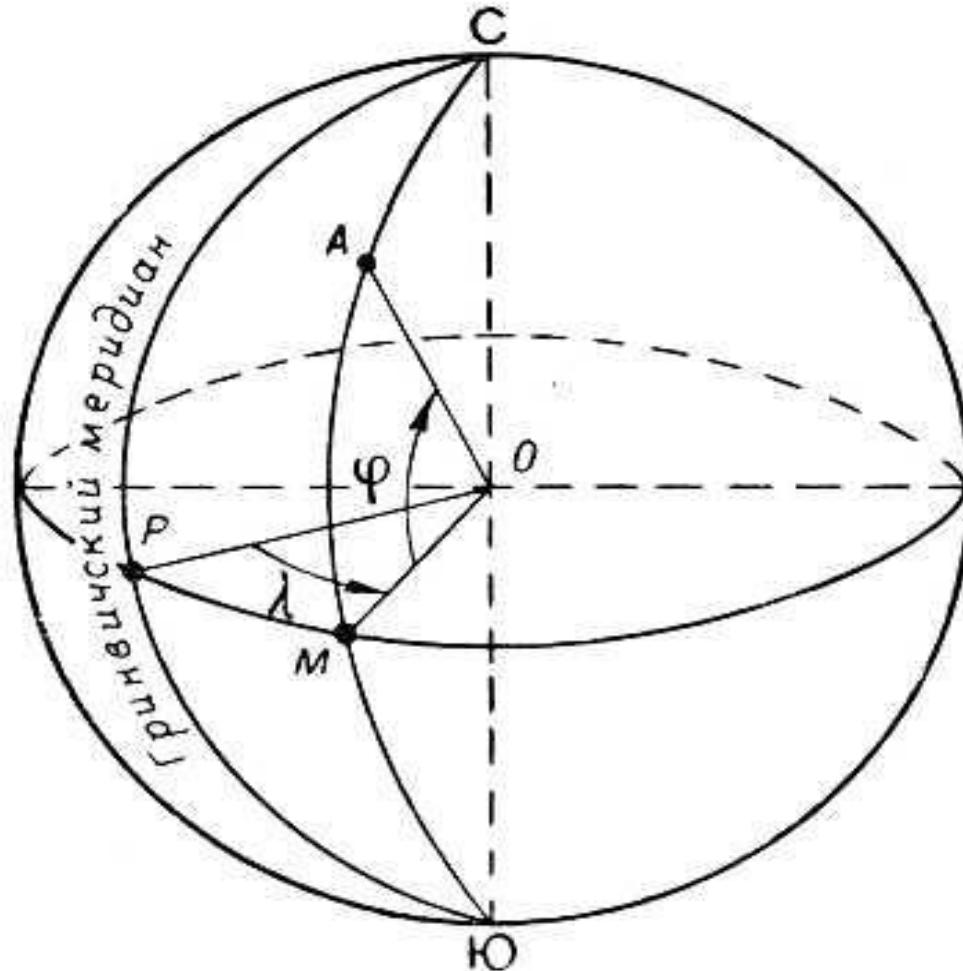
При визначенні астрономічних координат точка проектується **прямовисною лінією** на поверхню **геоїда**.

При визначенні **геодезичних координат** - **нормаллю** на поверхню **земного еліпсоїда**.



Географічні координати

Географічні координати - узагальнене поняття про астрономічні і геодезичні координати, коли ухилення прямої лінії (кут u на попередньому слайді) не враховується.



Географічні координати

Геодезична широта – кут, утворений площиною екватора і нормаллю у заданій точці на поверхні еліпсоїда обертання (кут φ на слайді 6).

Астрономічна широта – кут, утворений площиною екватора і прямовисною лінією у заданій точці на земній поверхні (кут φ на слайді 6).

Широта може приймати значення від **0°** до **90°**.

Широта вказується як **північна**, якщо точка знаходиться на північ від екватора, і як **південна**, якщо точка знаходиться на південь від екватора.

Географічні координати

Геодезична довгота – кут, утворений площиною меридіана, прийнятого за початковий (нульовий), і площиною меридіана, який проходить через нормаль, проведену в заданій точці на поверхні еліпсоїда обертання (кут λ на слайді 6).

Астрономічна довгота – кут, утворений площиною меридіана, прийнятого за початковий (нульовий), і площиною меридіана, який проходить через прямовисну лінію, проведену в заданій точці на поверхні геоїда (кут λ на слайді 6).

Довгота може приймати значення від 0° до 180° .

Довгота вказується як **східна (Сх)**, якщо точка знаходиться на схід від нульового меридіана, і як **західна (Зх)**, якщо точка знаходиться на захід від нульового меридіана.

Масштаб

Головний масштаб – відношення радіусу сфероїда (еліпсоїда обертання) до радіусу Землі. Цей масштаб підписують на карті, але він справедливий лише для окремих ліній і точок де відсутні спотворення.

Місцевий масштаб – показує співвідношення безкінечно малого відрізка на карті до довжини безкінечно малого відрізка на поверхні еліпсоїда (або кулі) в **заданій точці**.

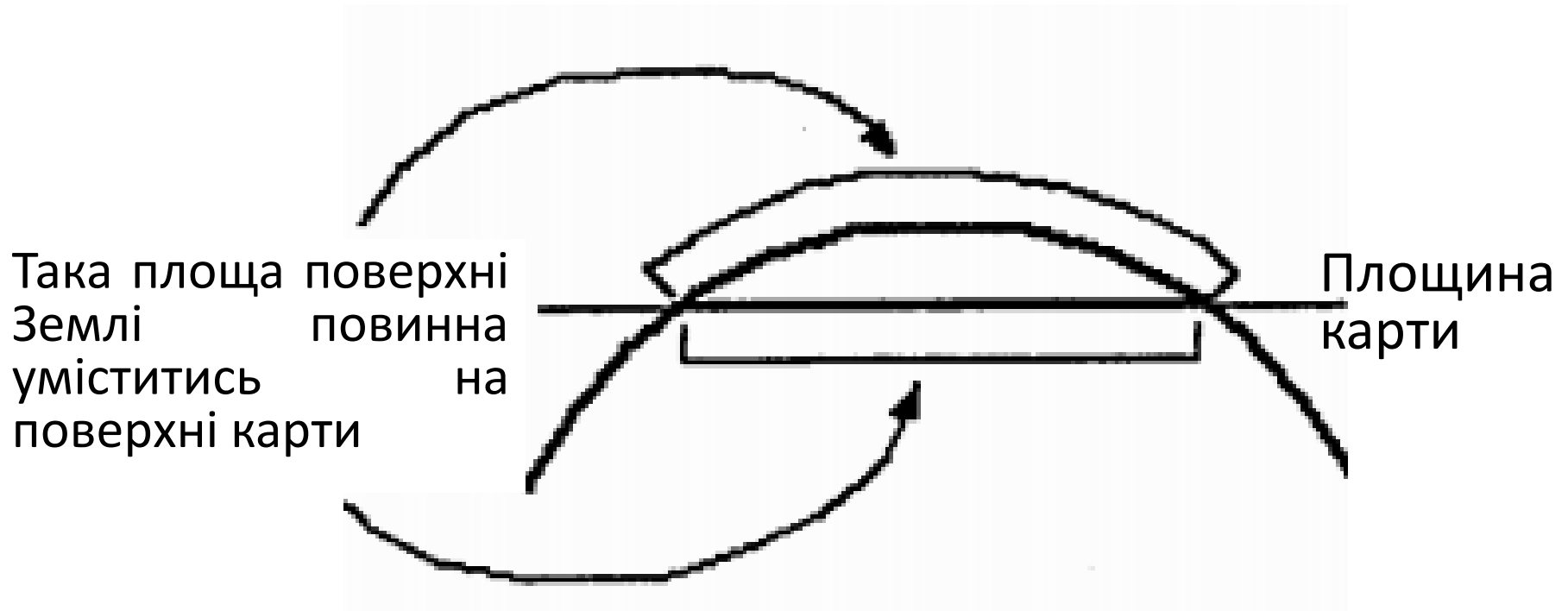
Відносний масштаб (масштабний коефіцієнт) – відношення місцевого масштабу на карті до головного масштабу.

В загальному випадку, чим **дрібніший масштаб** і чим **більша територія**, тим сильніше відрізняються головний і місцевий масштаби.

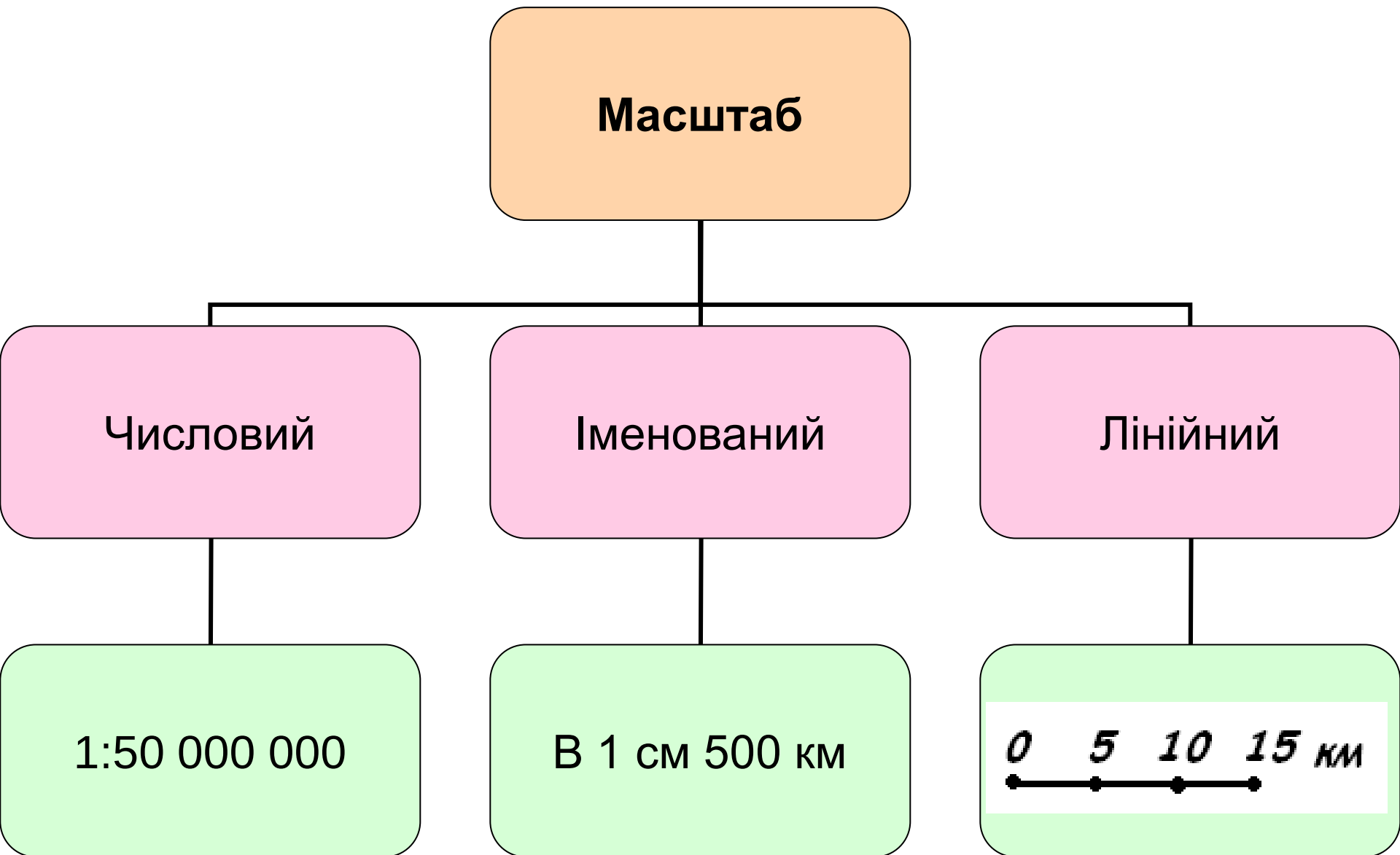
Масштаб

За визначенням **масштабний коефіцієнт** на еліпсоїді обертання дорівнює 1. Але, коли ми переходимо від еліпсоїда до двовимірної карти, тоді місцевий масштаб не буде дорівнювати головному (масштабний коефіцієнт не дорівнює 1) оскільки, оскільки плоска і сферична поверхні не сумісні.

Масштаб



Варіанти масштабу на картах:

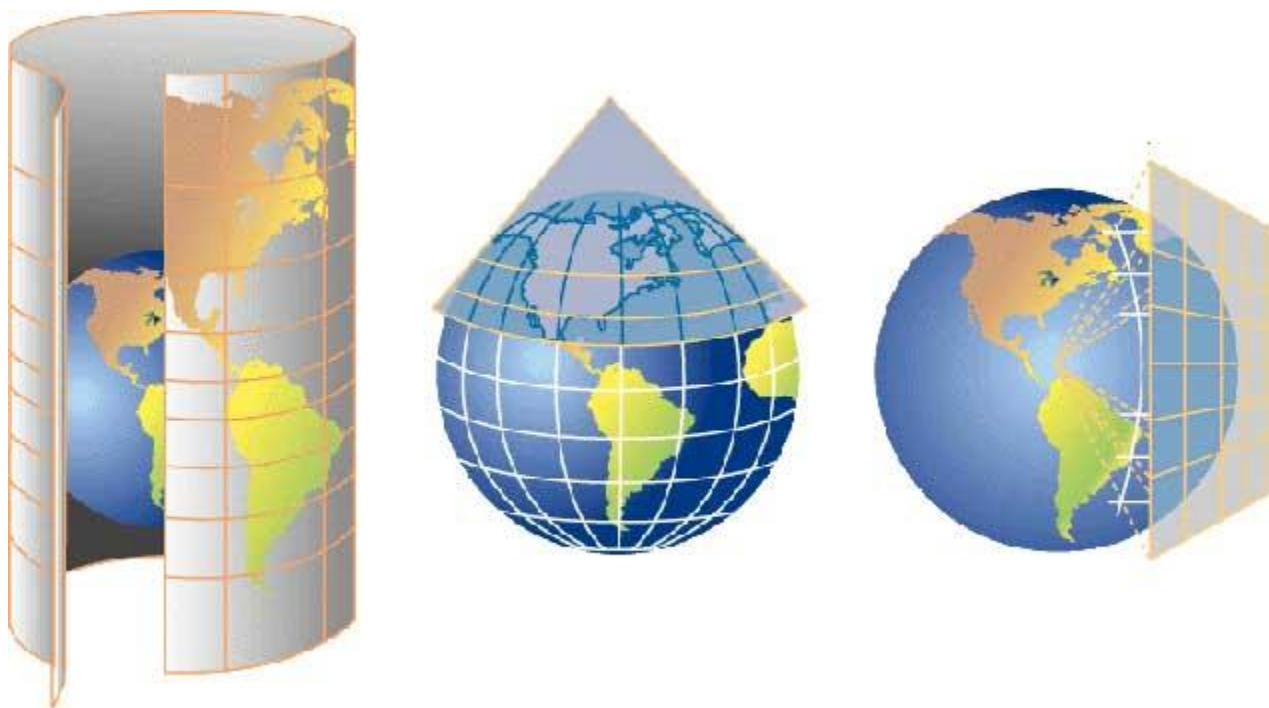


Точність масштабу

Граничні розміри предметів, які можна розрізнити на карті, визначаються **точністю масштабу**. Людське око може розрізняти на карті точку величиною не менше **0,1 мм**. У зв'язку з цим, за точність масштабу приймають відстань на місцевості, яка відповідає в даному масштабі 0,1 мм карти.

Наприклад при масштабі 1:5000 точність масштабу буде становити 0,5 м.

Картографічні проекції



Проекції

Картографічна проекція – це математично визначений спосіб зображення земної поверхні на площині (карті).

Проекції

Проекції за спотворенням:

- **рівновеликі** (еквівалентні) – відношення площ передається правильно, а спотворюються кути і форми;
- **рівнокутні** (конформні) – кути не спотворюються, спотворюються площі;
- **довільні** – в будь-яких відношеннях спотворюються кути і площі.

Проекції

Класифікація проекцій за способом побудови картографічної нормальної сітки (за поверхнею, на яку проектується зображення з поверхні еліпсоїда або кулі):

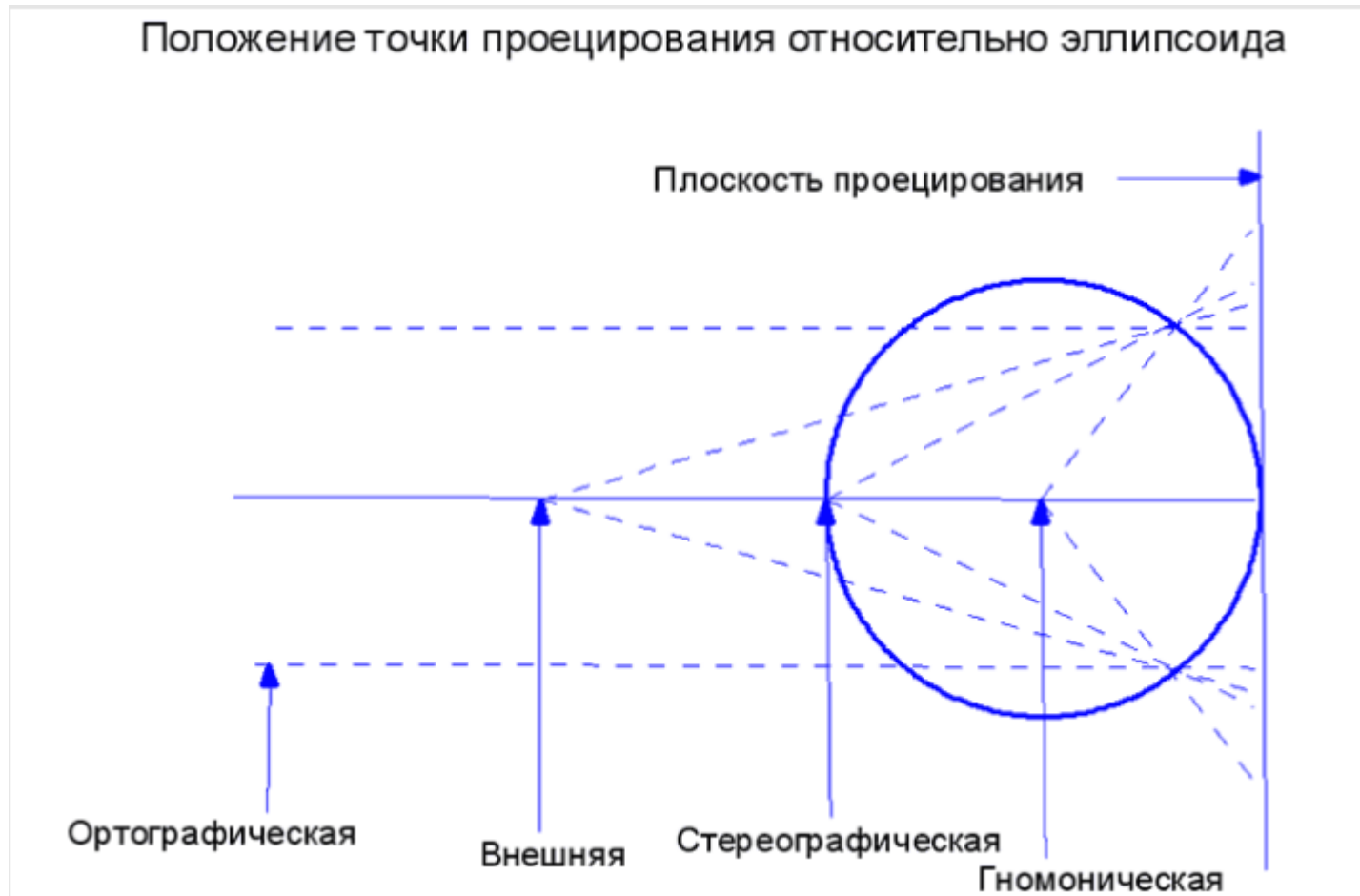
1. Конічні.
2. Циліндричні.
3. Азимутальні.
4. Перспективні.
5. Умовні.
6. Інші (псевдоконічні, псевдоциліндричні, псевдоазимутальні, поліедрічні).

Картографічна сітка для кожного класу проекцій, в якій зображення меридіанів і паралелей має найбільш простий вигляд, називається **нормальною сіткою**.

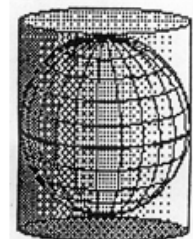
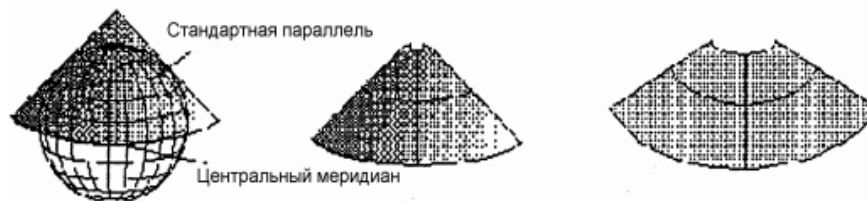
Проекції

Види перспективних проекцій залежно від положення точки проектування (Т.П.)

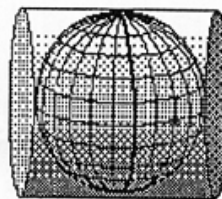
1. **Центральні** або **гномонічні** – Т.П. збігається з центром планети.
2. **Стереографічні** – Т.П. знаходиться на поверхні планети..
3. **Зовнішні** – Т.П. віддалена на якусь відому відстань від планети.
4. **Ортографічні** – Т.П. знаходиться на нескінченності.



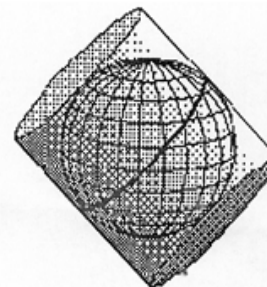
Проекції



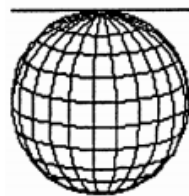
Нормальная



Поперечная



Косая



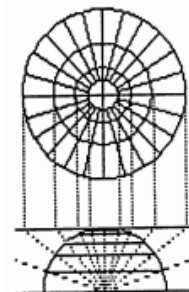
Полярная



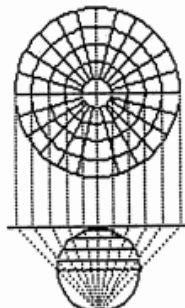
Экваториальная



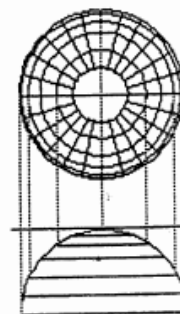
Наклонная



Гномоническая



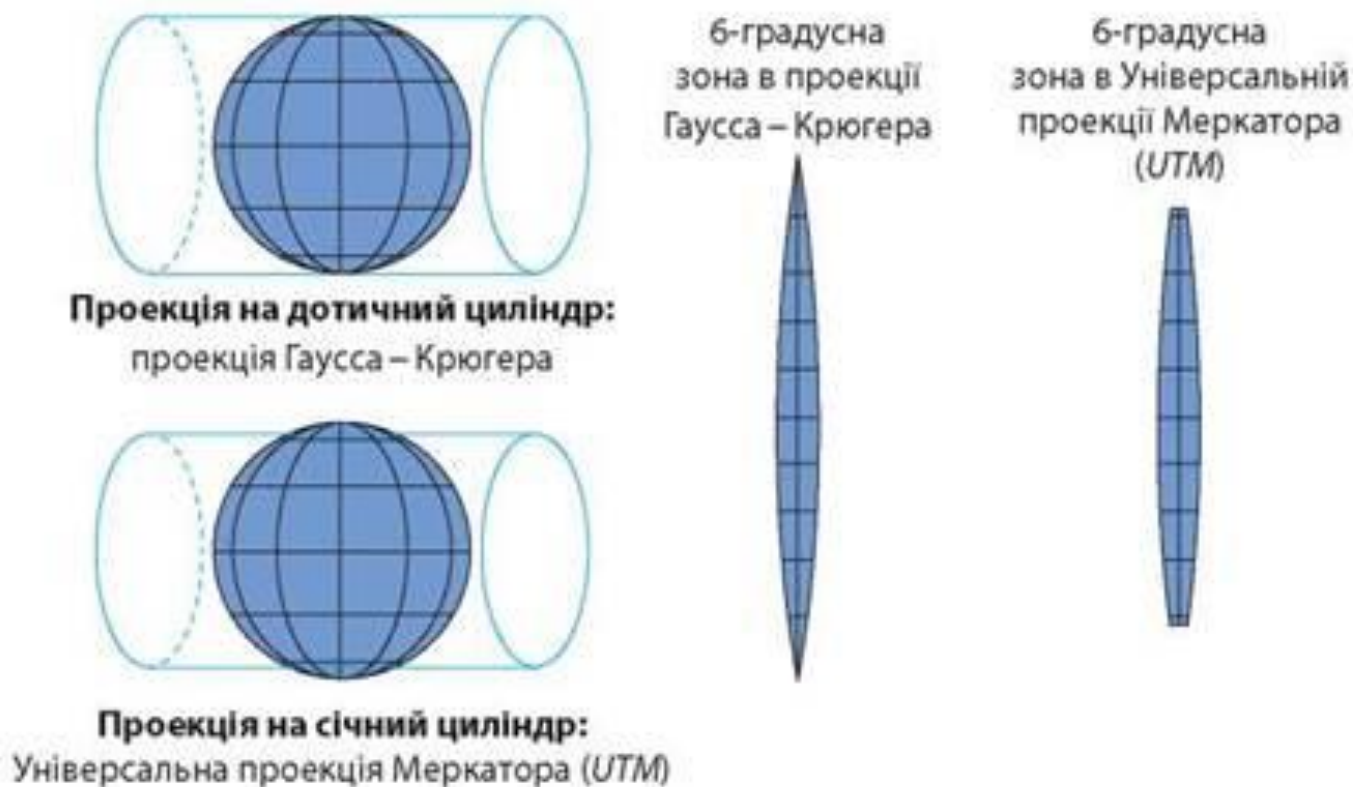
Стереографическая



Ортографическая

Проекції

У системах координат **СК-42** (СРСР) та **УСК-2000** (Україна) використовується **рівнокутна поперечно-циліндрична проекція** (поперечна проекція Меркатора або Гаусса-Крюгера)



THE END