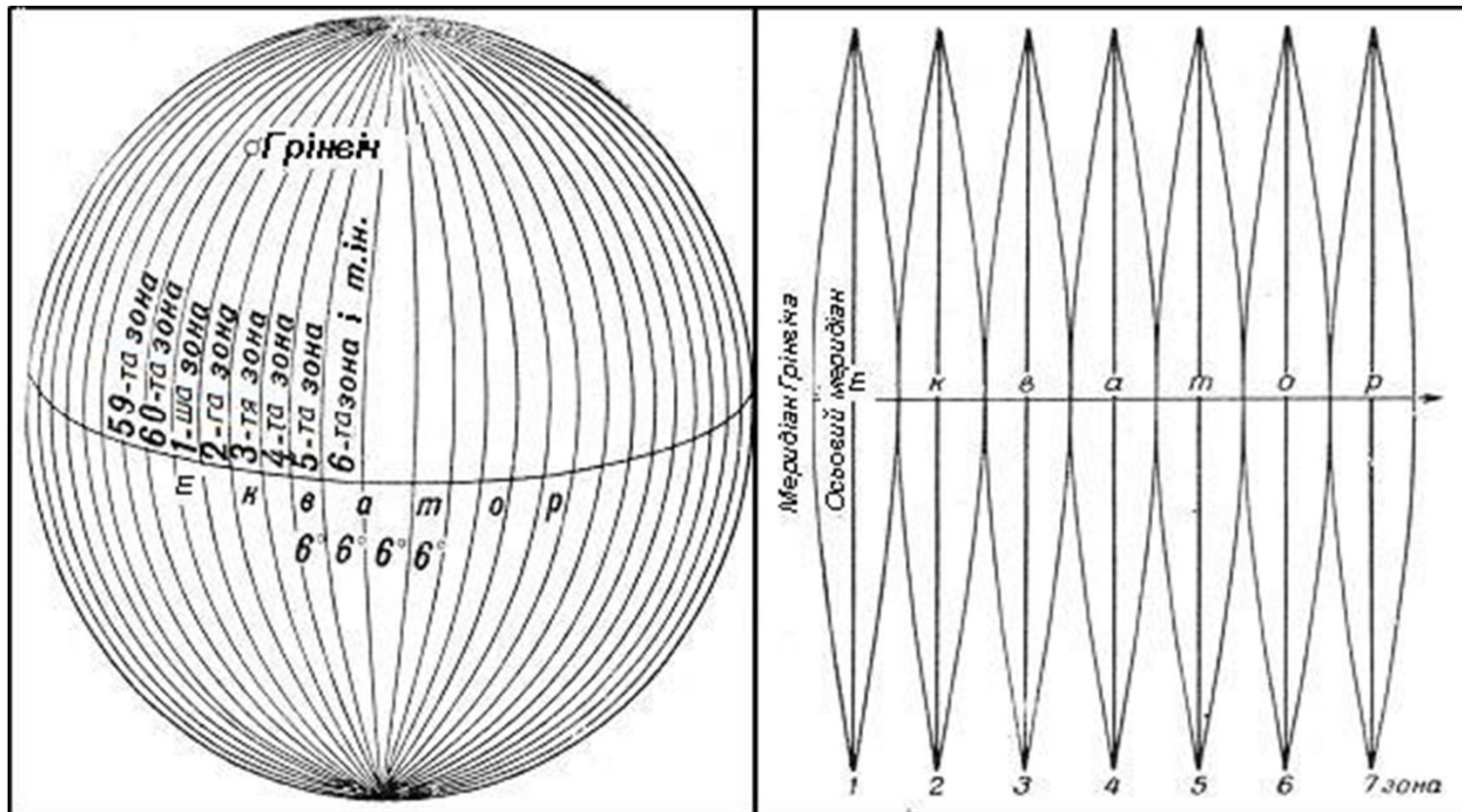




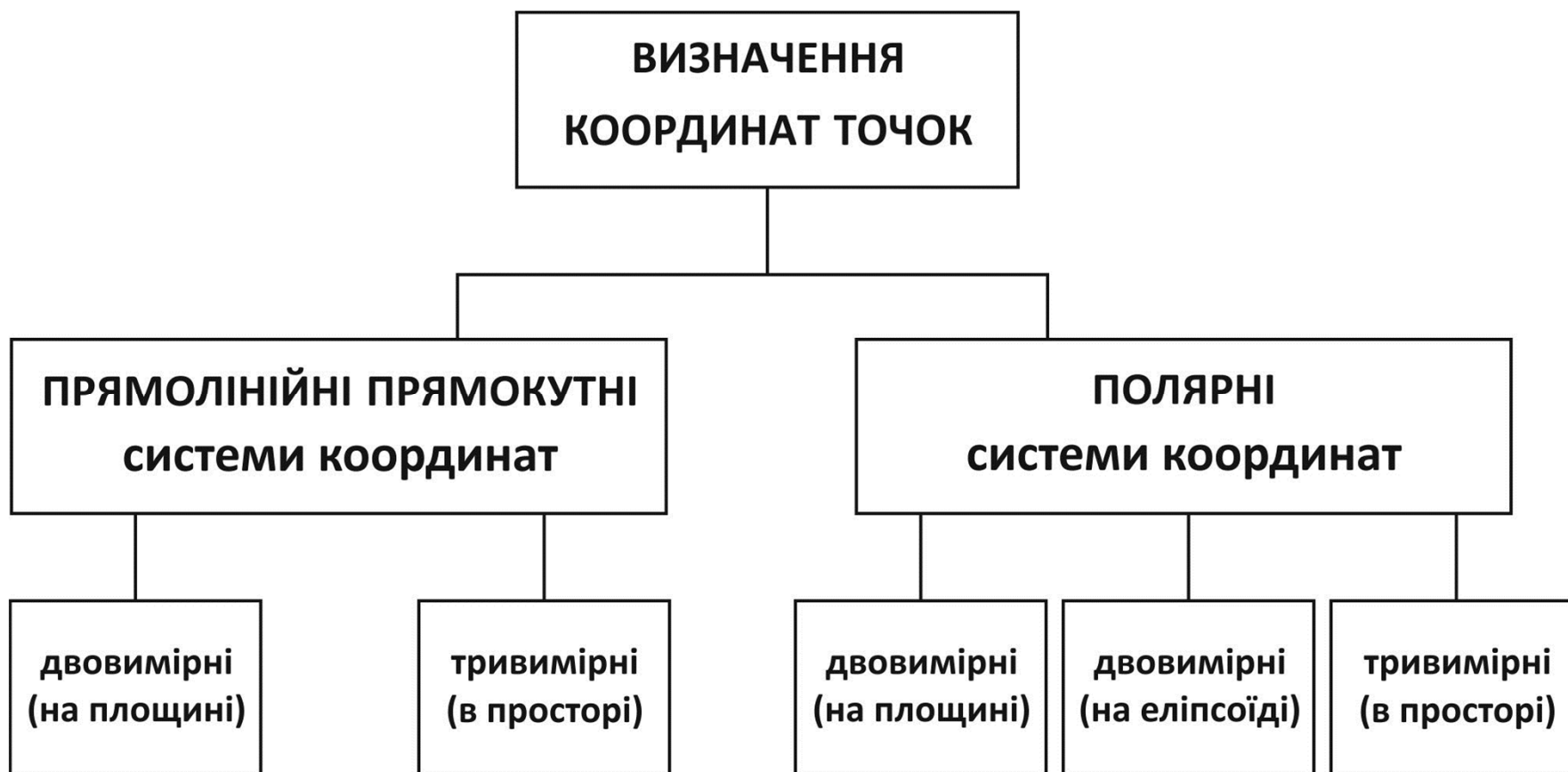
СИСТЕМИ КООРДИНАТ

1. Класифікація систем координат
2. Плоскі прямокутні координати Гаусса- Крюгера

ВСТУП



1. КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ КООРДИНАТ



1. КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ КООРДИНАТ

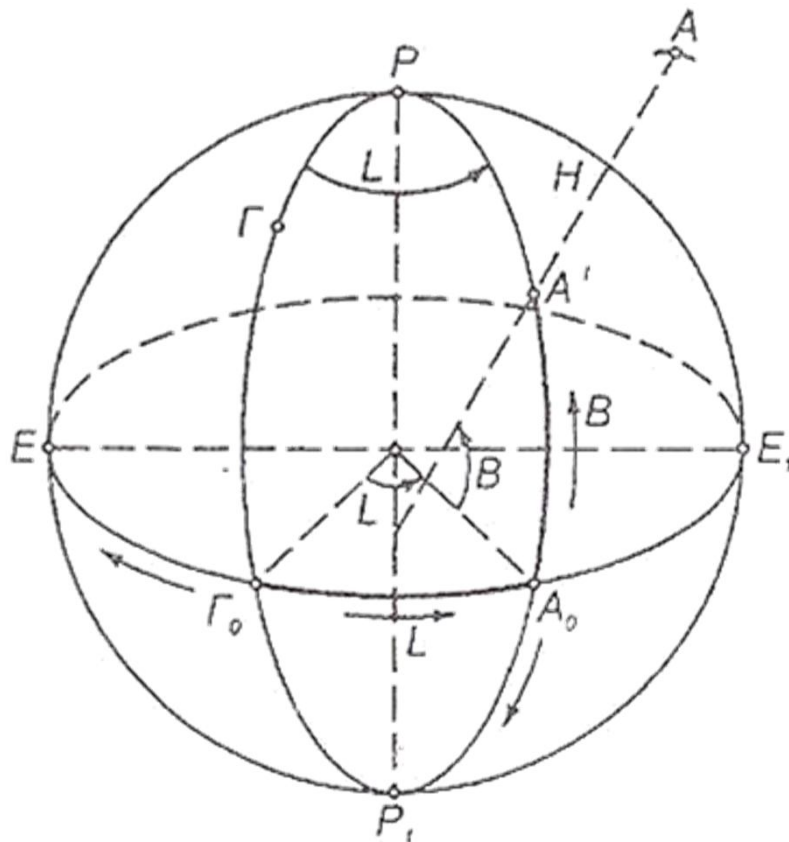


1. КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ КООРДИНАТ:

СИСТЕМА ПРОСТОРОВИХ ПРЯМОКУТНИХ КООРДИНАТ

- **Параметри** загальноземного еліпсоїда WGS-84:
 - $a = 6\,378\,137$ м
 - $b = 6\,356\,752$ м
 - $\psi = 1:298,257\,223\,563$
 - $e^2 = 0,006\,694\,380$
- **Параметри** референц-еліпсоїда Красовського:
 - $a = 6\,378\,245$ м
 - $b = 6\,356\,863$ м
 - $\psi = 1:298,3$
 - $e^2 = 0,006\,693\,421$
- Положення (орієнтування) еліпсоїда Красовського в тілі Землі визначено геодезичними координатами центру круглої зали Пулковської обсерваторії

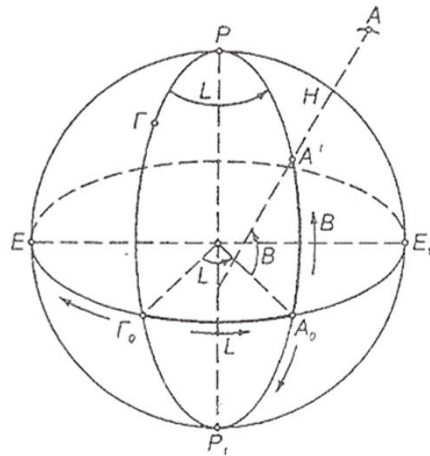
1. КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ КООРДИНАТ: ГЕОДЕЗИЧНА СИСТЕМА КООРДИНАТ



- В геодезичній системі координат положення точки A на фізичній поверхні Землі визначається координатами B, L і геодезичною висотою H , яка характеризує відстань по нормалі даної точки від її проекції A' на поверхні еліпсоїда

1. КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ КООРДИНАТ:

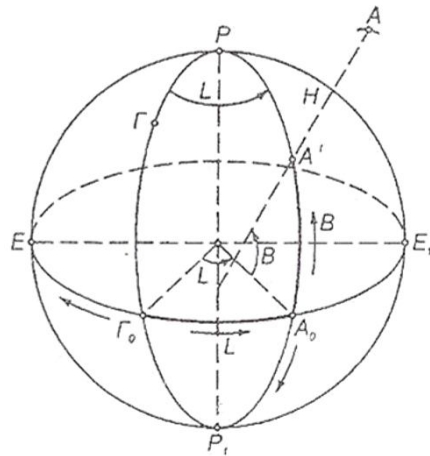
ГЕОДЕЗИЧНА СИСТЕМА КООРДИНАТ



- **Переваги:**
- Тріада координат B, L, H однозначно визначає положення будь-якої точки простору та єдина для всієї поверхні Землі
- Координатні лінії - геодезичні меридіани та паралелі, що відносяться безпосередньо до поверхні еліпсоїда обертання, є основними лініями будь-якої картографічної проекції

1. КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ КООРДИНАТ:

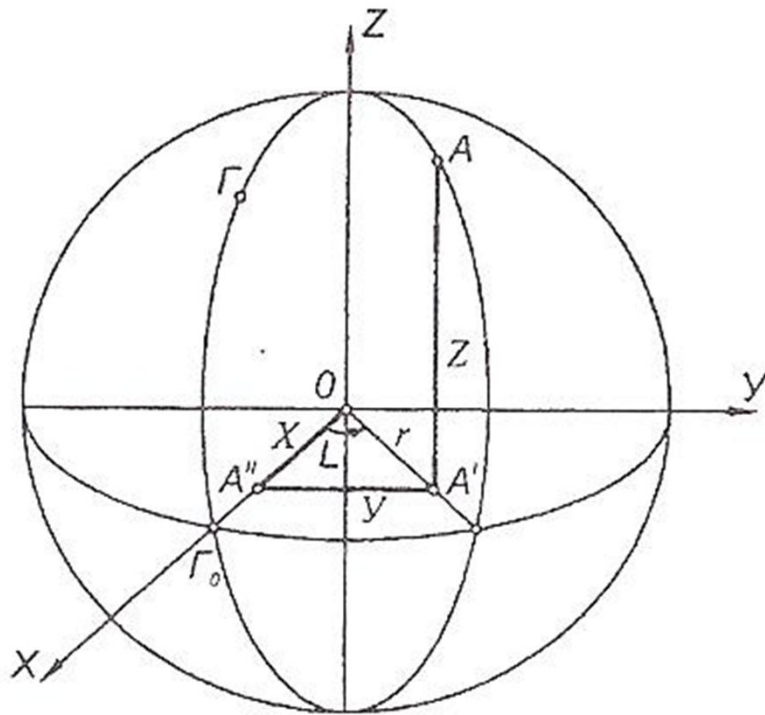
ГЕОДЕЗИЧНА СИСТЕМА КООРДИНАТ



- **Недоліки:**
- Трудність обчислення широт і довгот через дуже складні та громіздкі формули
- Не використовується для супутникових технологій створення геодезичних мереж через великі поправки в результати вимірювань за редукцію на поверхню еліпсоїда обертання

1. КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ КООРДИНАТ:

СИСТЕМА ПРОСТОРОВИХ ПРЯМОКУТНИХ КООРДИНАТ

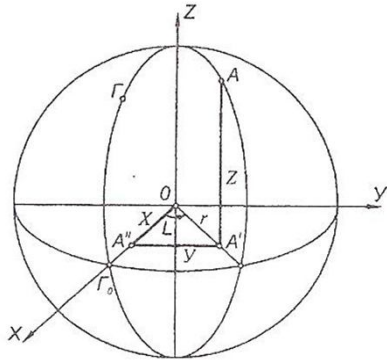


Положення точки A в цій системі визначається координатами:
 $X = OA''$, $Y = A'A''$, $Z = A'A$.

- В цій системі за початок координат прийнятий центр O земного еліпсоїда, вісь OZ співпадає з малою віссю еліпсоїда, вісь OX знаходиться на перетині екватора і початкового меридіана, вісь OY доповнює систему до правої, тобто знаходиться в площині меридіана з геодезичною довготою $L = 90^\circ$.

1. КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ КООРДИНАТ:

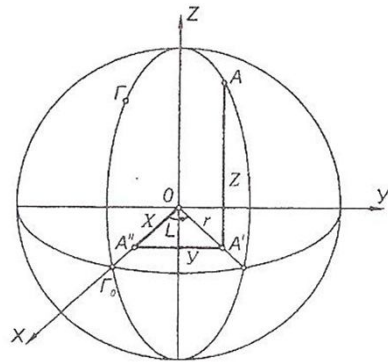
СИСТЕМА ПРОСТОРОВИХ ПРЯМОКУТНИХ КООРДИНАТ



- **Переваги:**
- Можна однозначно визначити положення точки у просторі
- Для застосування системи просторових прямокутних координат не потрібно мати поверхню відносності (поверхню еліпсоїда обертання)

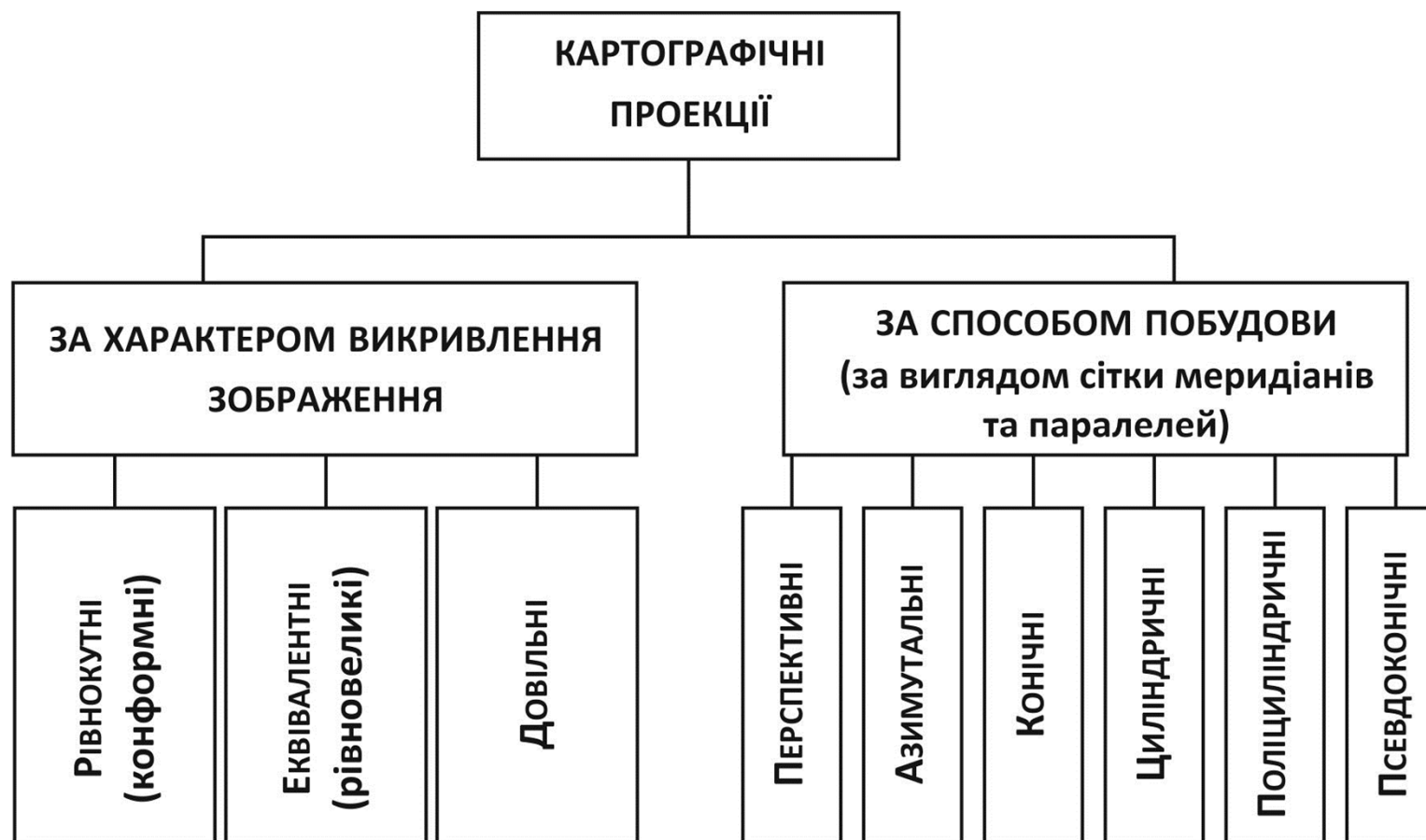
1. КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ КООРДИНАТ:

СИСТЕМА ПРОСТОРОВИХ ПРЯМОКУТНИХ КООРДИНАТ

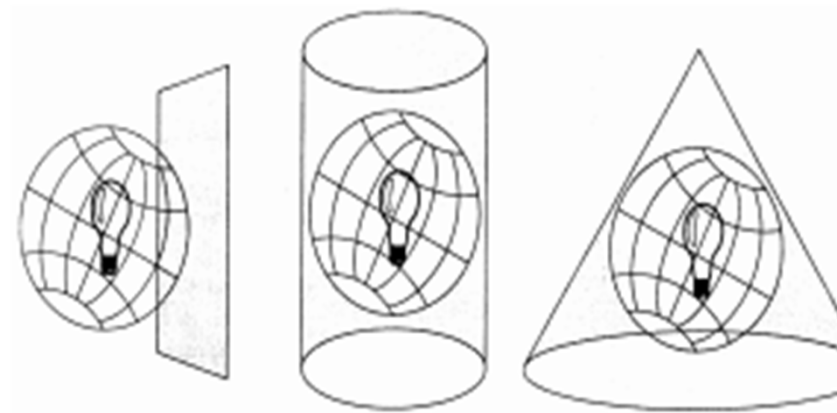


- **Недоліки:**
- Необхідно відразу виконати таку кількість вимірювань, яка дозволить обчислити три координати точок, що визначаються
- Систему просторових прямокутних координат незручно використовувати в топографії, при проектуванні та будівництві інженерних споруд
- Основною системою для вирішення практичних задач геодезії, топографії, землеустрою є система плоских прямокутних координат Гаусса-Крюгера. Але строгих формул для прямого переходу від просторових прямокутних до плоских прямокутних координат немає

2. ПЛОСКІ ПРЯМОКУТНІ КООРДИНАТИ ГАУССА- КРЮГЕРА

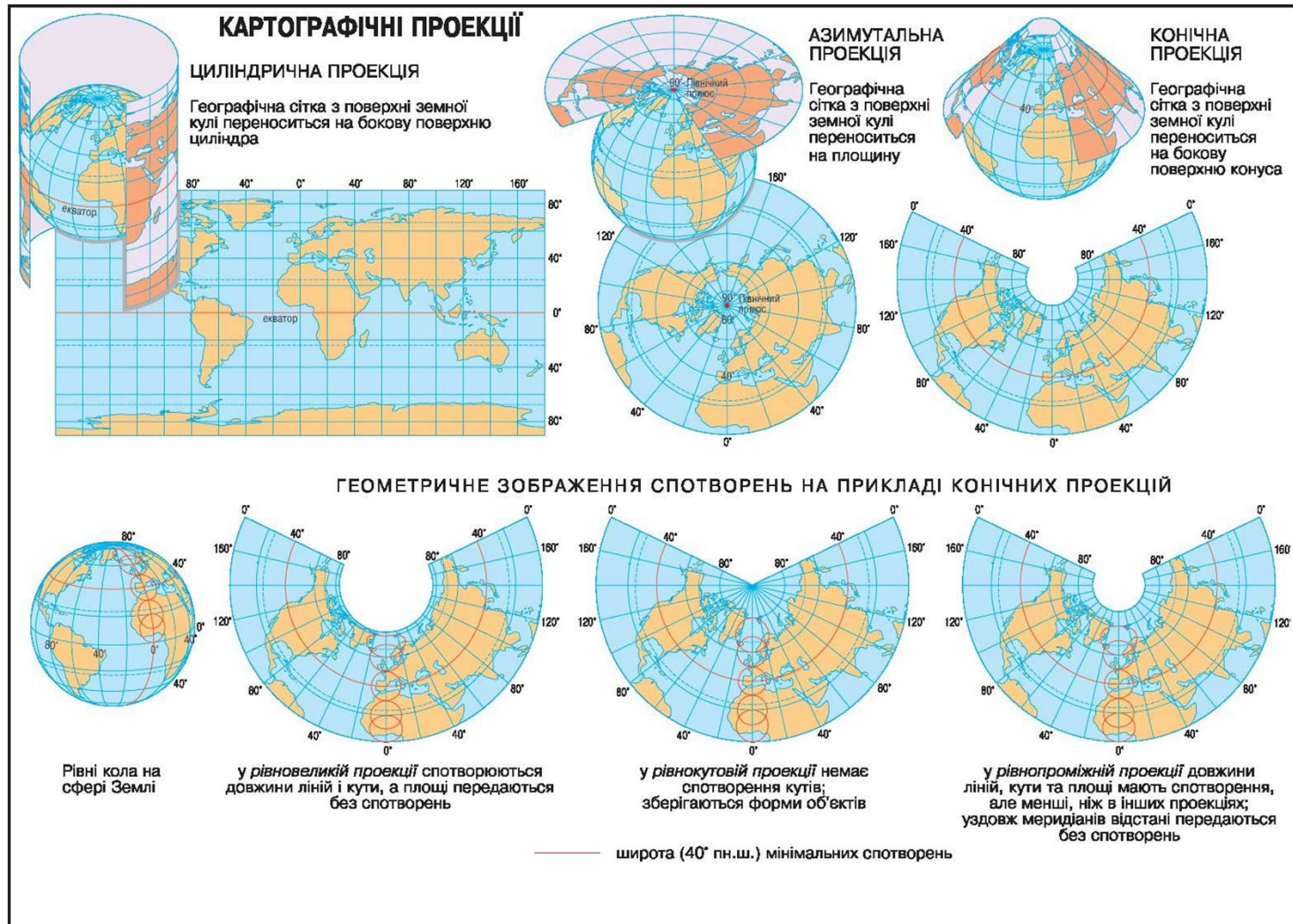


Принцип проектування проекцій:



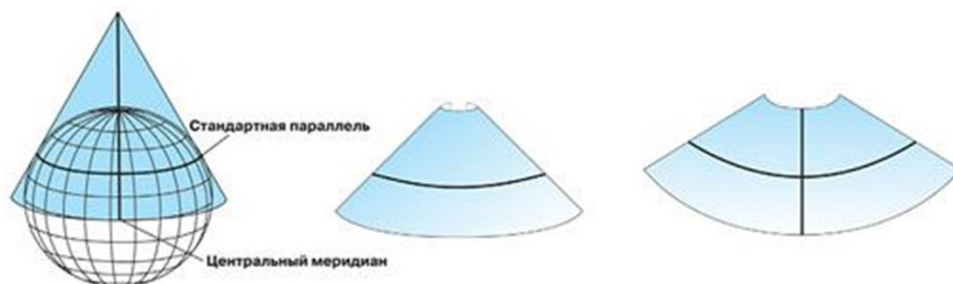
2. плоскі прямокутні координати ГАУССА- КРЮГЕРА.

Види картографічних проекцій

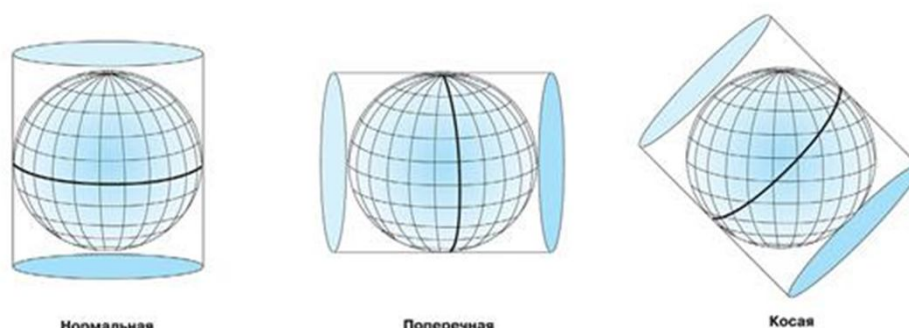


2. ПЛОСКІ ПРЯМОКУТНІ КООРДИНАТИ ГАУССА- КРЮГЕРА.

Види картографічних проекцій



Конічна проекція



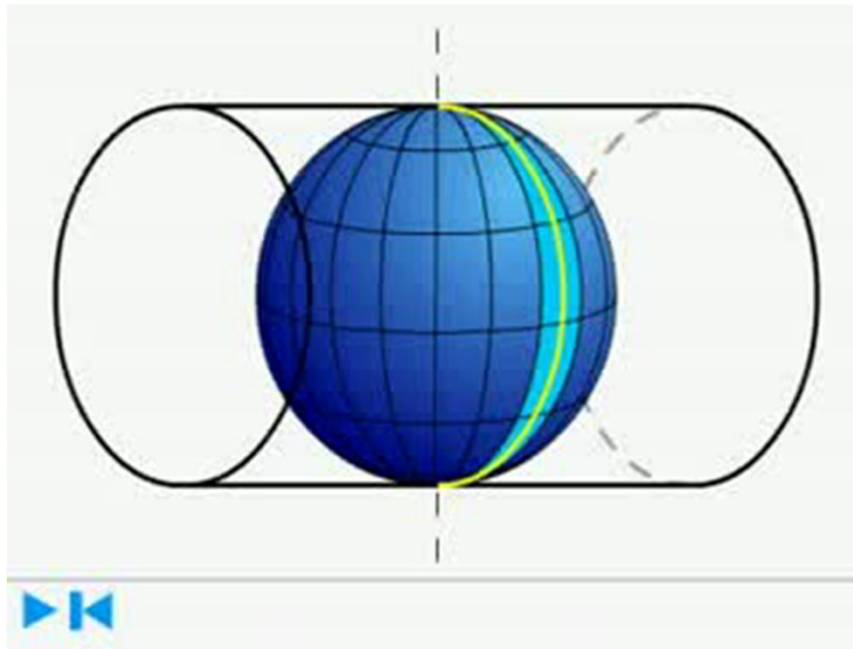
Циліндрична проекція



Планарна проекція

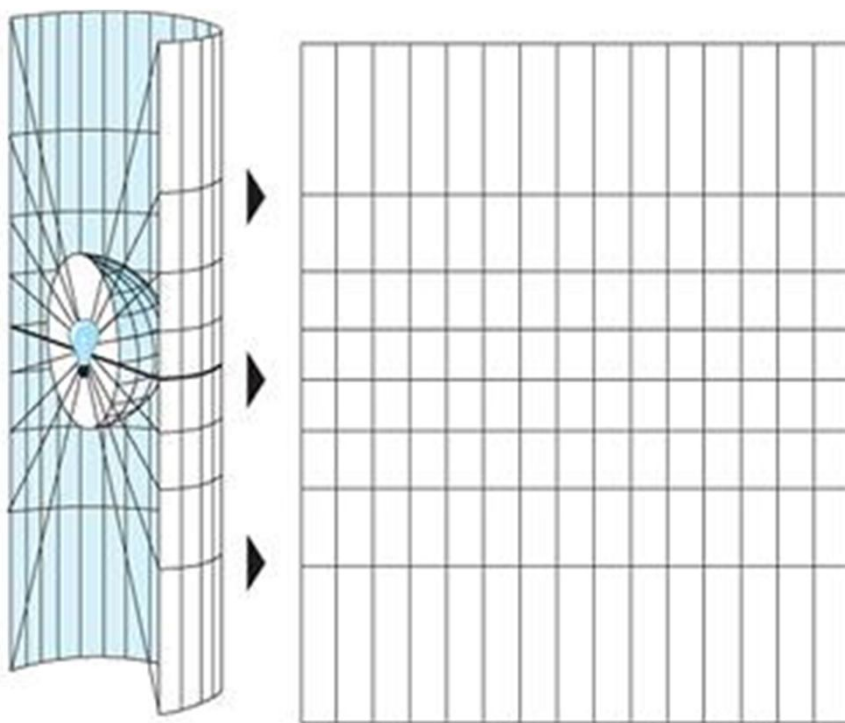
Поперечно-циліндрична проекція Гауса-Крюгера

Поперечна циліндрична рівнокутна картографічна проекція розроблена німецькими вченими Гаусом та Крюгером.



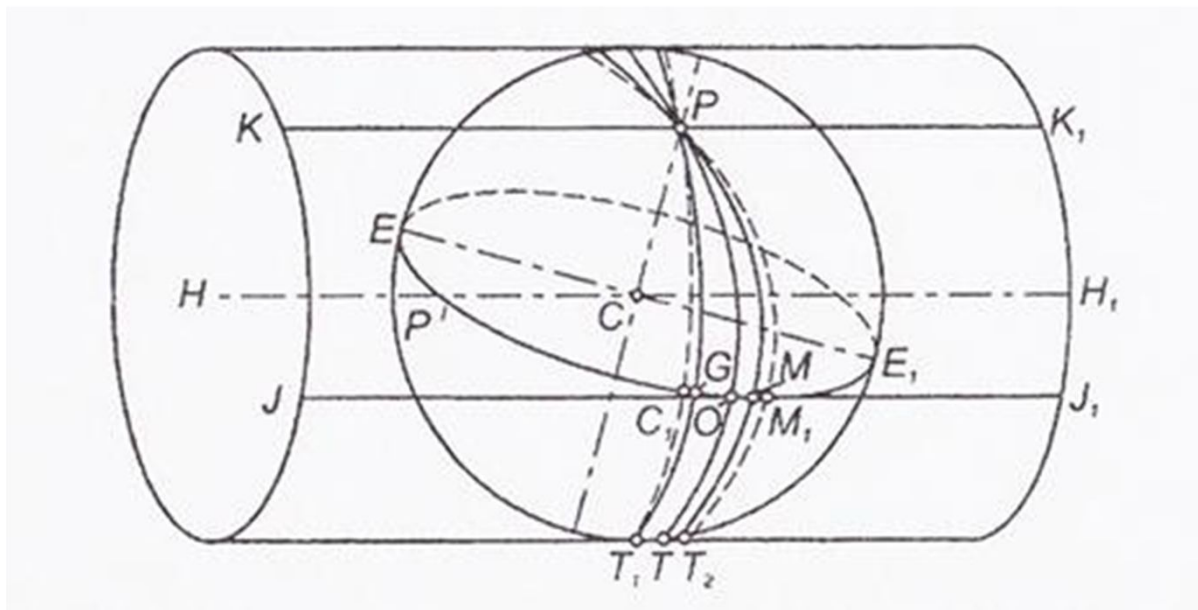
2. ПЛОСКІ ПРЯМОКУТНІ КООРДИНАТИ ГАУССА- КРЮГЕРА.

Види картографічних проекцій



Циліндр розсікають
вздовж меридіана
для отримання
циліндричної проекції

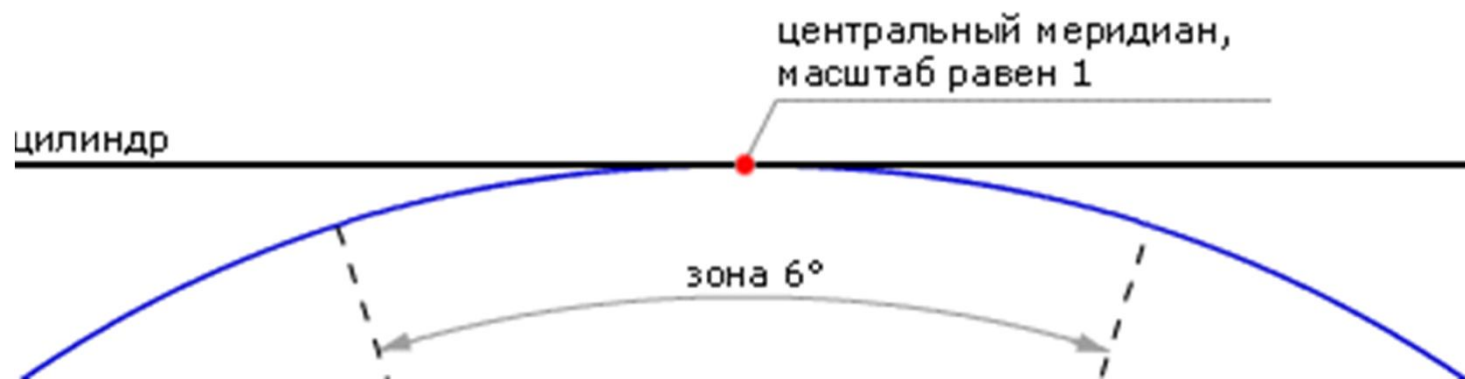
Проекція Гауса-Крюгера передбачає зображення поверхні еліпсоїда на площині



Для того, щоб
поправки за
спотворення
довжини були
невеликі, поверхня
еліпсоїда
проектується на
площину
окремими зонами

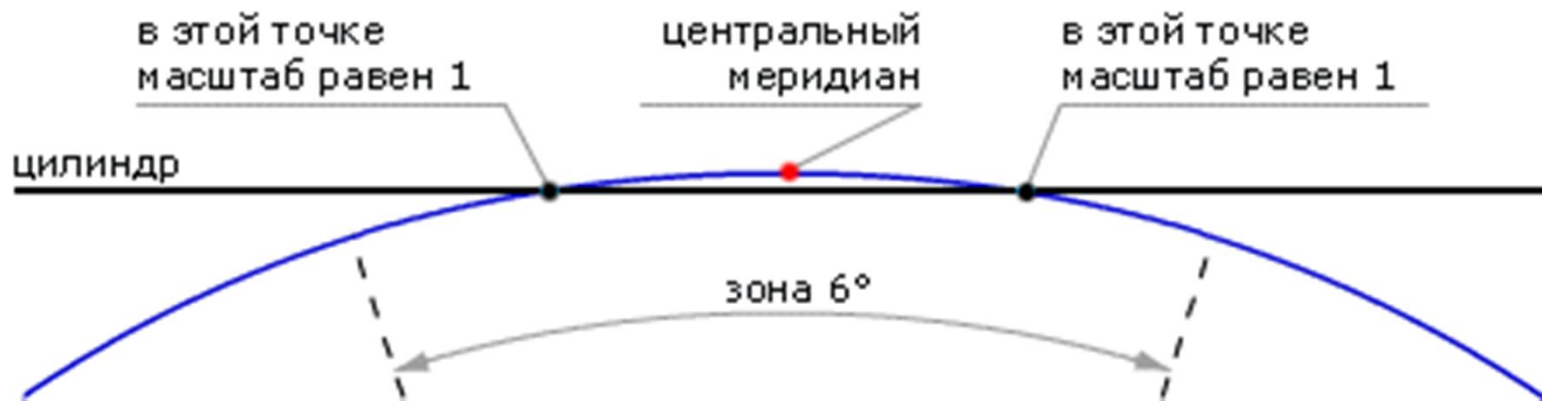
Проекція Гауса-Крюгера

У проекції Гаусса-Крюгера циліндр дотикається до еліпсоїда по центральному меридіані, масштаб (scale) уздовж його рівний 1

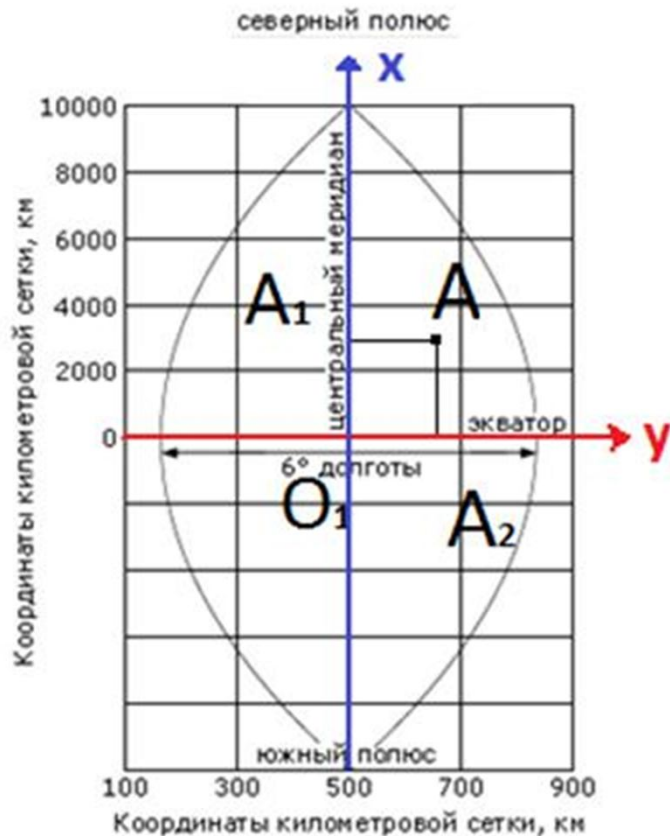


Проекція Меркатора

UTM - це проекція на січний циліндр, масштаб рівний одиниці уздовж двох січних ліній на відстані 180 000 м від центрального меридіана



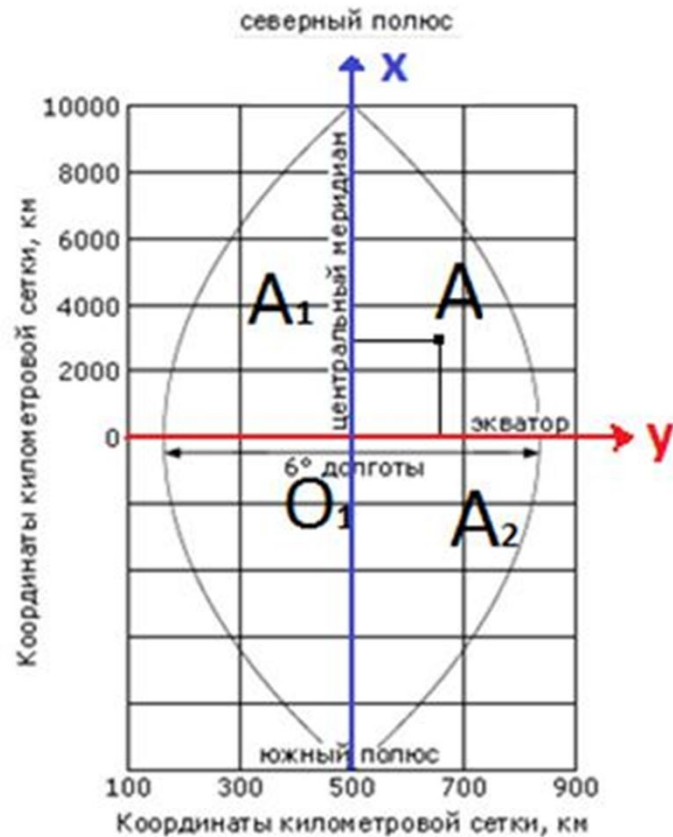
Зображення окремої зони на площині Гаусса-Крюгера



ПЕРЕВАГИ:

1. Відсутність спотворень внаслідок рівнокутності проекції.
2. Зони в проекції Гаусса-Крюгера повинстю однакові і тому вид використовуваних формул для зв'язку систем координат і редукування виміряних величин на площину не буде залежати від номера зони.
3. Пара дійсних координат (x, y) однозначно визначає положення будь-якої точки всередині однієї зони.

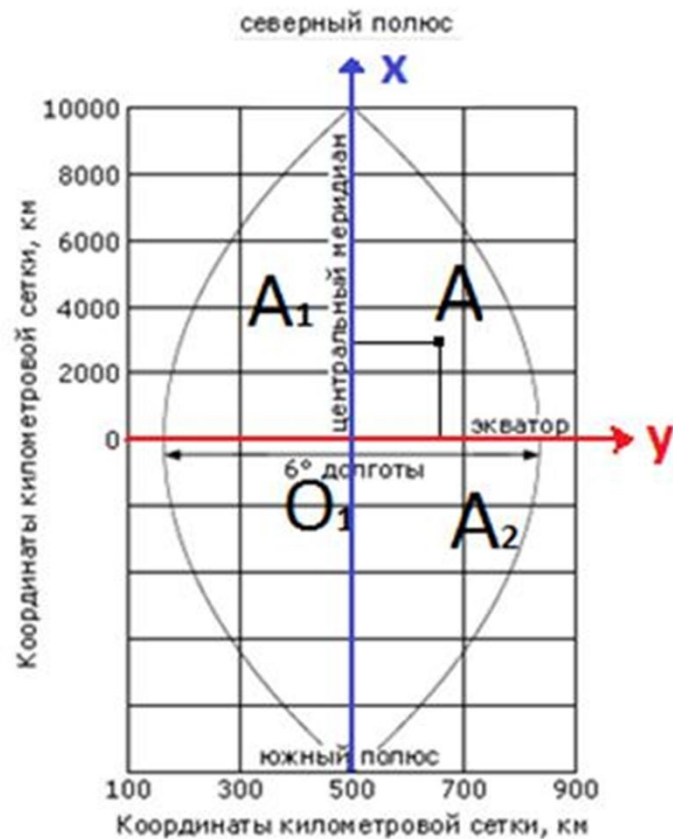
Зображення окремої зони на площині Гаусса-Крюгера



НЕДОЛІКИ:

- 1) Є труднощі при математичній обробці результатів польових вимірювань на об'єктах, що витягнуті вздовж паралелі та займають значну площу (об'єктах, що розташовані в декількох зонах).
- 2) Дійсні плоскі прямокутні координати не дають уяви про те, де на поверхні землі знаходиться точка.

Зображення окремої зони на площині Гаусса-Крюгера

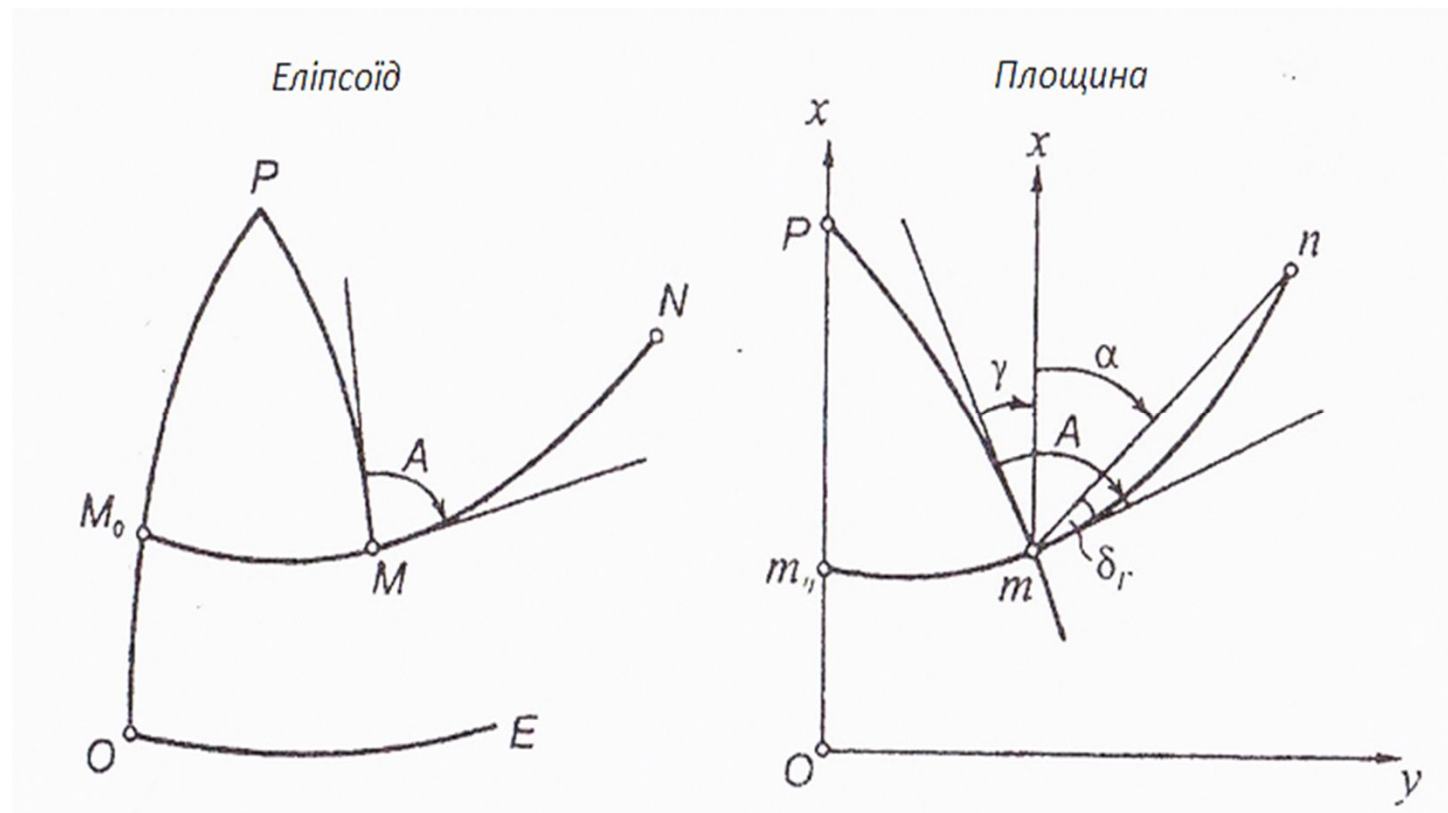


Дійсні та умовні координати зв'язані співвідношеннями:

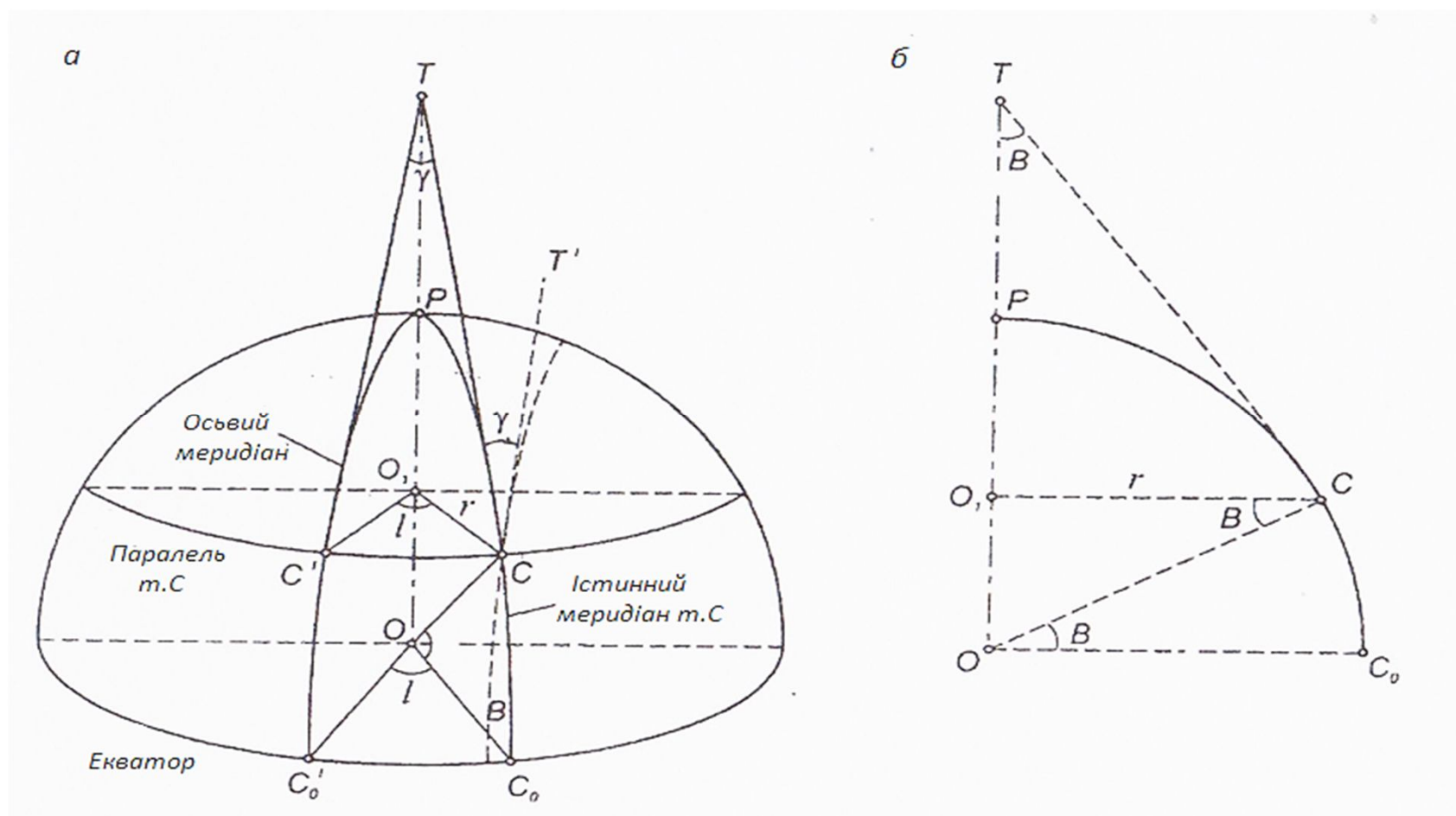
$$x' = x,$$

$$y' = n \cdot 10^6 + 5 \cdot 10^5 + y$$

Зближення меридіанів



Зближення меридіанів



Схеми для розрахунку гауссівського зближення меридіанів