



ПЛОСКІ ПРЯМОКУТНІ КООРДИНАТИ ГАУССА

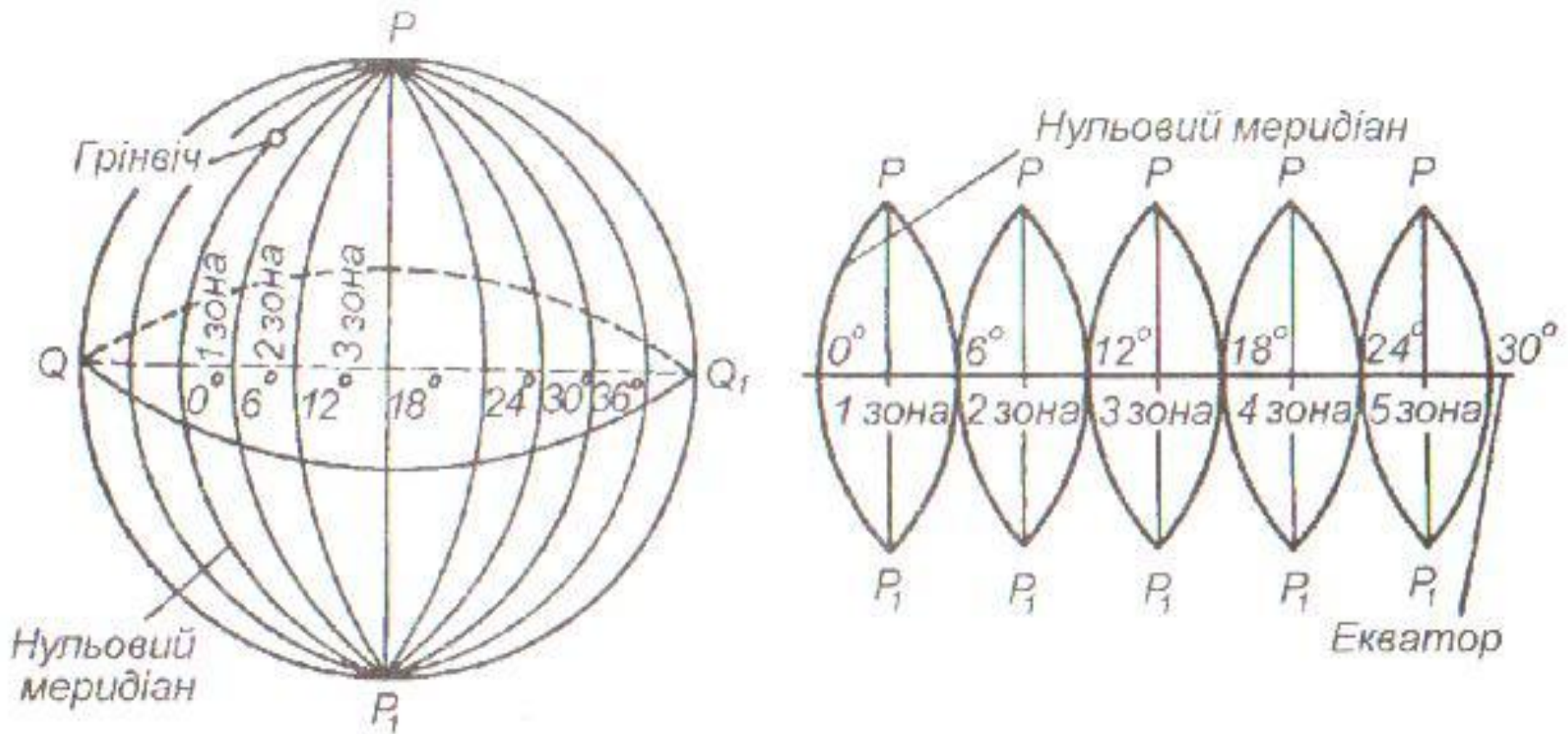
План лекцій

1. Суть та принципи побудови системи Гаусса. Шестиградусні і триградусні зони.
2. Спотворення довжин ліній та площ у проекції Гаусса.
3. Перекриття зон.

Суть та принципи побудови системи Гаусса. Шестиградусні і триградусні зони.

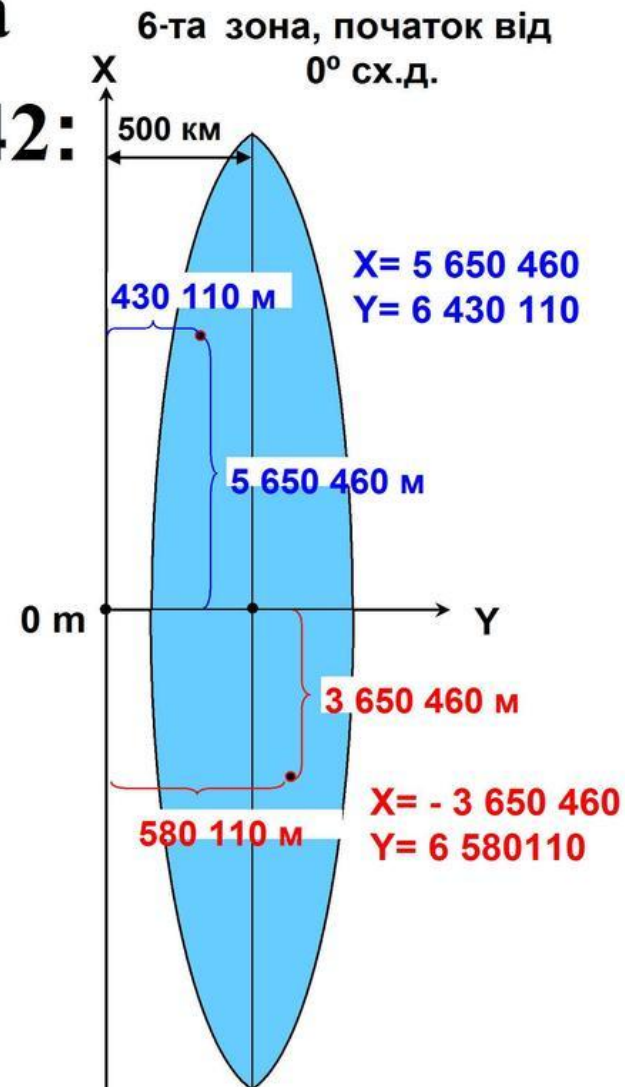
Проекцію Гаусса - Крюгера одержують, проектуючи земну кулю на поверхню циліндра, що торкається Землі, по якому-небудь меридіану. Щоб перекручування довжини ліній не перевищували меж точності масштабу карти, проекційну частину земної поверхні обмежують меридіанами з різницею довгот 6° , а при складанні планів у масштабах 1:5000 і крупніше — 3° . Така ділянка називається зоною. Середній меридіан в кожній зоні називається осьовим. Рахунок зон ведеться від Гринвічського меридіана на схід.

Схема розташування зон земного еліпсоїда на площині



Поперечно-циліндрична проекція Гауса-Крюгера

СК-42:



Спотворення довжин ліній та площ у проекції Гаусса

По мірі віддалення точок від осьового меридіана зони ростуть спотворення довжин ліній, досягаючи максимальної величини на межі координатної зони. Їх величина Δs визначається за формулою:

$$\Delta s = S - s = \frac{y^2}{2R^2} S$$

де S – довжина на площині проекції;

s – довжина відповідної лінії на еліпсоїді;

y – середня ордината лінії;

R – середній радіус земної кулі ($R=6371\text{км}$)

Масштаб в напрямку меридіана=1. Чим даліше від меридіану до границі зони, тим спотворення більше.

Масштаб спотворень m у інших місцях зони можна визначити за формулою:

$$m = 1 + \frac{y^2}{2R^2}$$

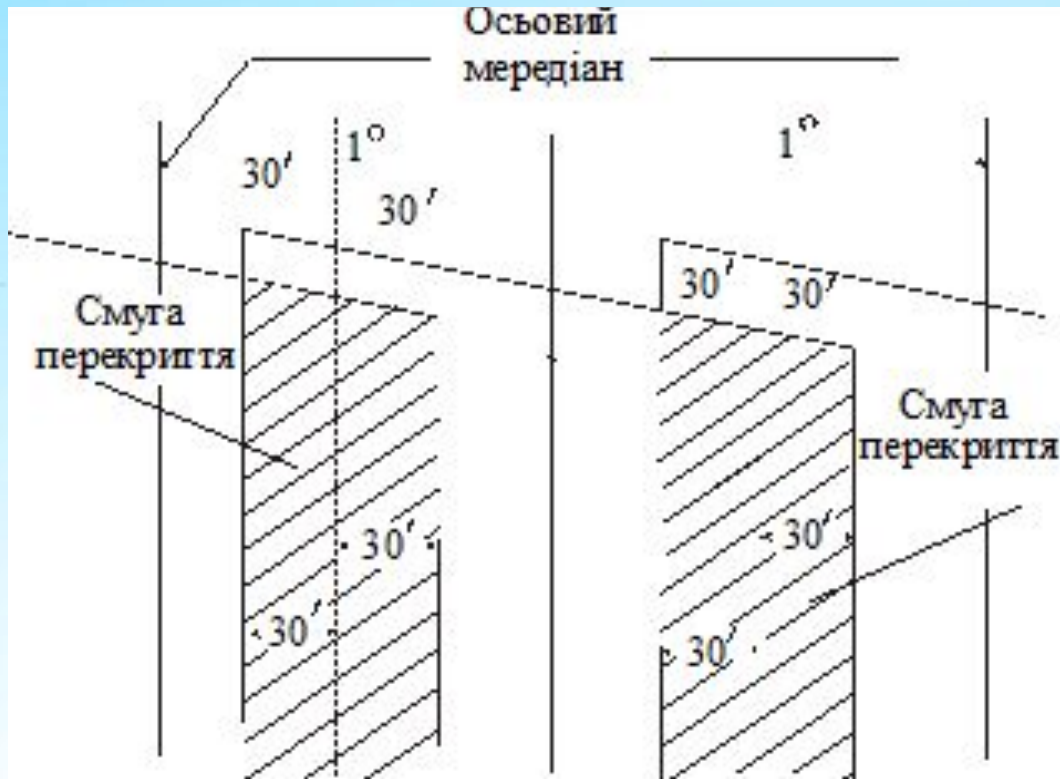
При максимальному значенні $u_{max} = 334 \text{ км}$ відносне спотворення довжин ліній при проектуванні на площину складає 1:745. Для нашої країни, розташованої північніше паралелі з широтою 44° максимальна ордината дорівнює приблизно 236 км, а максимальне спотворення ліній на краю 6-градусної зони складає близько 1:1100.

Ці спотворення знаходяться в межах помилки графічних побудов для масштабів 1:10000 і дрібніше.

В 3-градусній зоні максимальні спотворення в 4 рази менші, ніж в 6-градусній зоні. Тому при зйомках в масштабах 1:5000 й крупніше координати обчислюються в 3-градусних зонах.

Аналіз точності визначення площ ділянок поверхні еліпсоїда за плоскими прямокутними координатами їхніх вершин в проекції Гаусса показує, що в межах однієї координатної зони площу будь-якої земельної ділянки можна обчислити з похибкою до 1 квадратного метра. Для значних територій, які розташовані в декількох координатних зонах, похибка визначення площі не перевищує 5–10 квадратних метрів або $10^{-10} - 10^{-12} \%$ від площі ділянки.

Перекриття зон



В практиці геодезичних робіт потреба перетворювання плоских координат X_I, Y_I в координати X_{II}, Y_{II} , тобто необхідність перейти від одної системи плоских прямокутних координат до другої, зустрічається доволі часто.

Для таких випадків, передбачено при створенні каталогів плоских прямокутних координат “перекриття” зон. Всі пункти, розміщені на 30' по довготі на схід і захід від граничного меридіана шестиградусних смуг в каталогах мають координати в двох зонах.

Дякую за увагу 😊