

Картографические проекции и их классификации

Картографическая проекция - математически
определенный способ отображения поверхности
эллипсоида на плоскости

Картографическая проекция - устанавливает однозначное соответствие между точками земного эллипсоида и изображениями тех же точек на плоскости, которое обычно выражают в аналитической форме в двух уравнениях, называемых уравнениями картографических проекций.

Уравнения картографических проекций

позволяют вычислять прямоугольные координаты изображаемой точки по географическим координатам

$$X = f_1(\phi, \lambda)$$

$$Y = f_2(\phi, \lambda),$$

где f_1 и f_2 имеют Якобиан

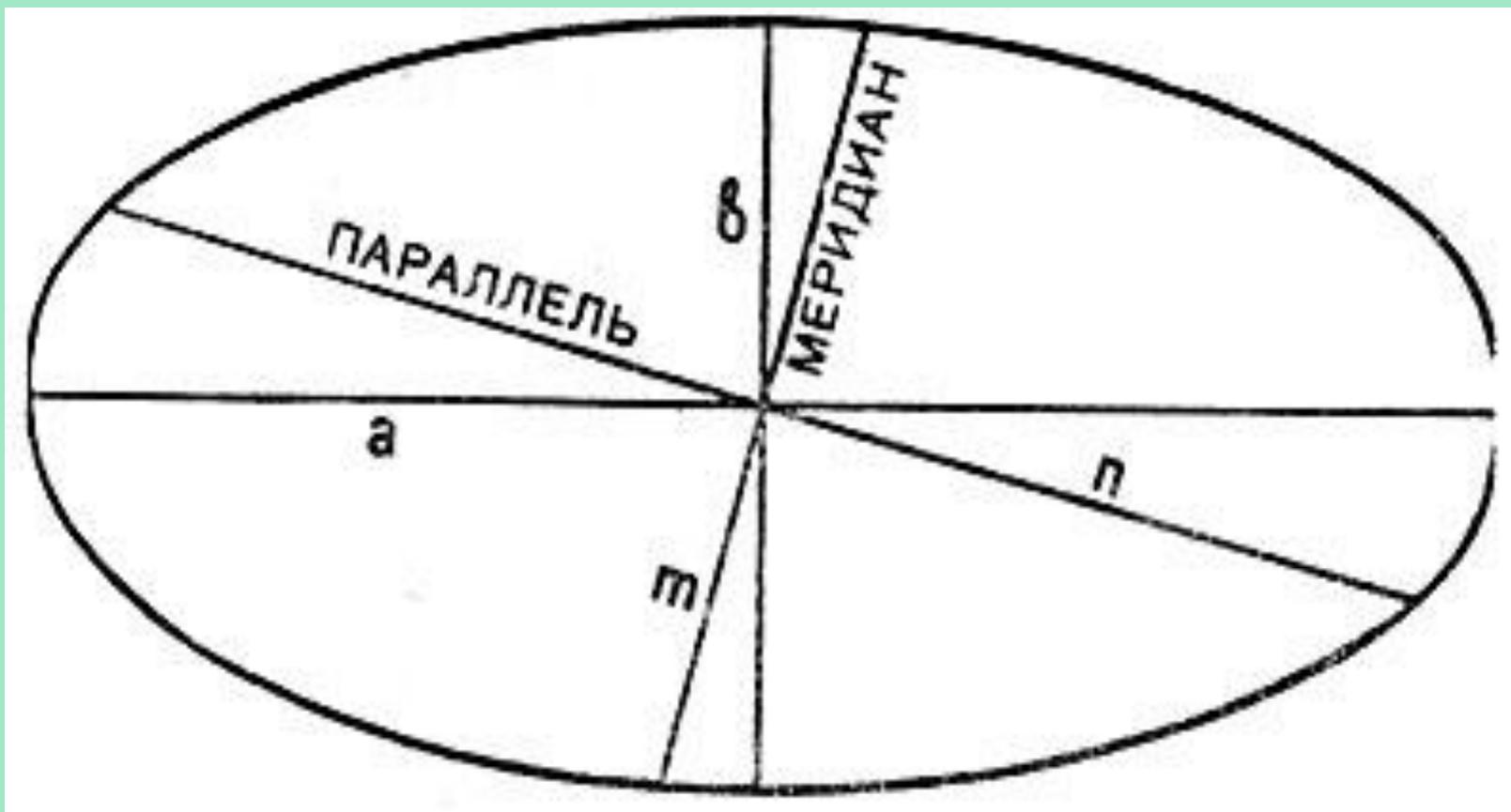
$$H = X_{\phi} Y_{\lambda} - X_{\lambda} Y_{\phi} > 0;$$

- m – масштаб длин по меридиану
- n – масштаб длин по параллели
- p – масштаб площади
- ω – наибольшее угловое искажение
- θ – угол между меридианом и параллелью
- a, b – экстремальные масштабы
- γ – сближение меридианов

- Поверхность эллипсоида (или шара) нельзя развернуть на плоскости без искажений.

Поэтому *непрерывность* и *однозначность изображения* достигаются за счет неравномерного растяжения (или сжатия), т. е. деформации поверхности эллипсоида при совмещении ее с плоскостью.

Эллипс искажений (индикатриса)



$$\mu = \frac{dS'}{dS}.$$

$$p = \frac{dP'}{dP}.$$

Краткие исторические сведения

- Древняя Греция (6-1 вв. до н. э.)
- 3 в. до н. э.
- 16 в., Великие географические открытия
- В 17-18 вв.
- В 19 в.

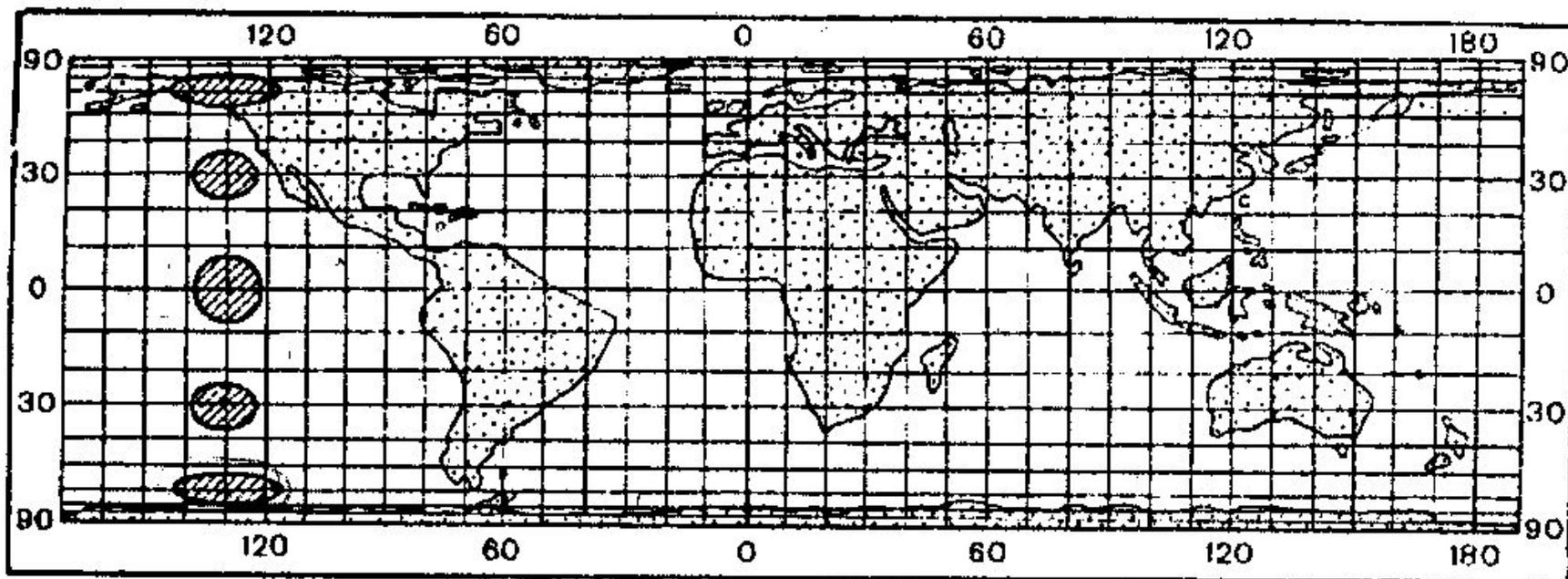
Классификации проекций

- По характеру искажений
- По построению
- По виду картинной плоскости

По характеру искажений

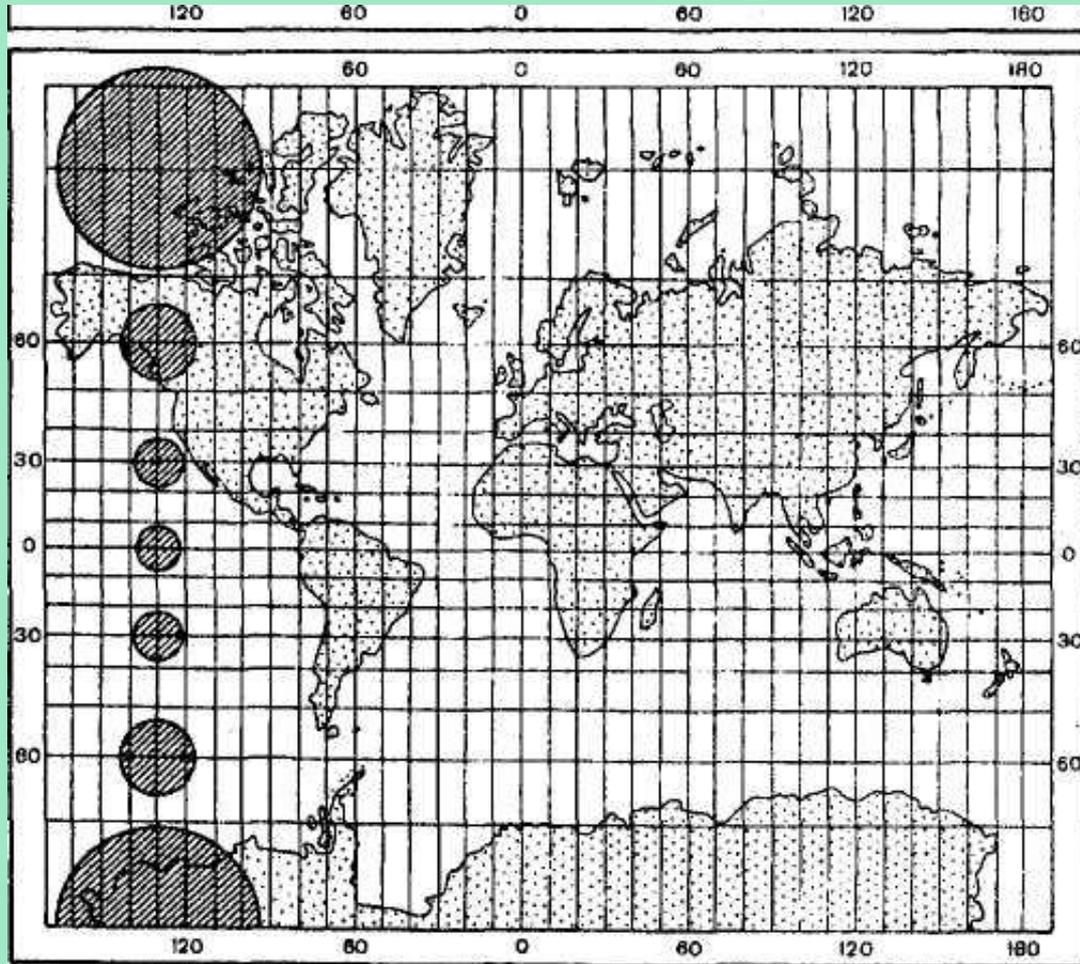
- 1. Равновеликие
- 2. Равноугольные
- 3. Равнопромежуточные
- 4. Произвольные

Равновеликие или эквивалентные: $P = 1$

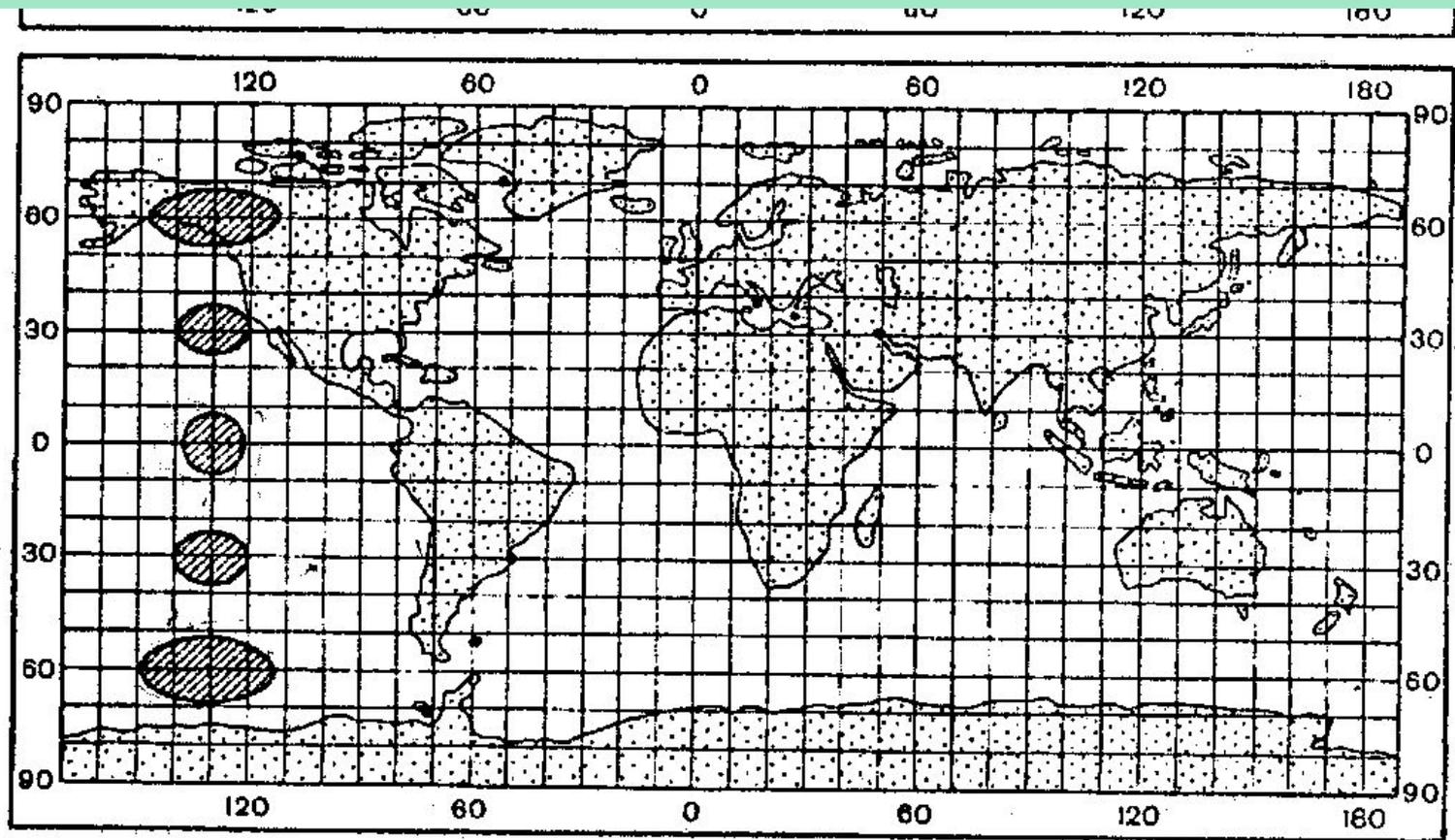


Равноугольные или конформные:

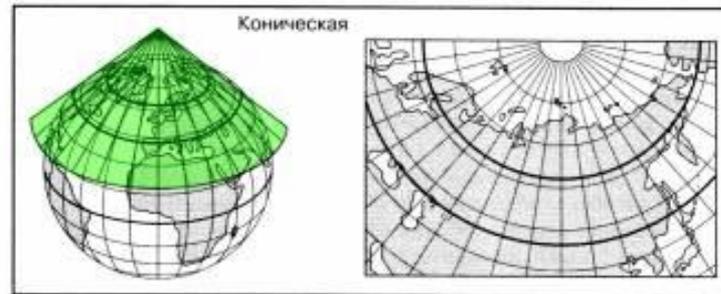
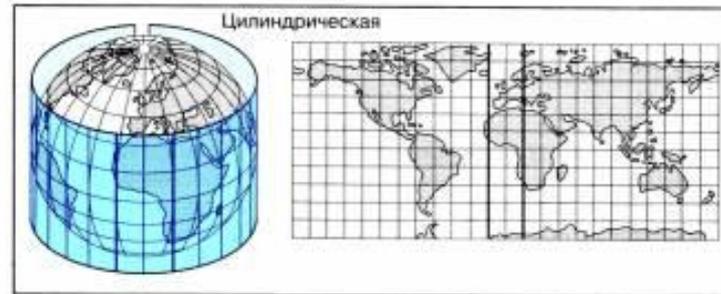
$$m=n=a=b=\mu \quad \theta=90^0 \quad \omega=0 \quad m=n$$



Равнопромежуточные или ЭКВИДИСТАНТНЫЕ: либо $a = 1$, либо $b = 1$

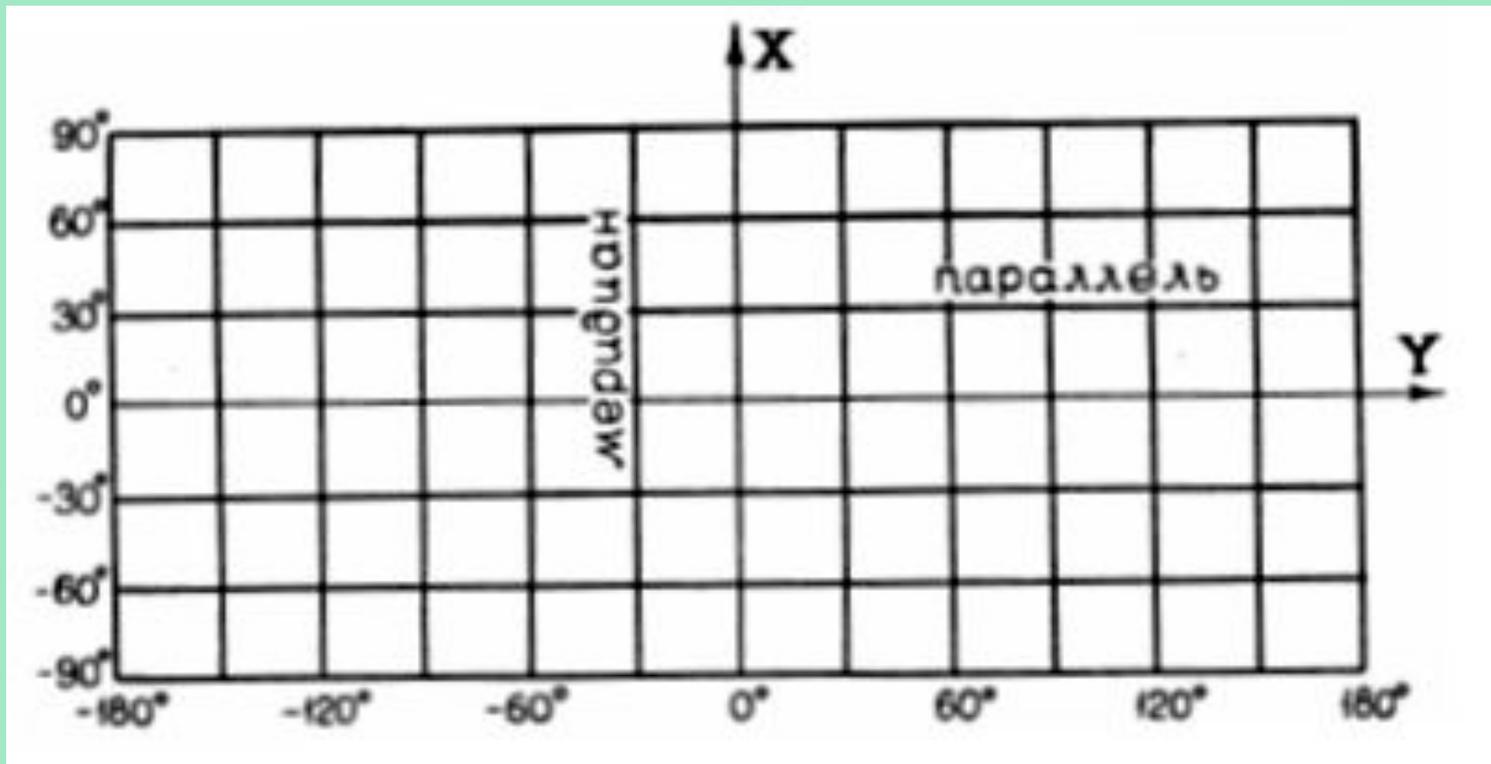


По виду картинной плоскости



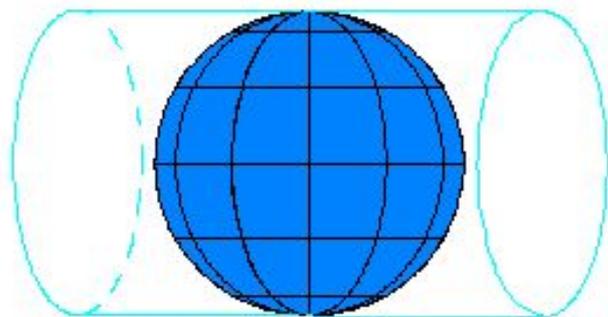
1. Цилиндрические

1.1. Прямые или нормальные

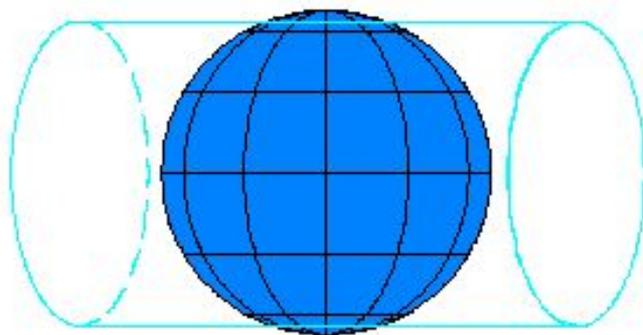


1.2 Поперечные

Поперечные цилиндрические проекции



проекция на касательный цилиндр
(Гаусс-Крюгер)



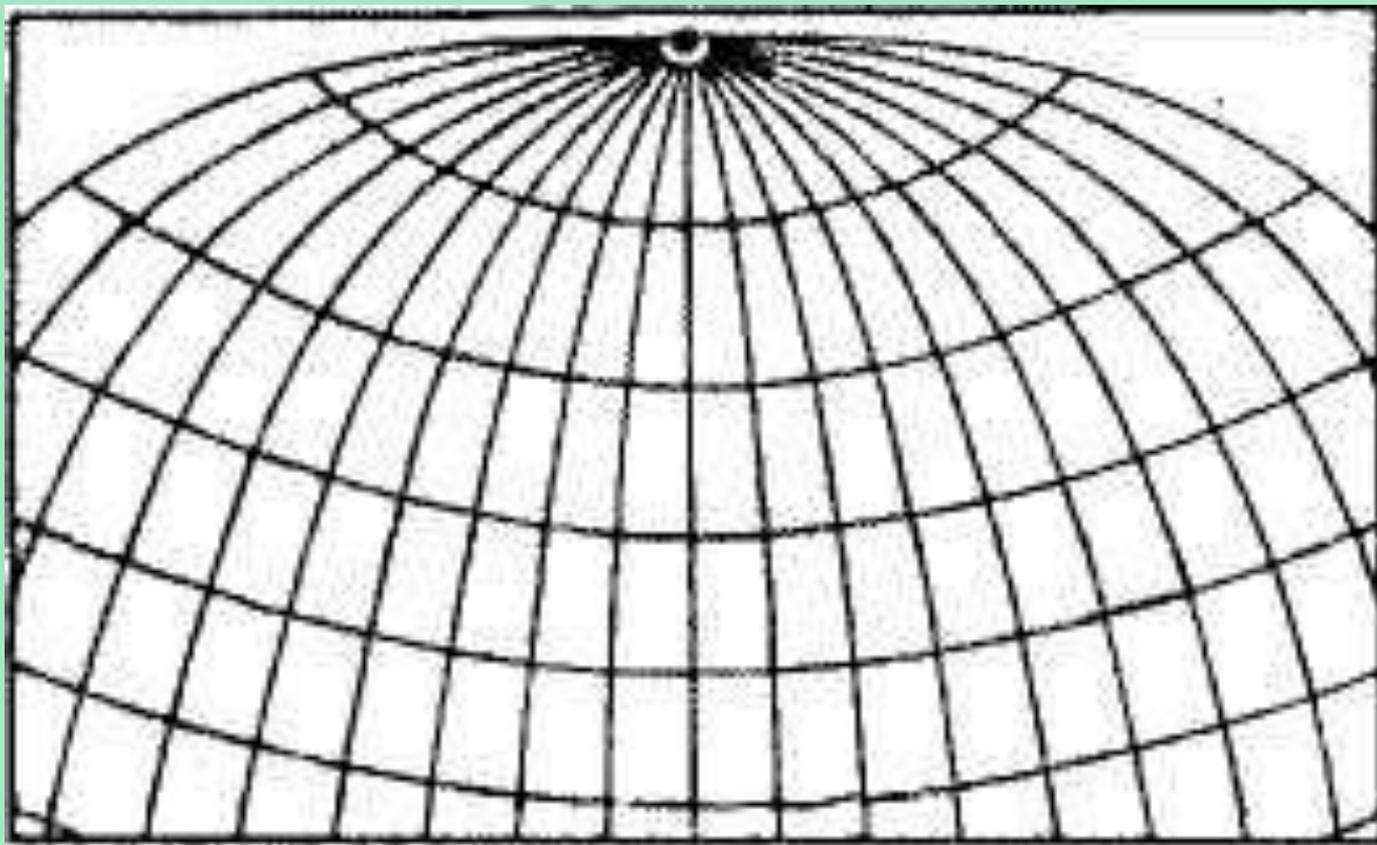
проекция на секущий цилиндр (UTM)

6-ти градусная
зона в проекции
Гаусса-Крюгера

6-ти градусная
зона в проекции
UTM



1.3 Косые

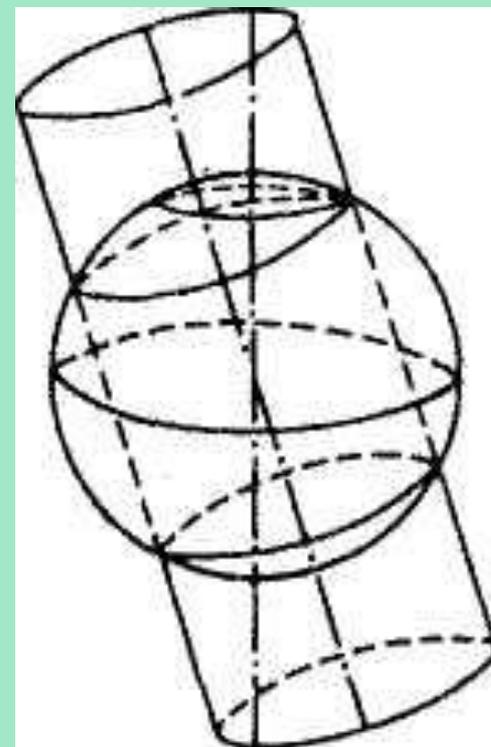
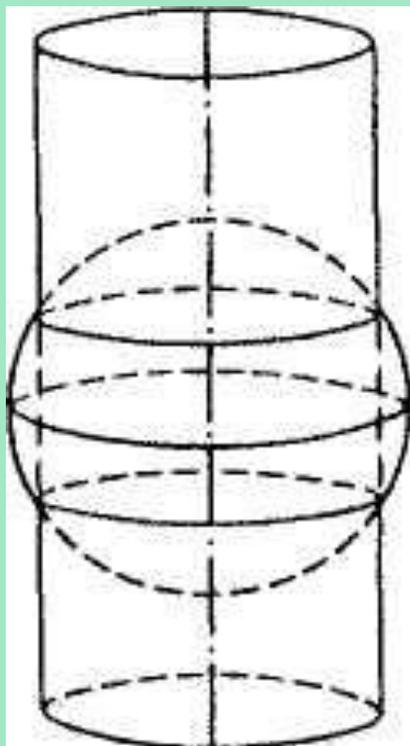


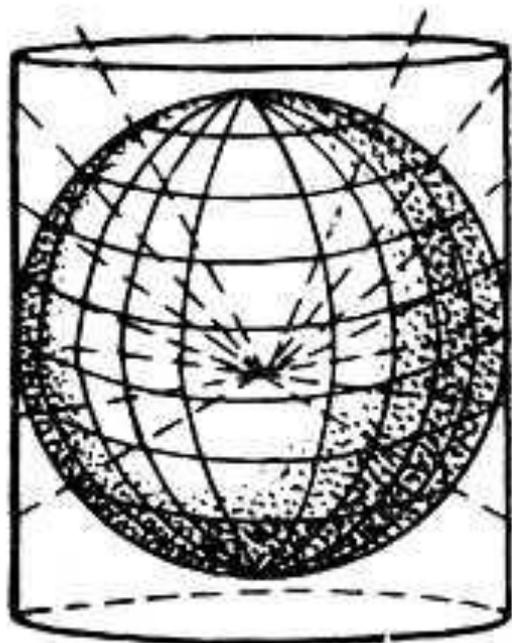


Трансверсе

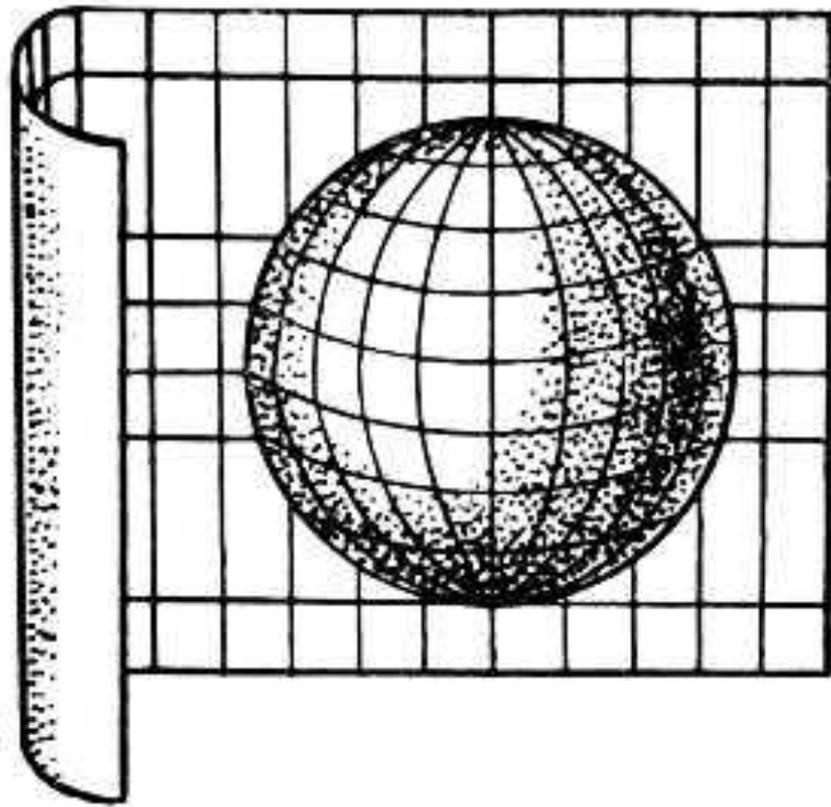
На касательном
Цилиндре

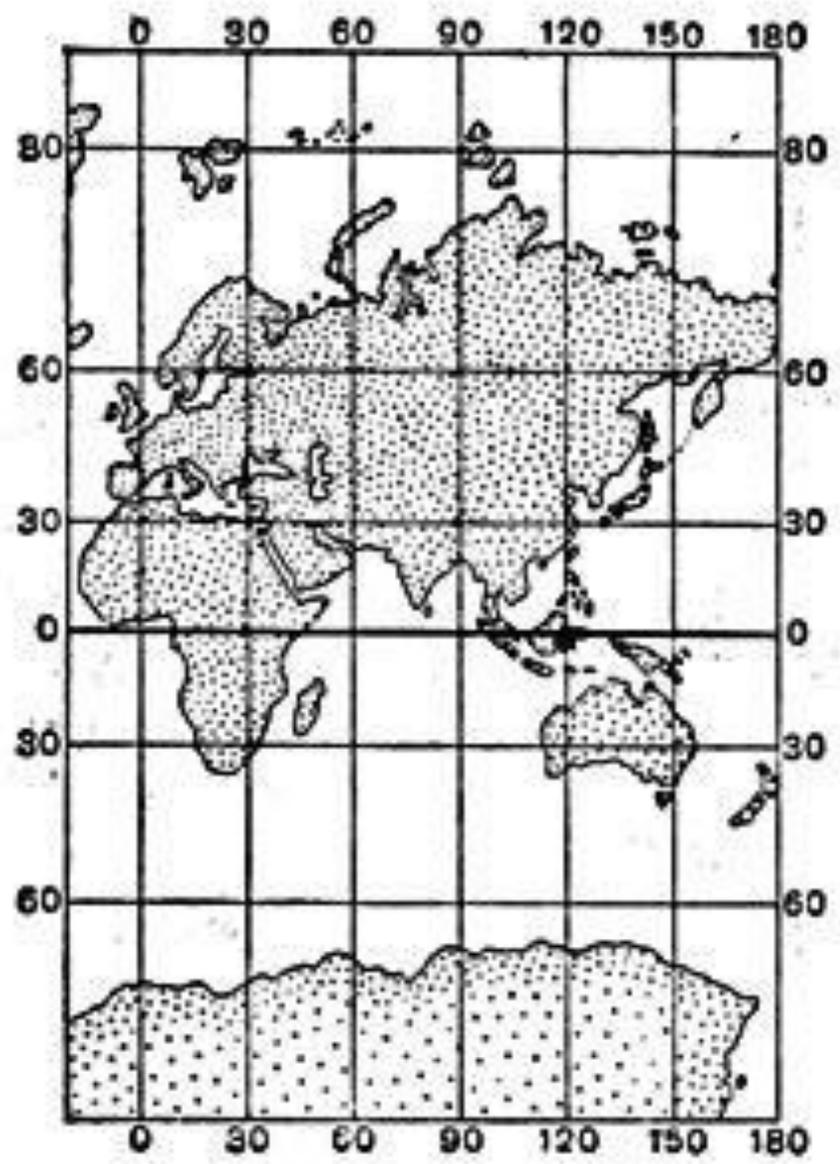
На секущем
цилиндре

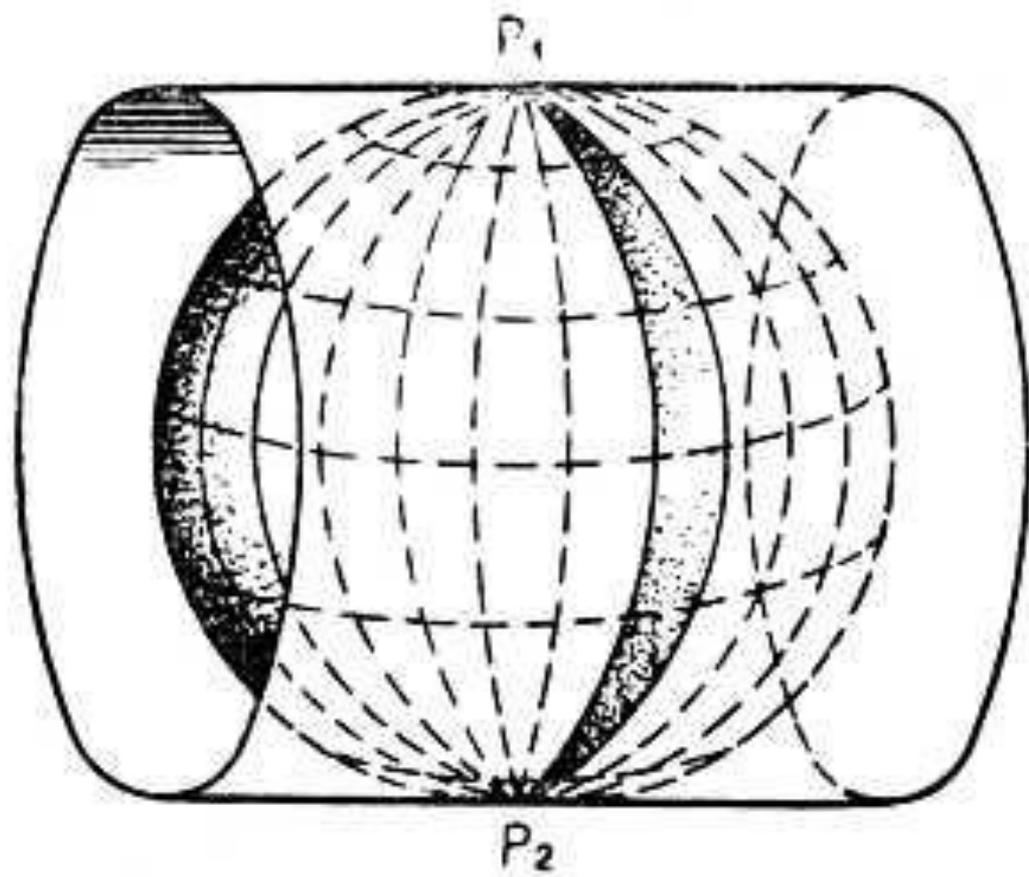


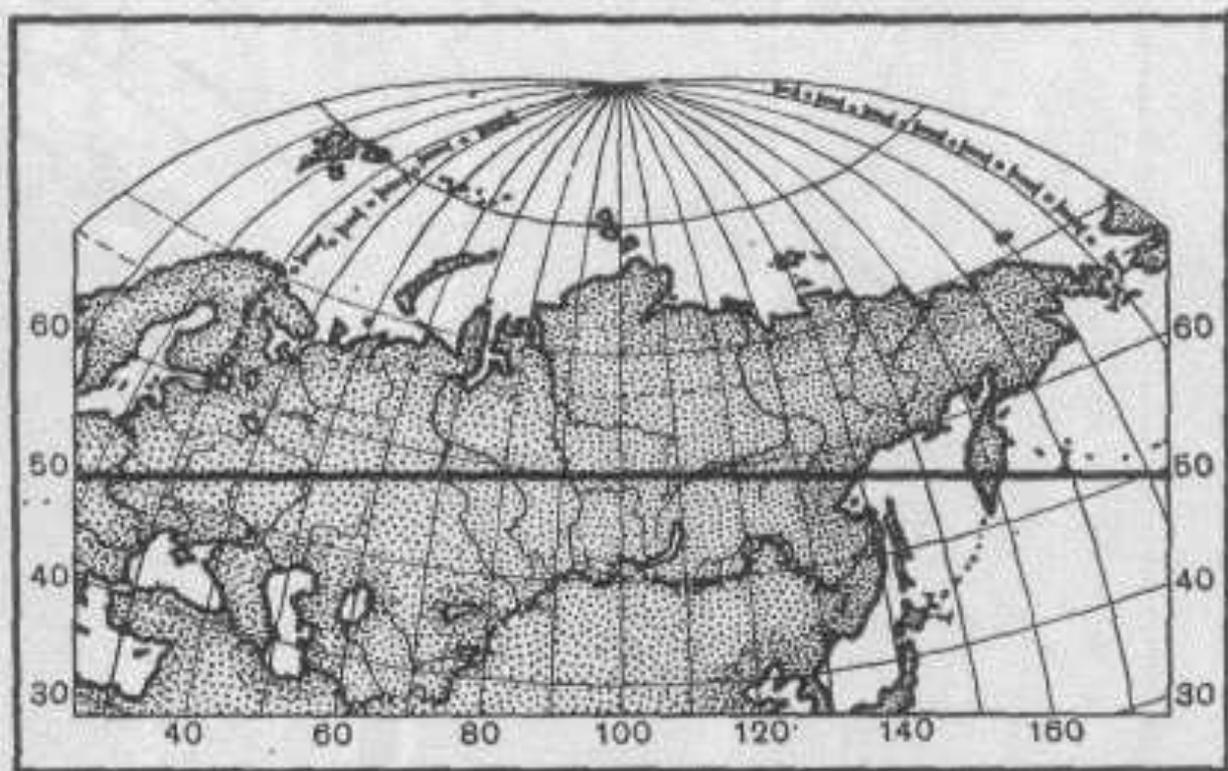
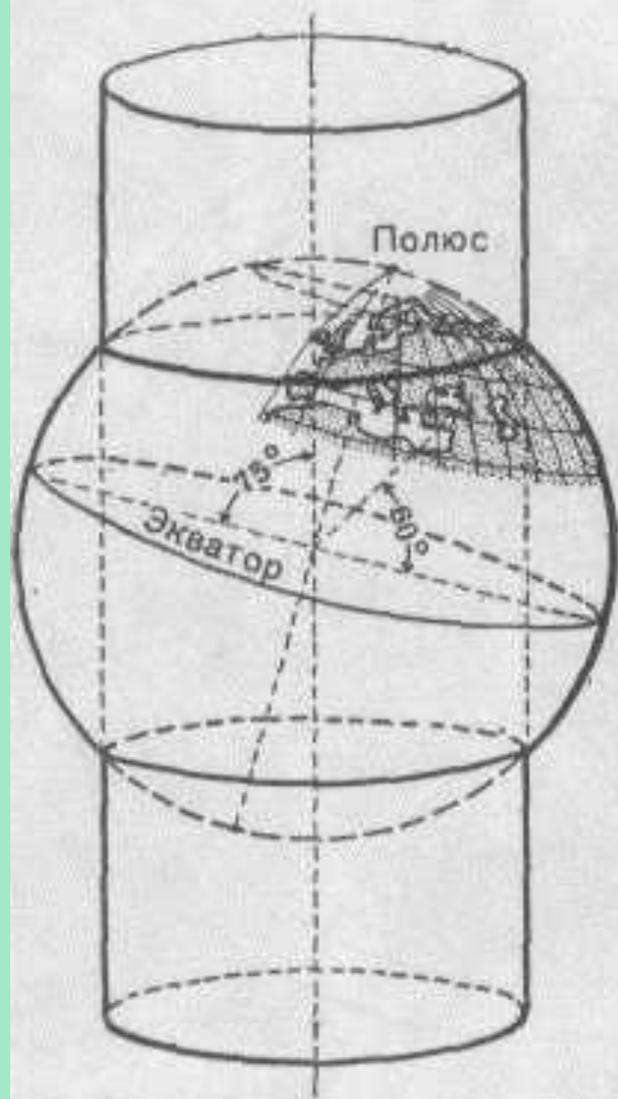


a

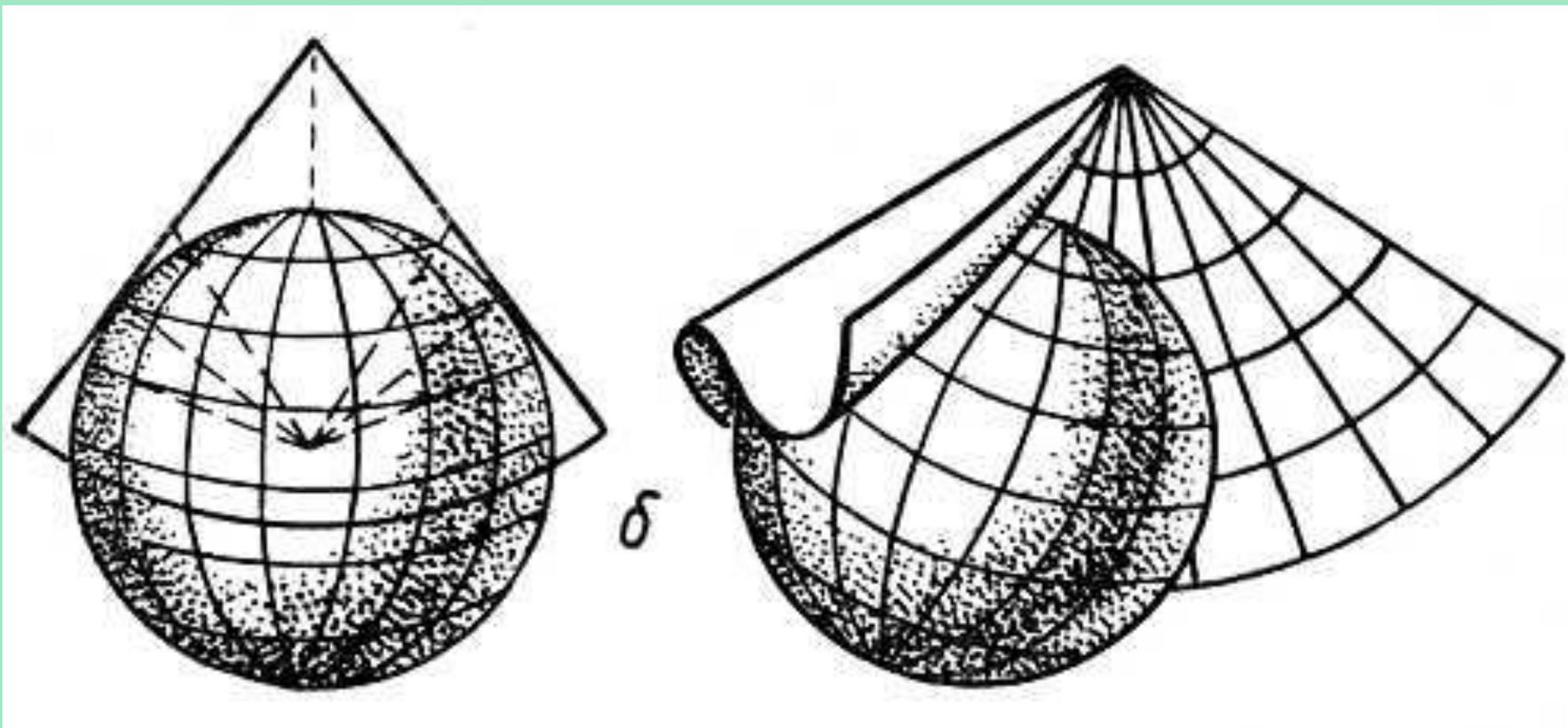






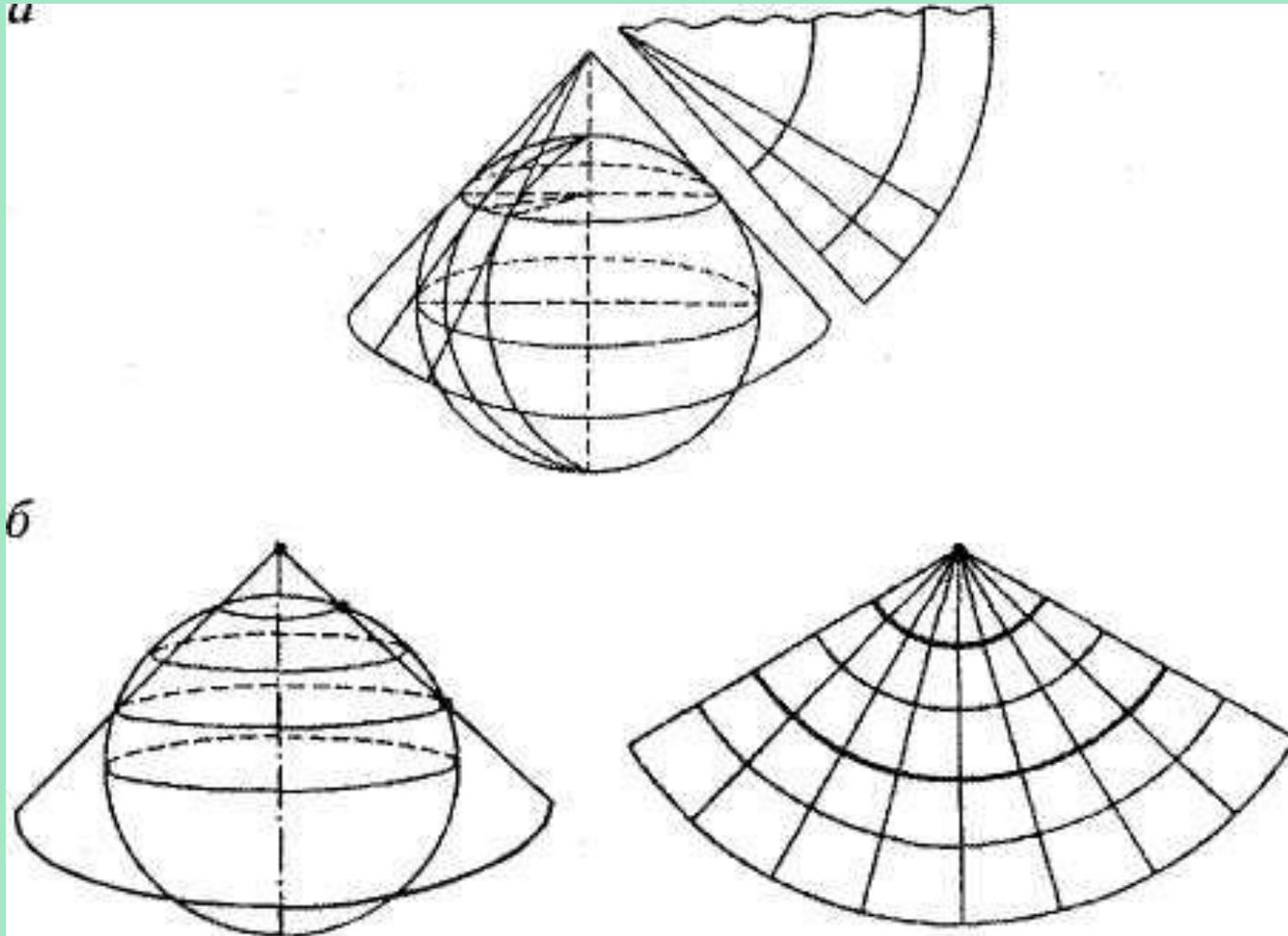


2. Конические

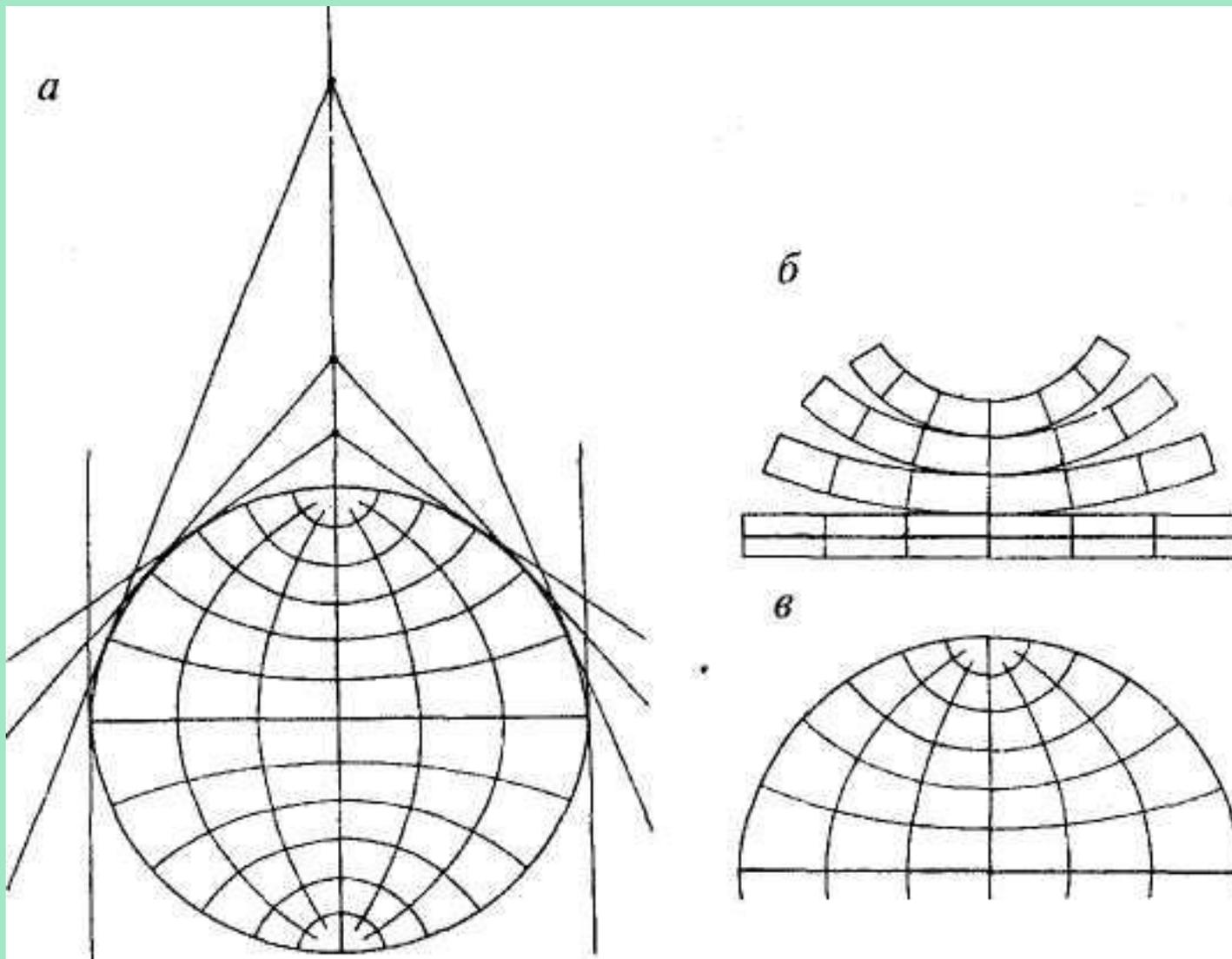


2.1 На касательном конусе

2.2 На секущем конусе



3. Поликонические

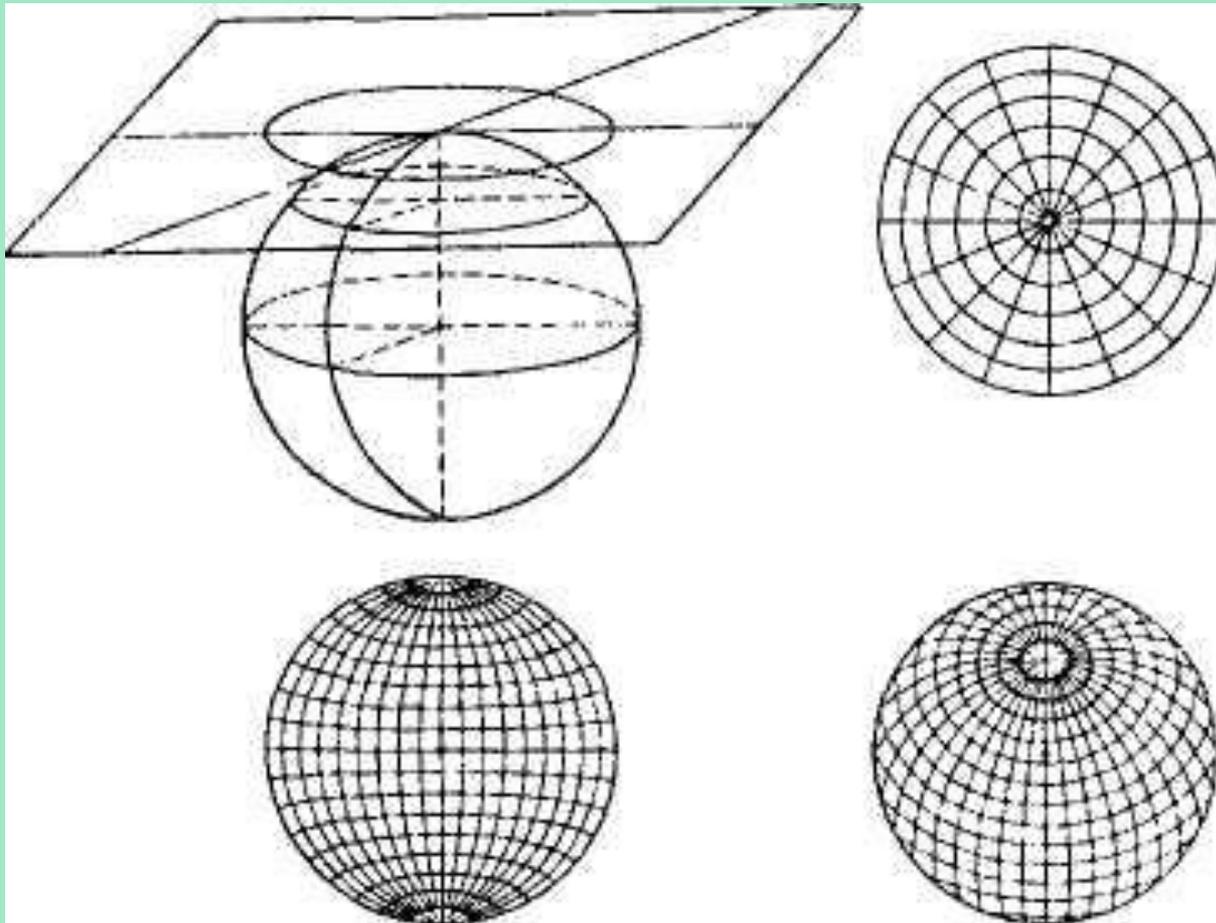


4. Азимутальные проекции

4.1 Нормальная или полярная

4.2 Поперечная или экваториальная

4.3 Косая или горизонтальная



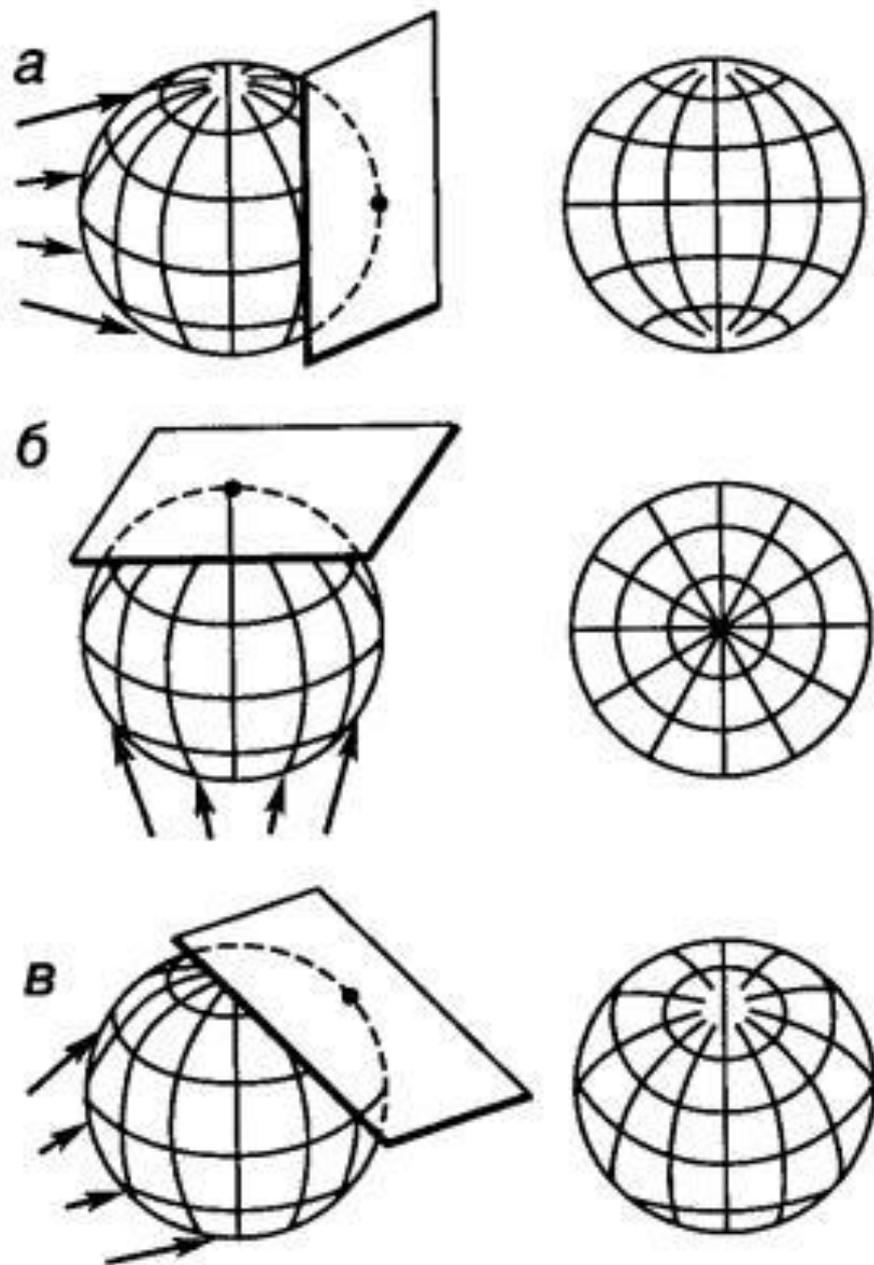
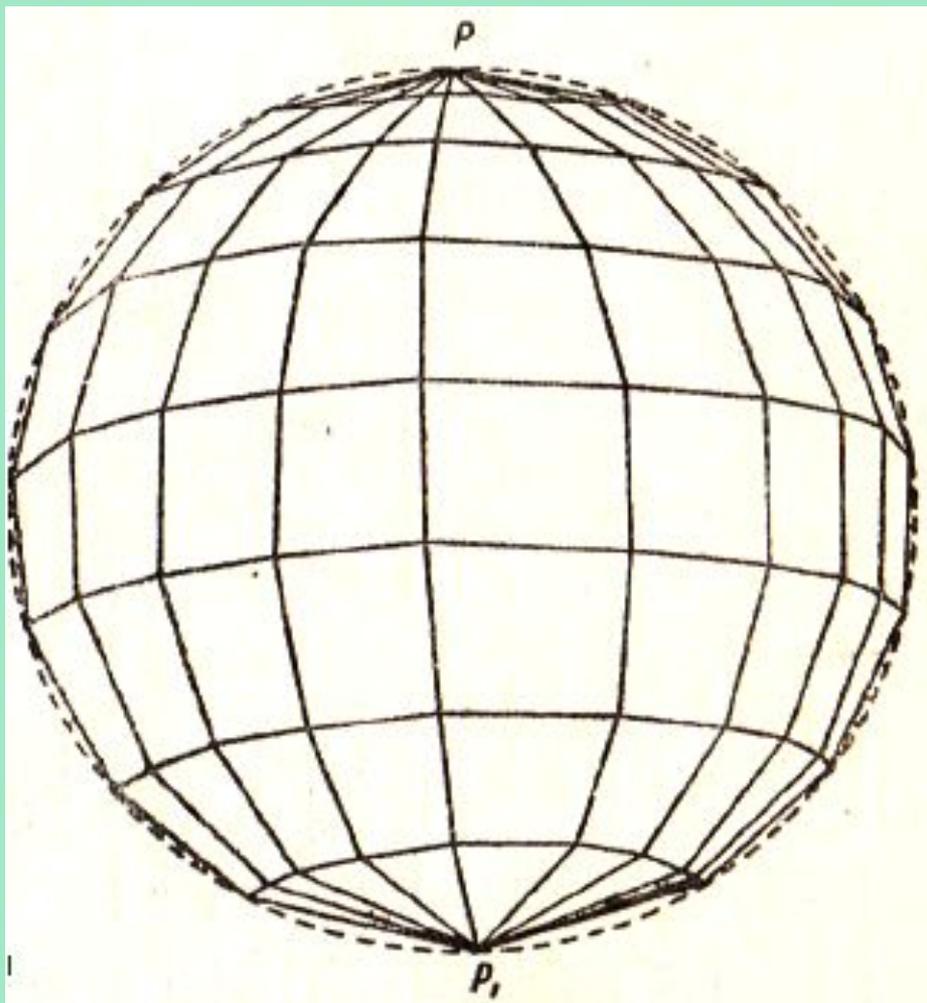


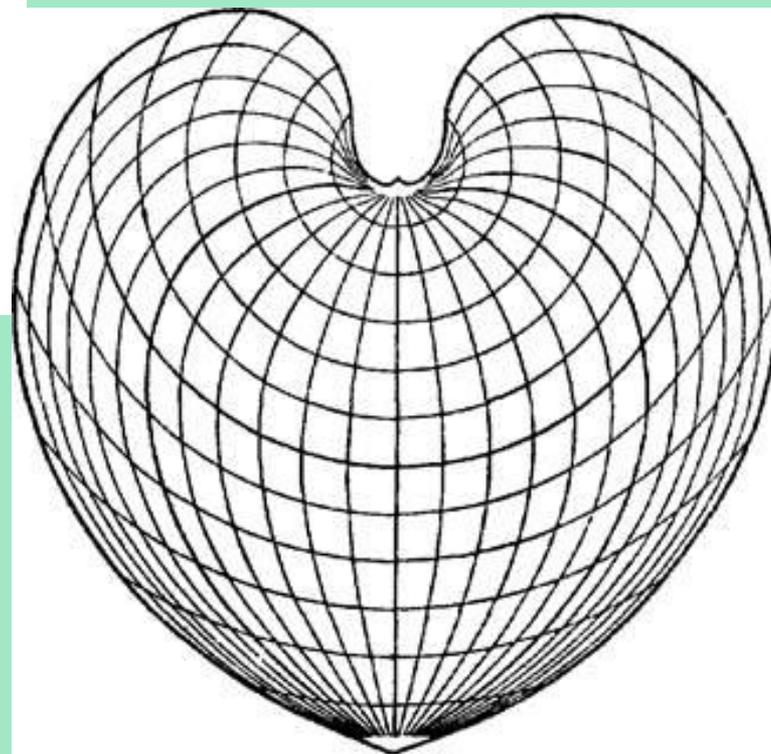
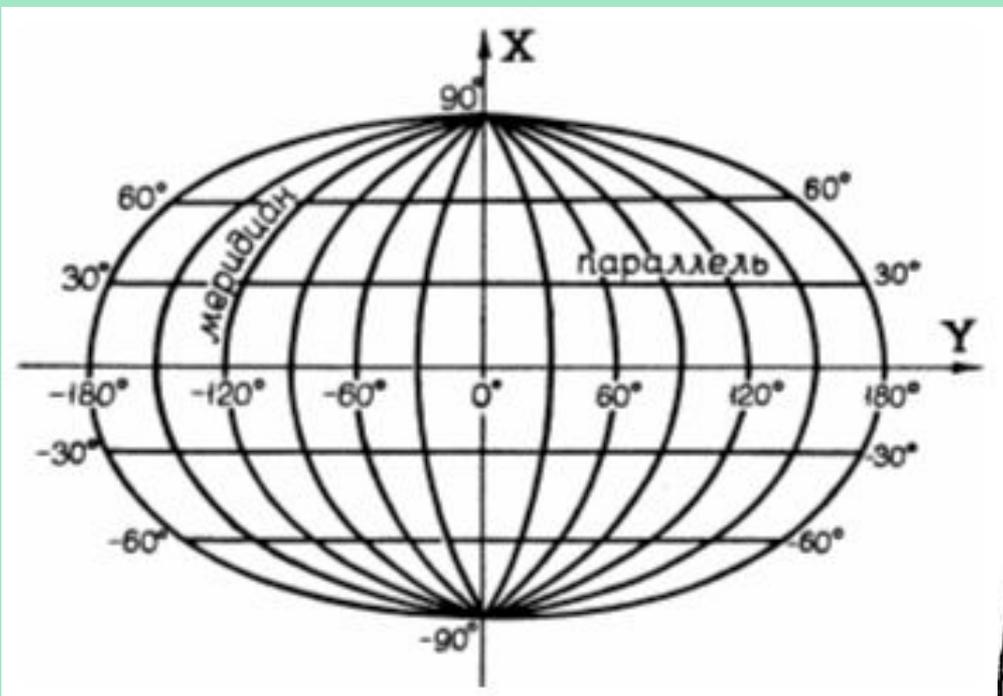
Рис. 4.4. Азимутальная про-
екция:

a — поперечная; *б* — прямая
в — косая

5. Многогранные

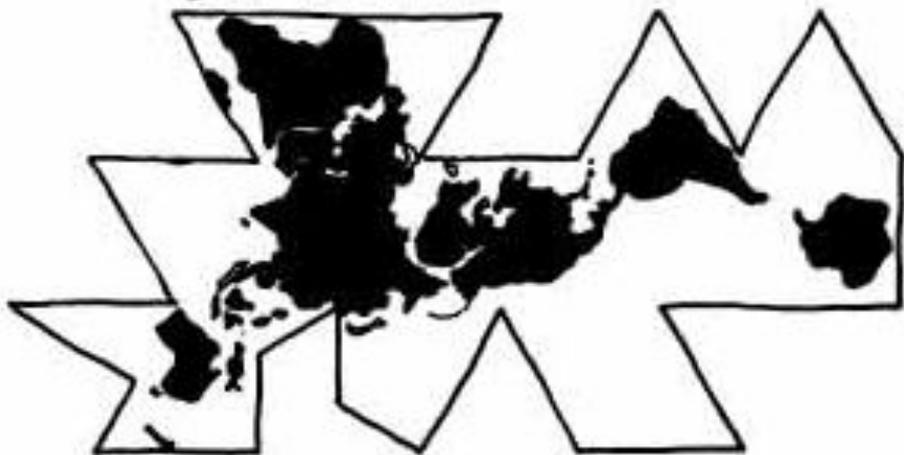


6. Условные



7. Производные

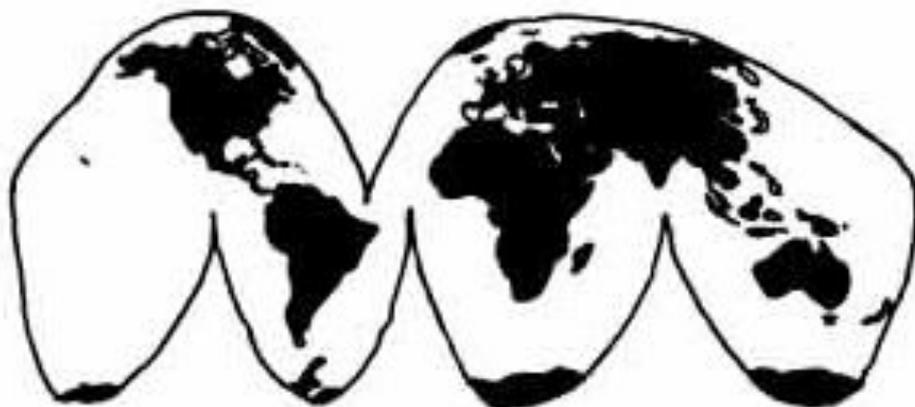
DYMAXION



WATERMAN BUTTERFLY

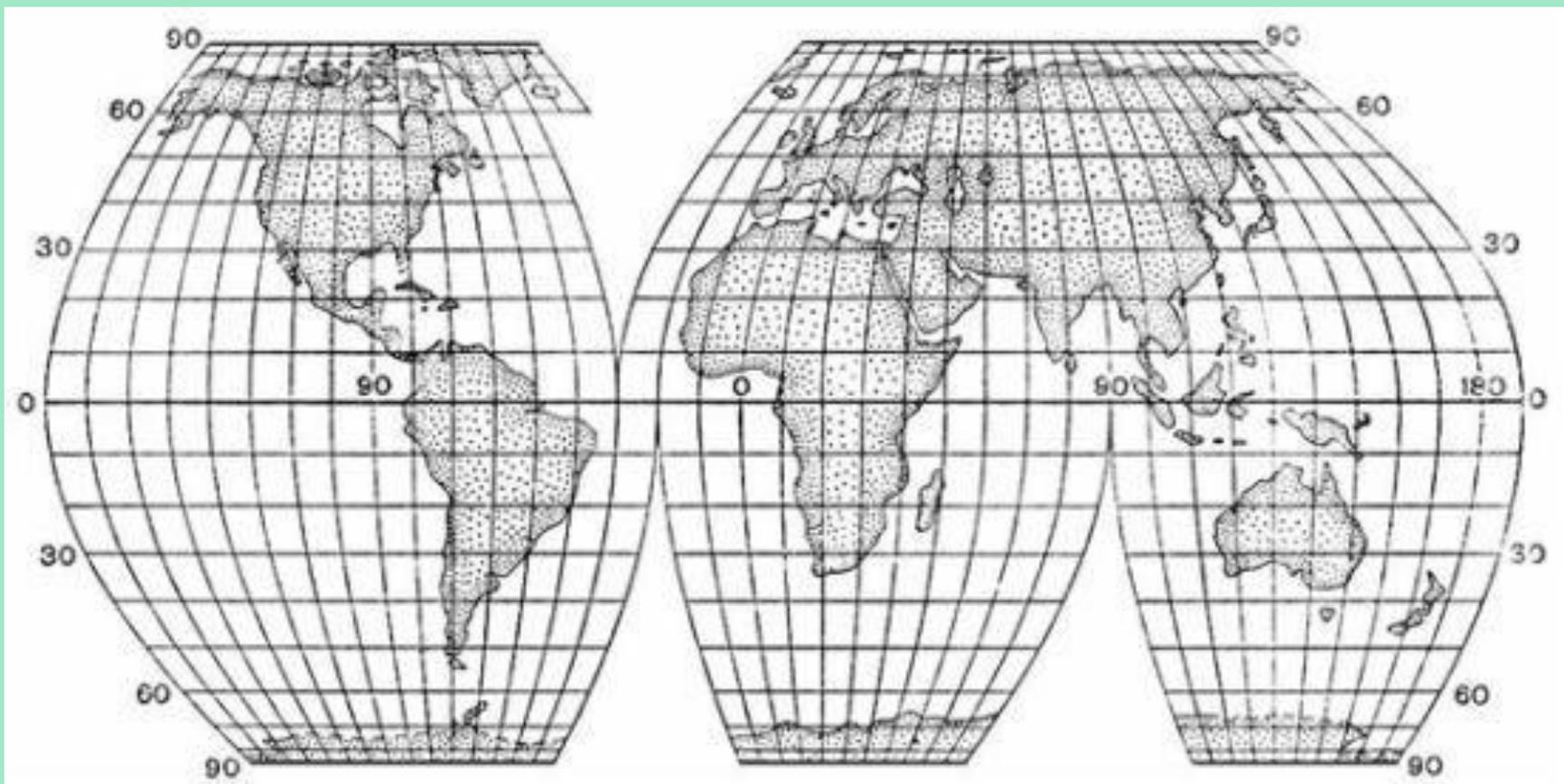


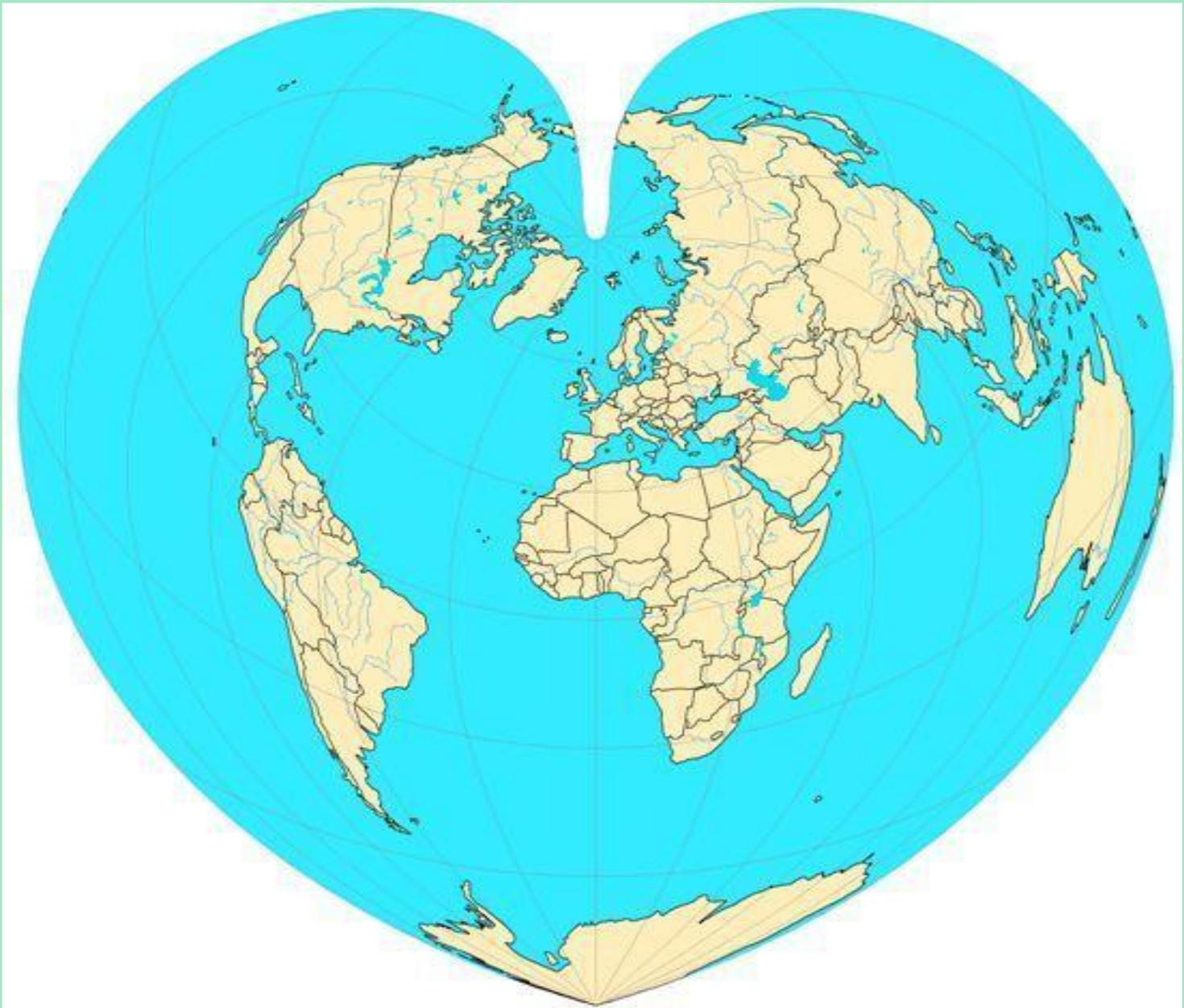
GOODE HOMOLOGOSINE



PEIRCE QUINCUNCIAL

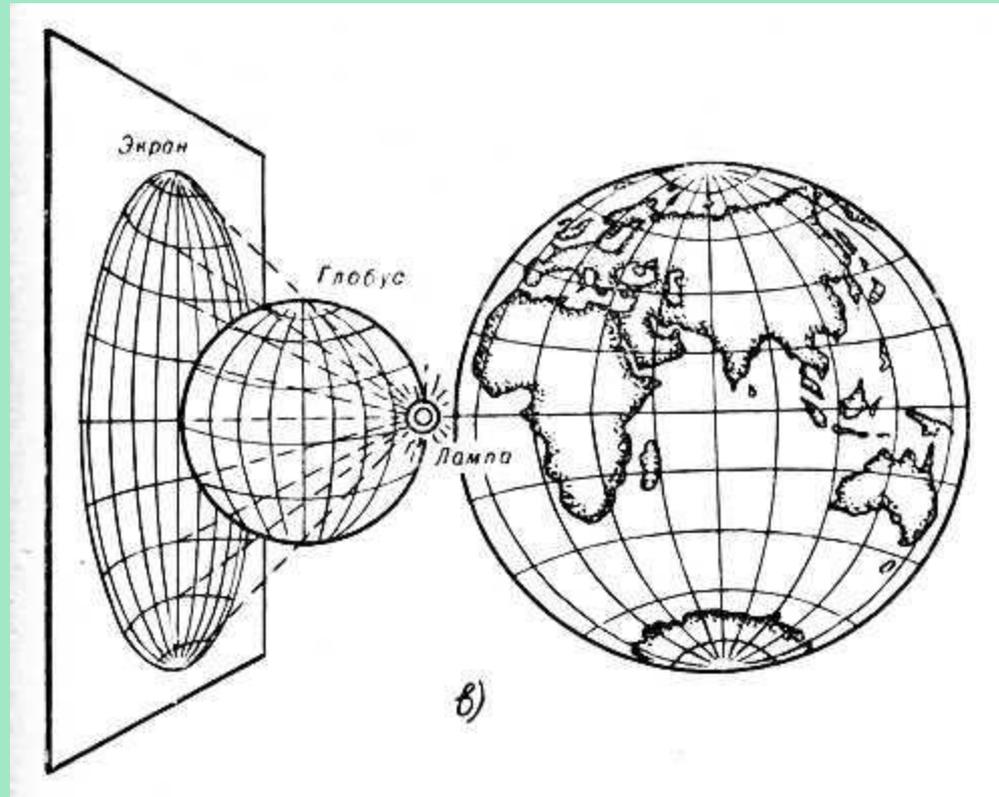




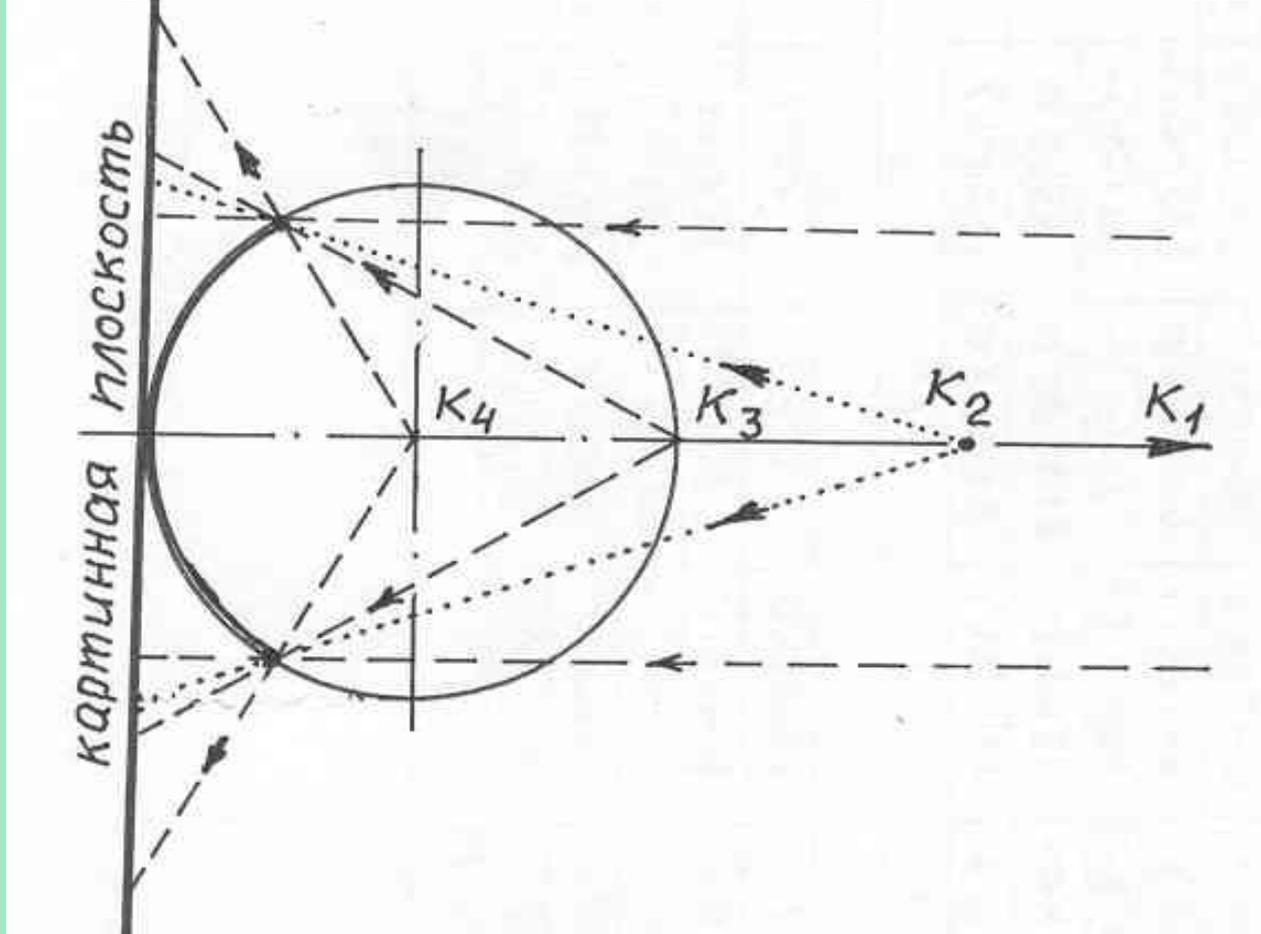


По построению

1. Перспективные
2. Неперспективные

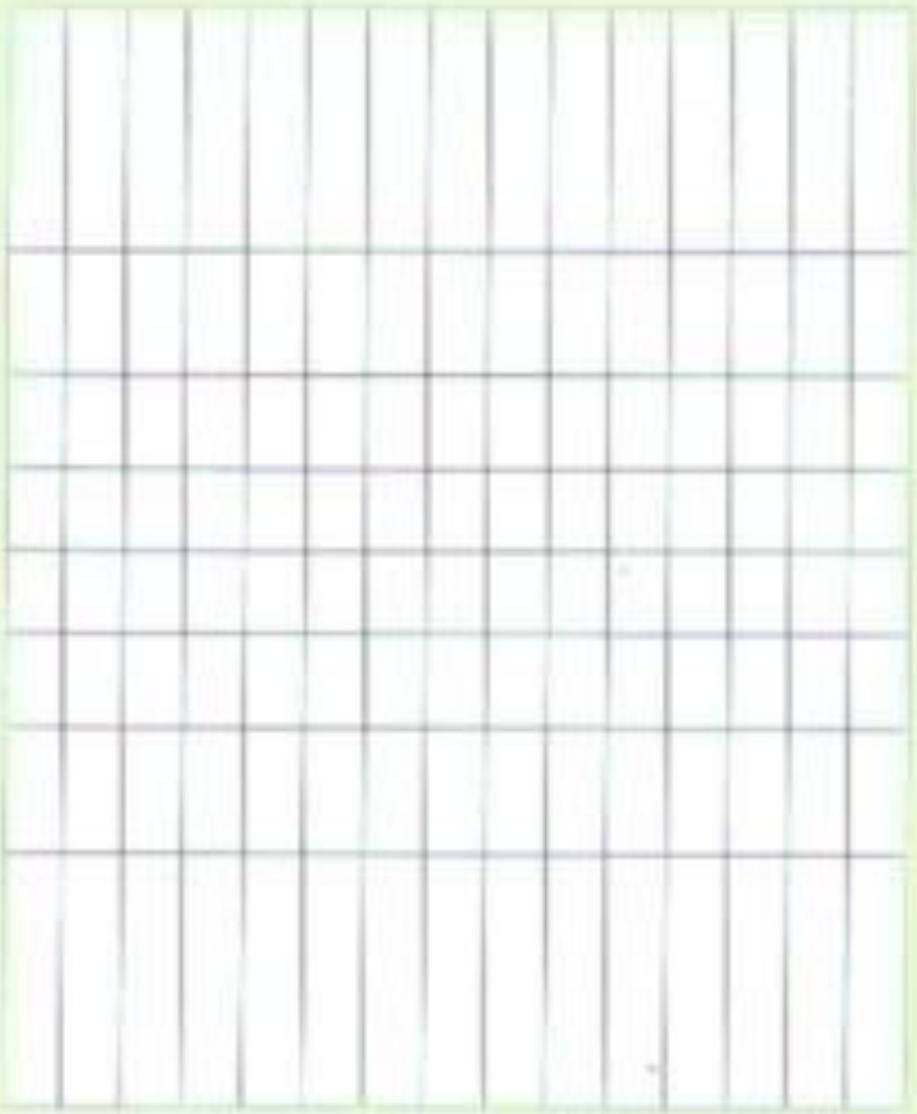
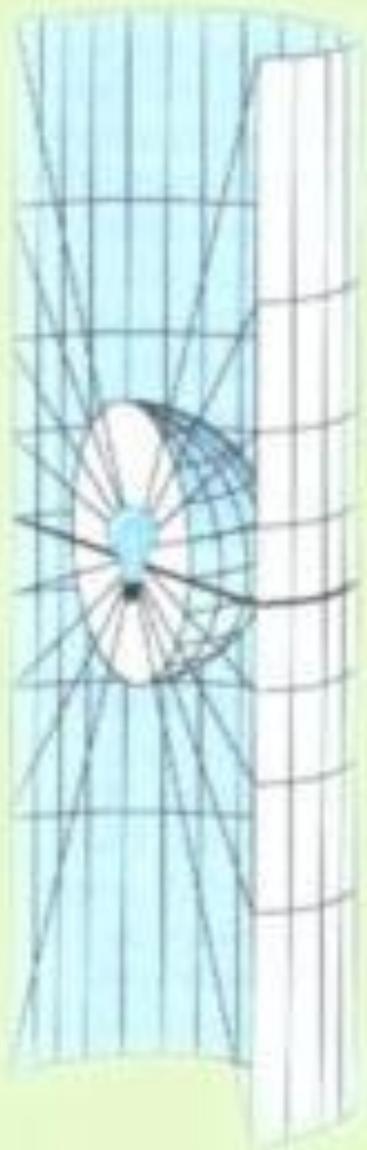


Перспективные проекции

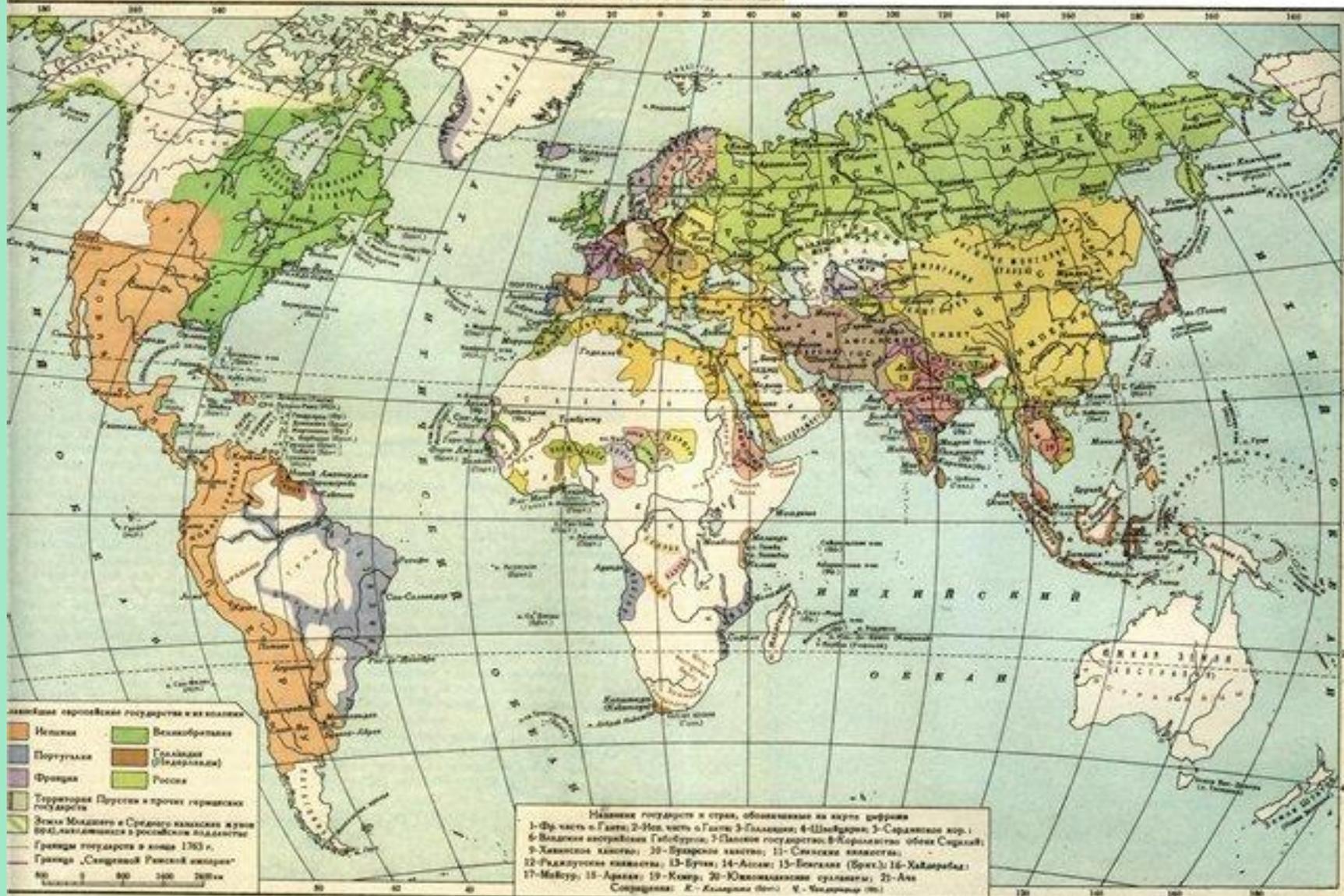


1. Ортографическая
3. Стереографическая

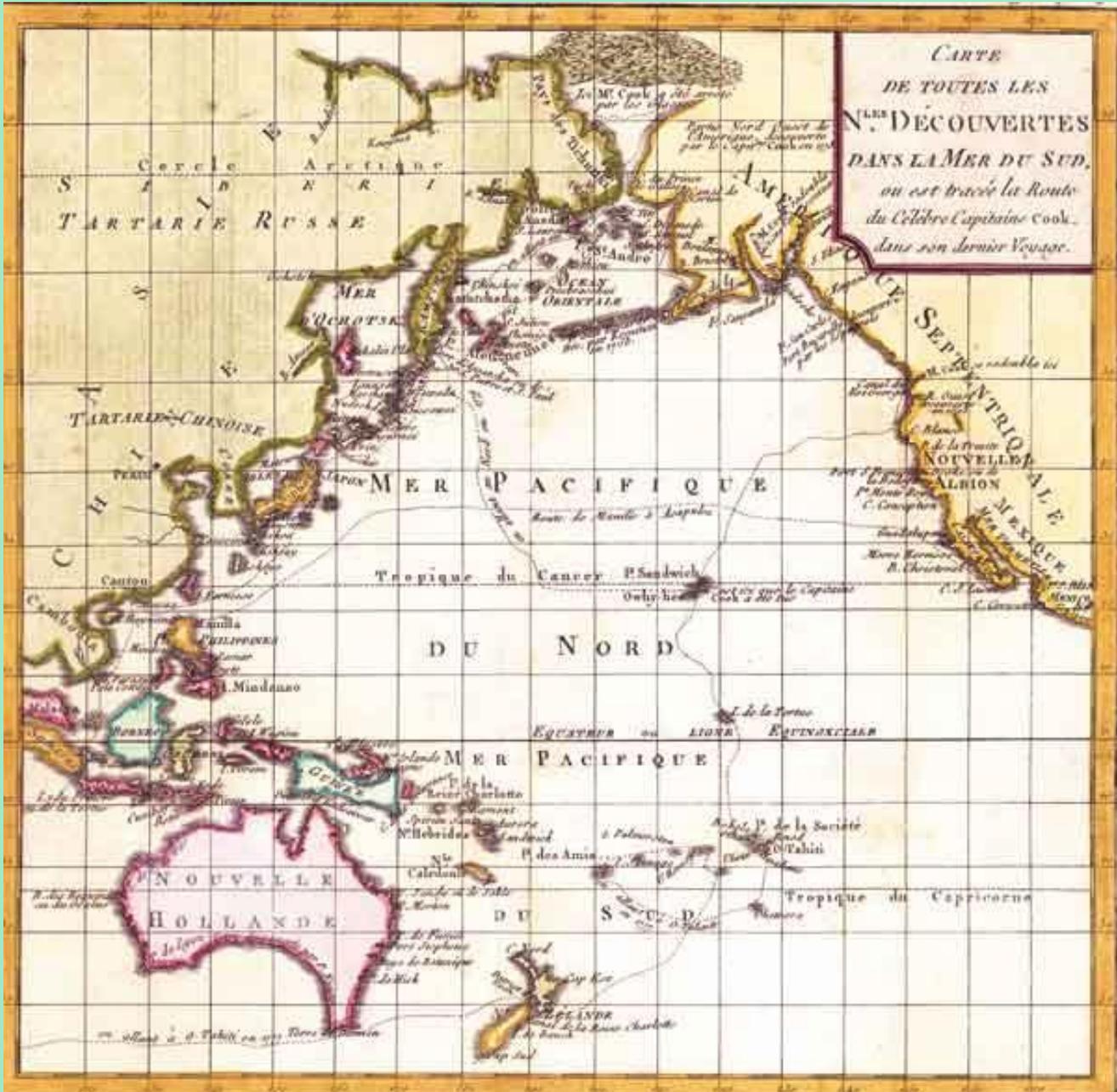
2. Внешняя
4. Центральная

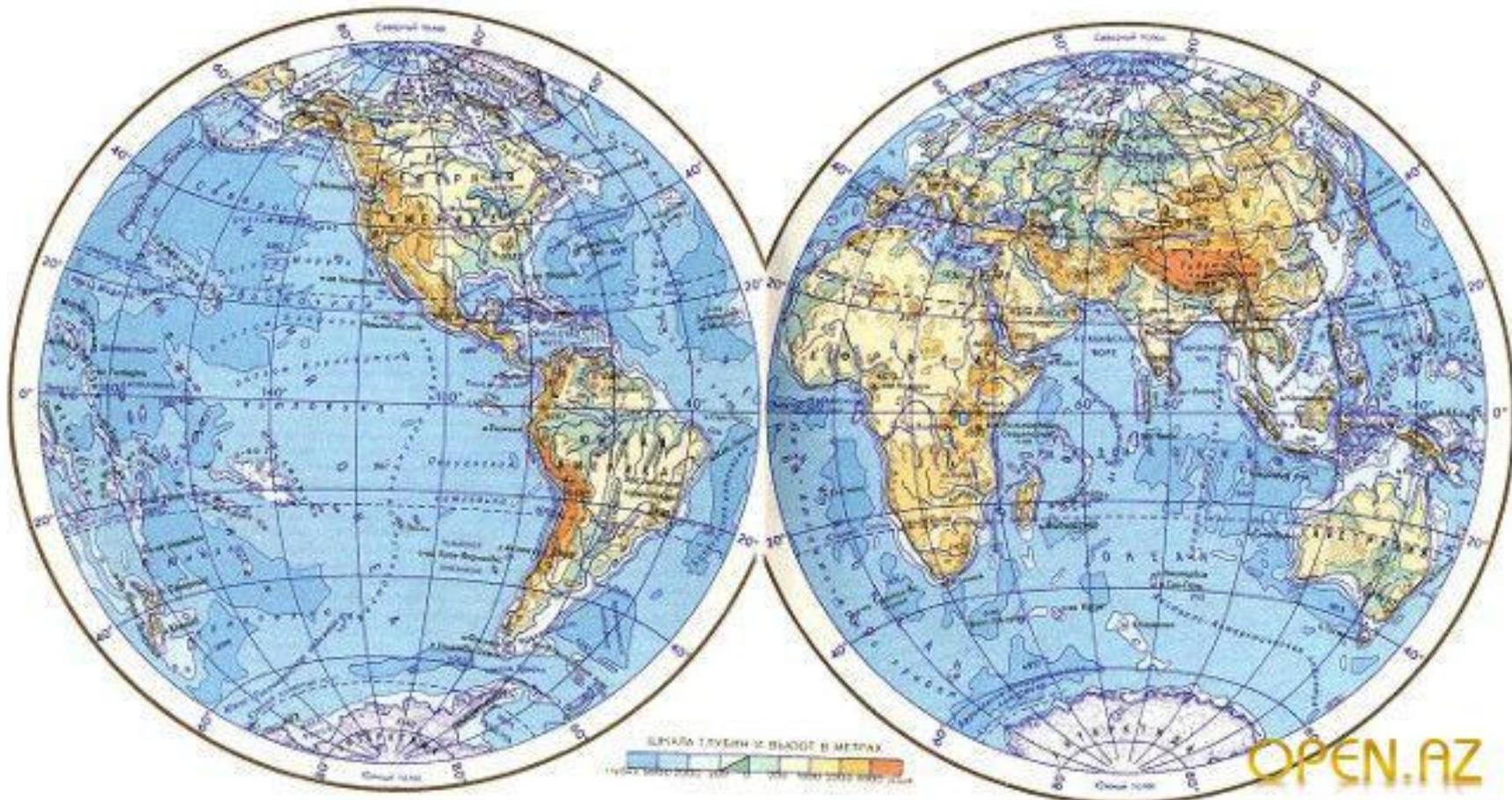


КАРТА МИРА В СРЕДНЕ XVIII в.

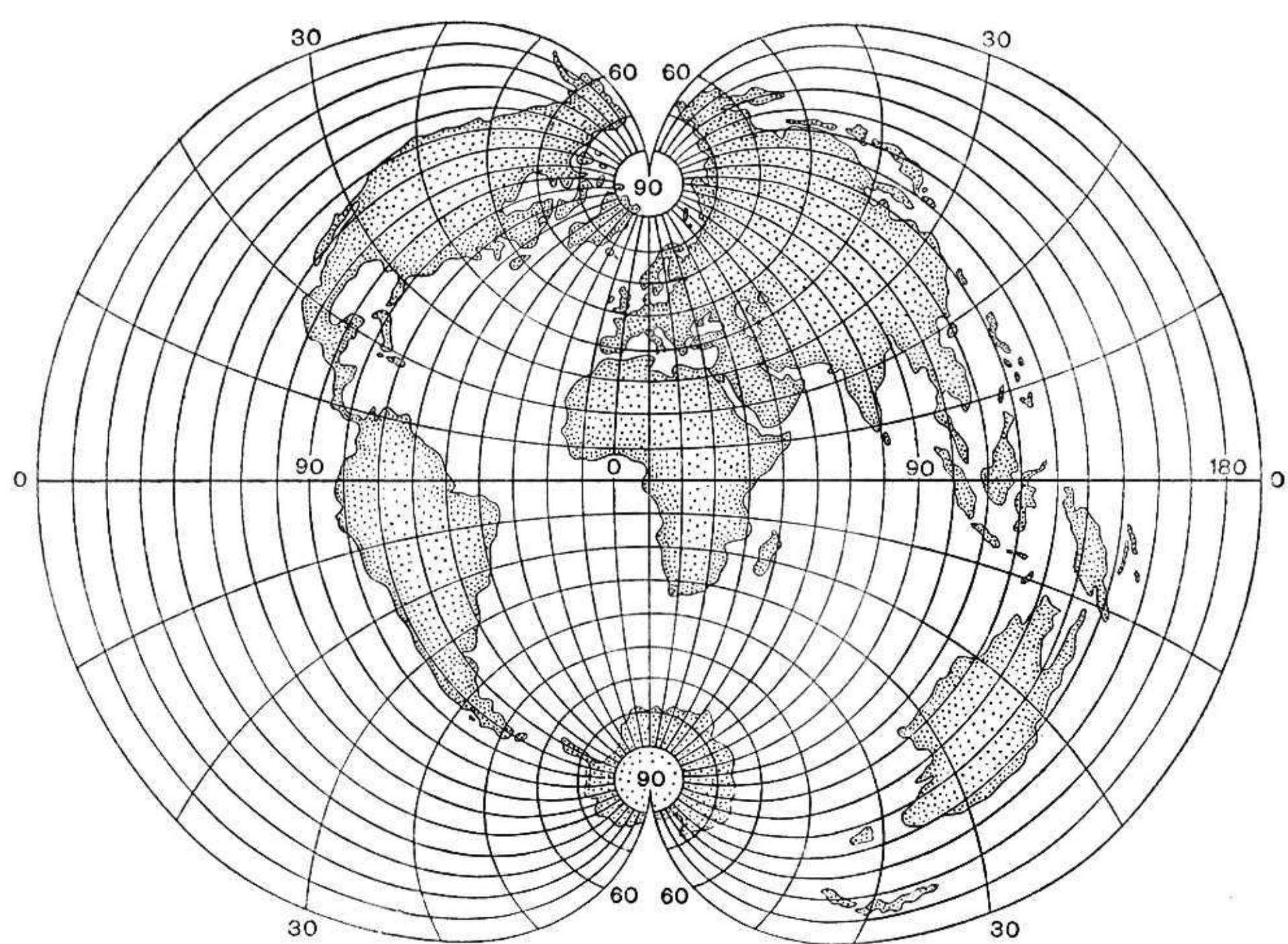


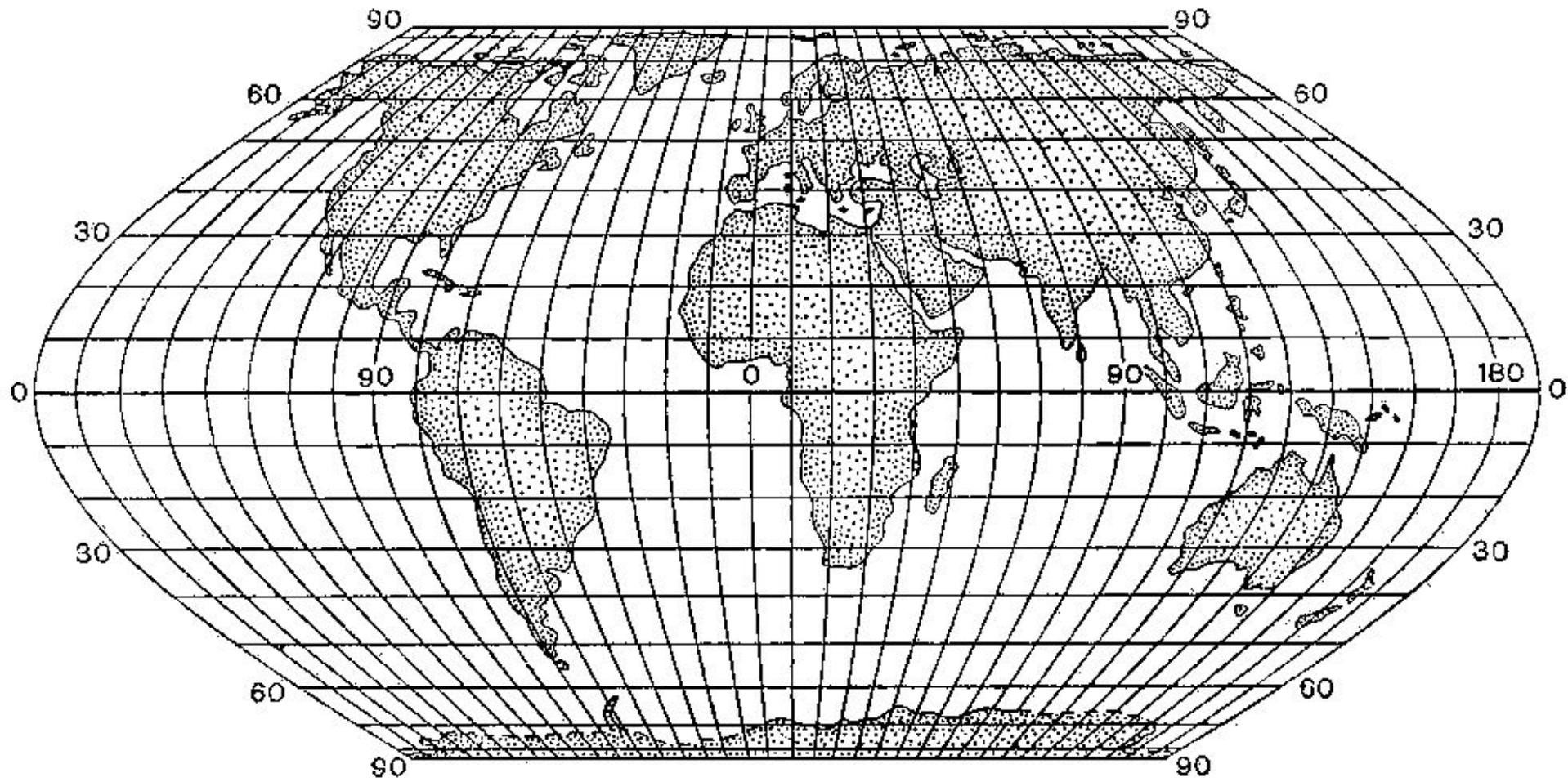
CARTE
 DE TOUTES LES
 N^{OS} DÉCOUVERTES
 DANS LA MER DU SUD,
 ou est tracé la Route
 du Célèbre Capitaine Cook,
 dans son dernier Voyage.

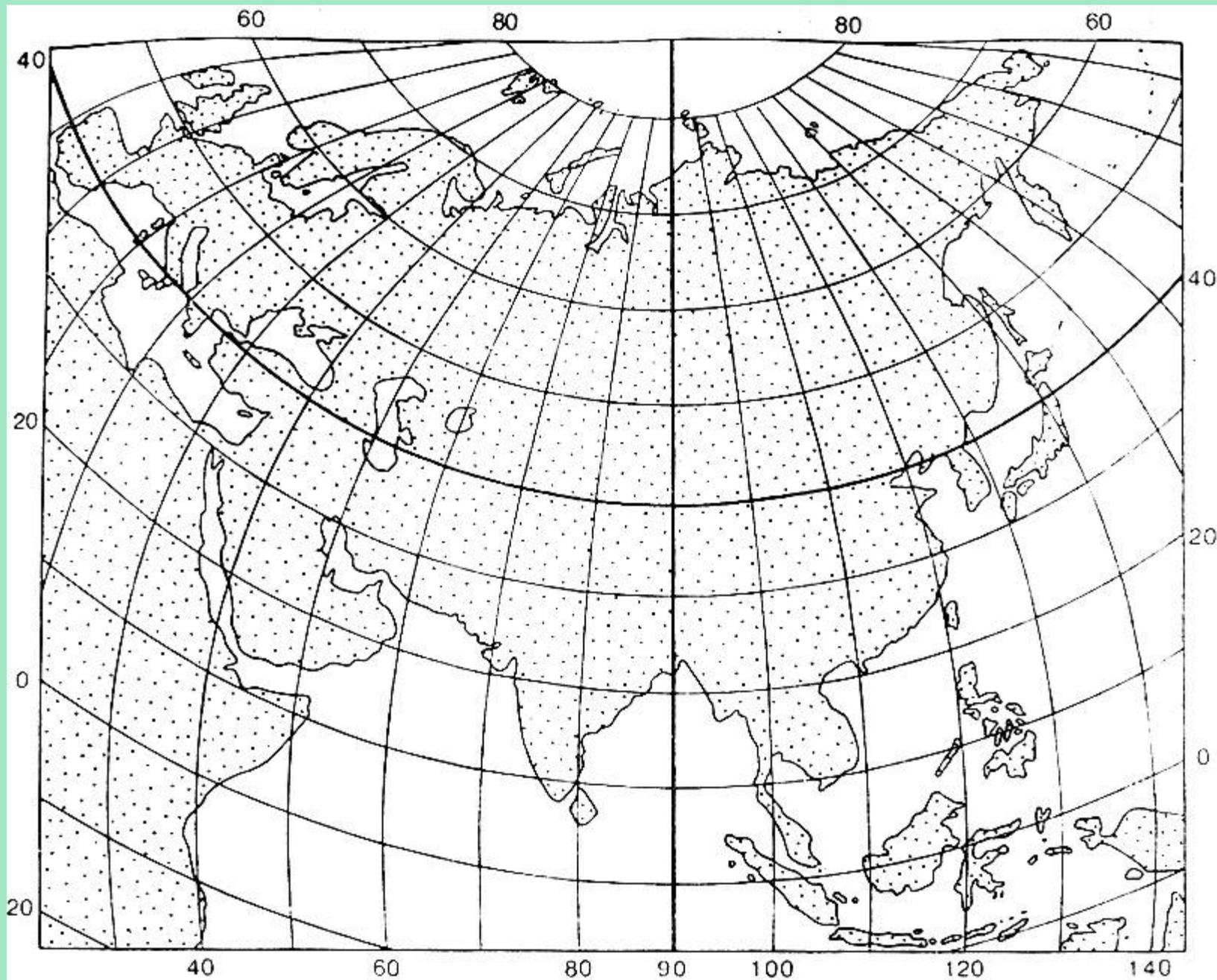


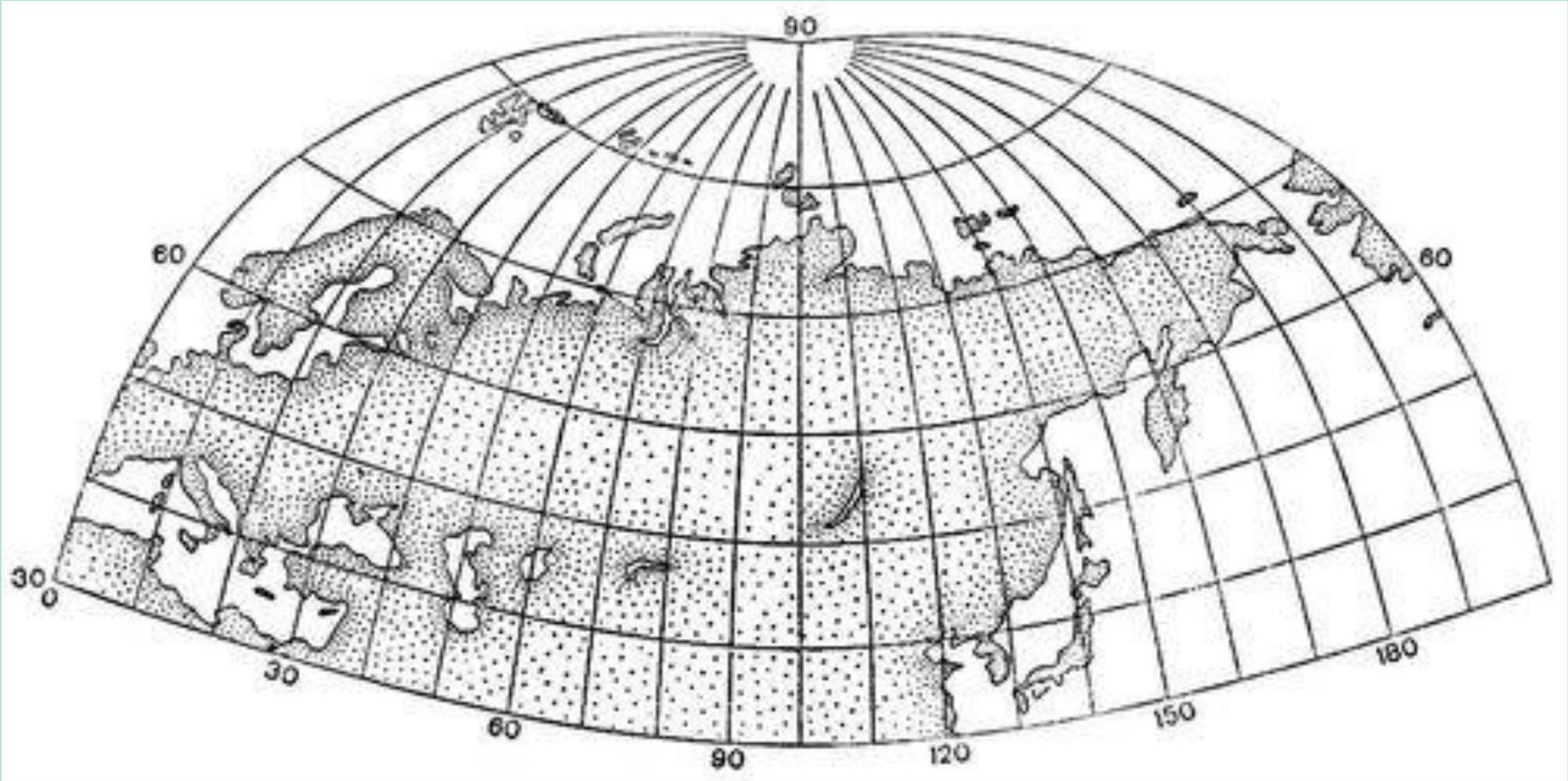


OPEN.AZ



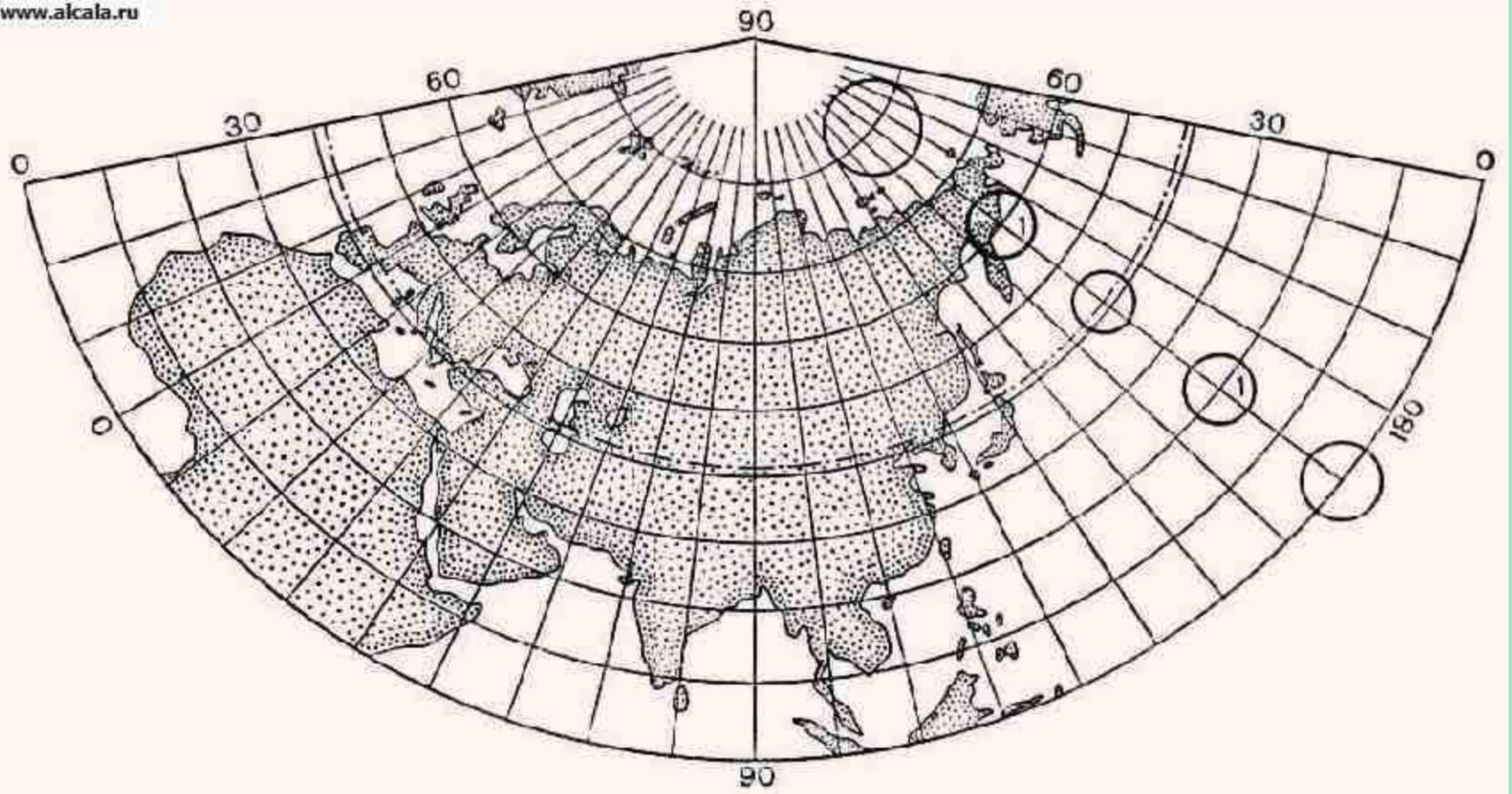


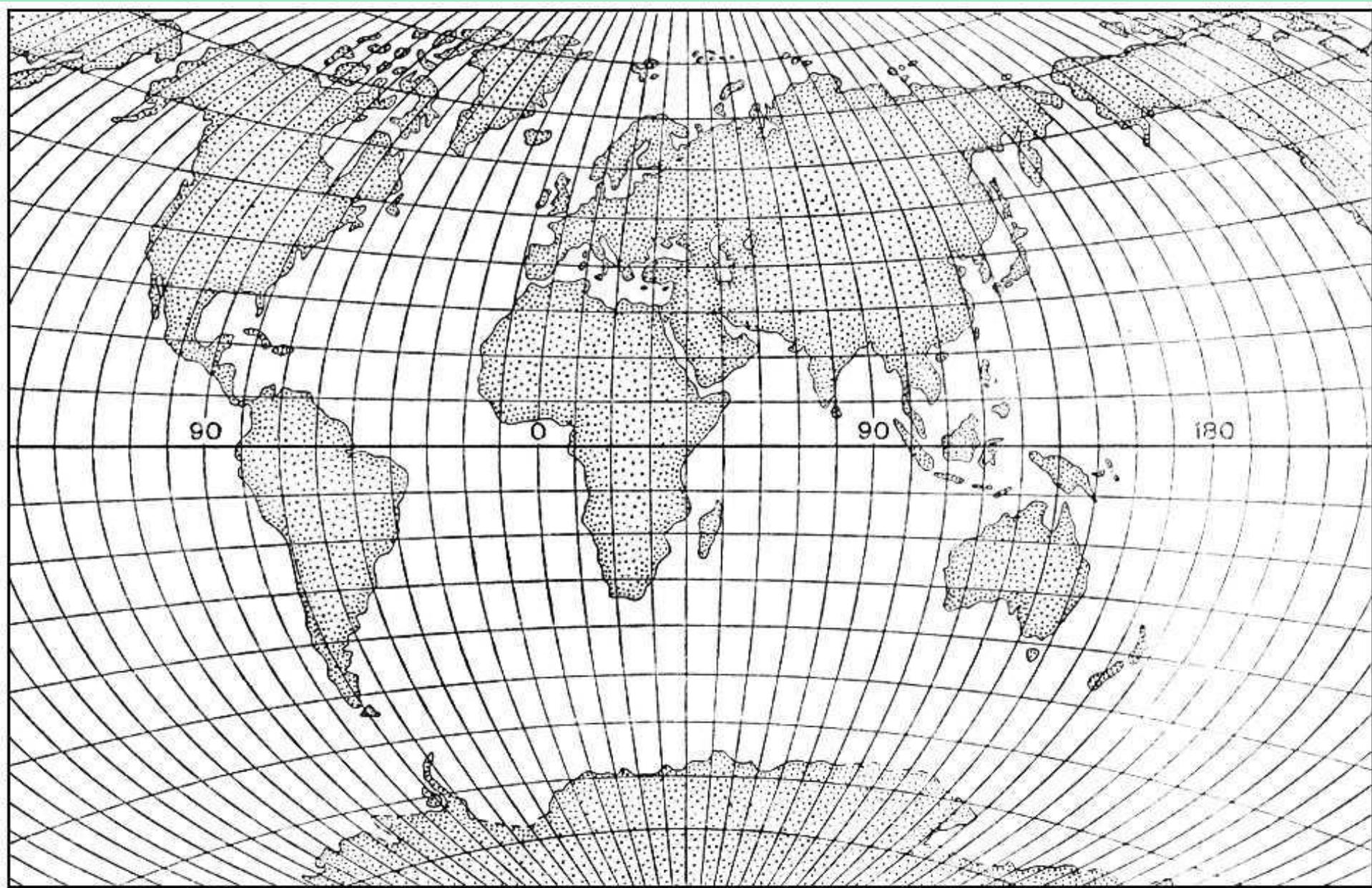


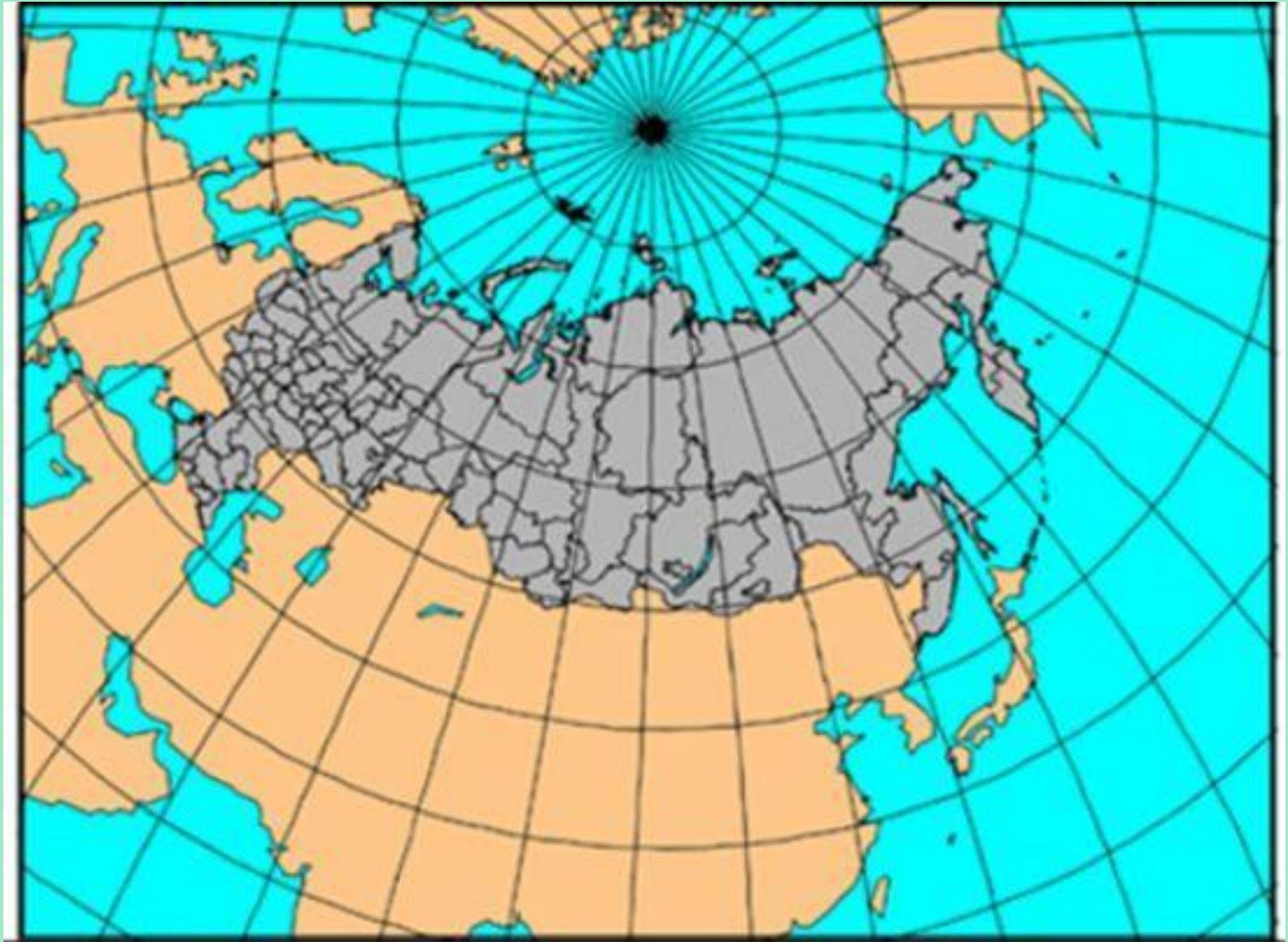










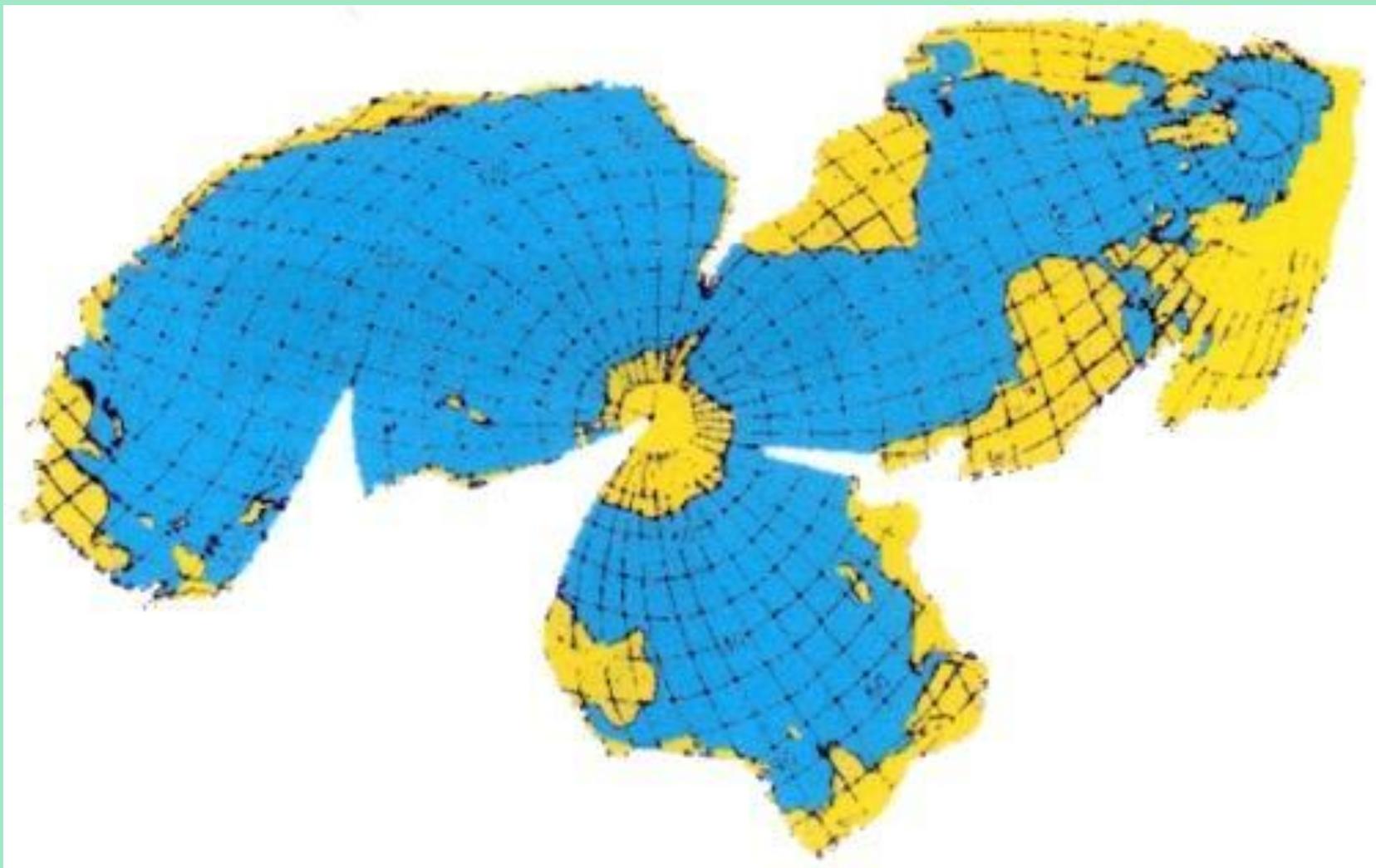




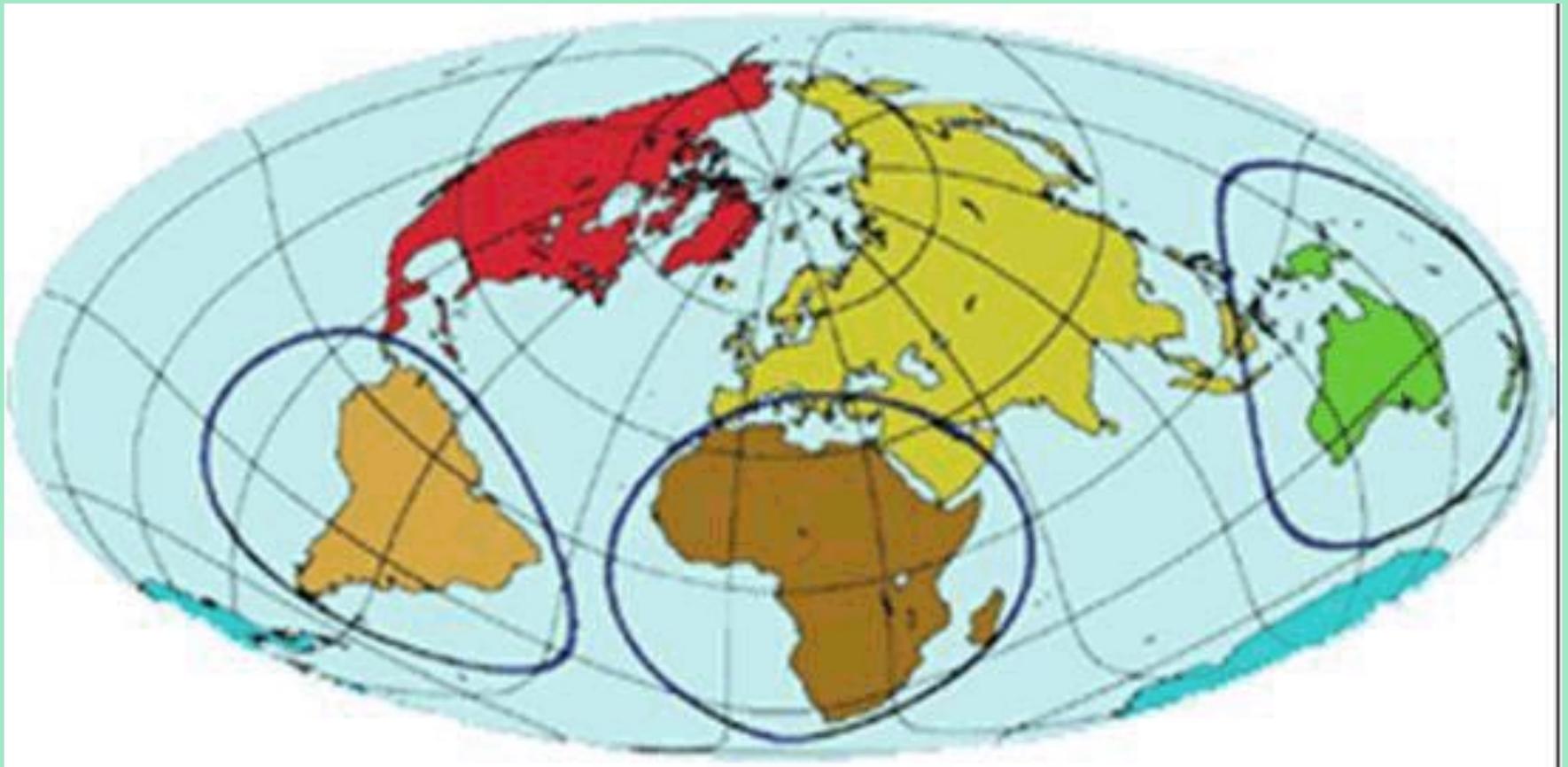




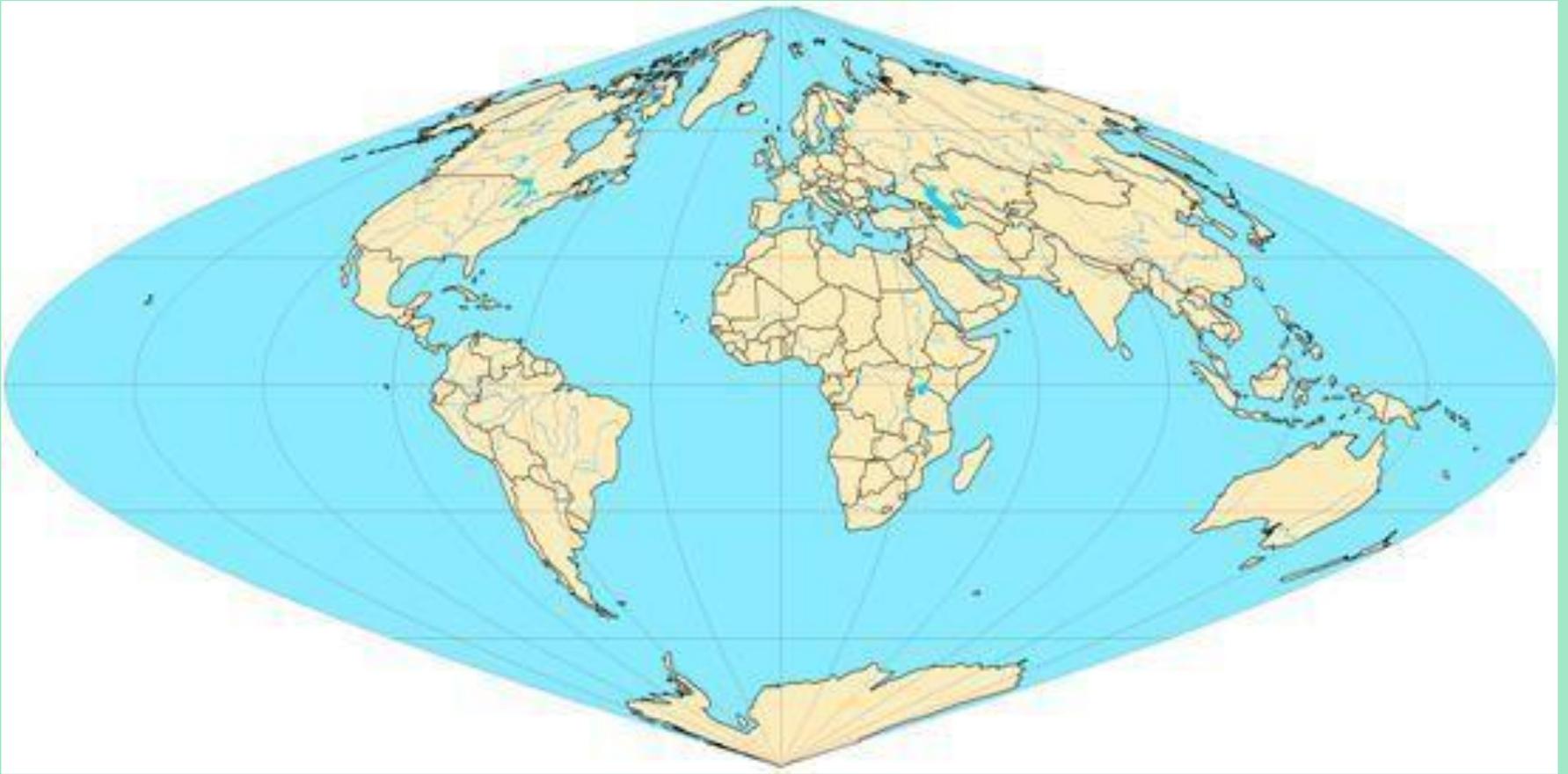


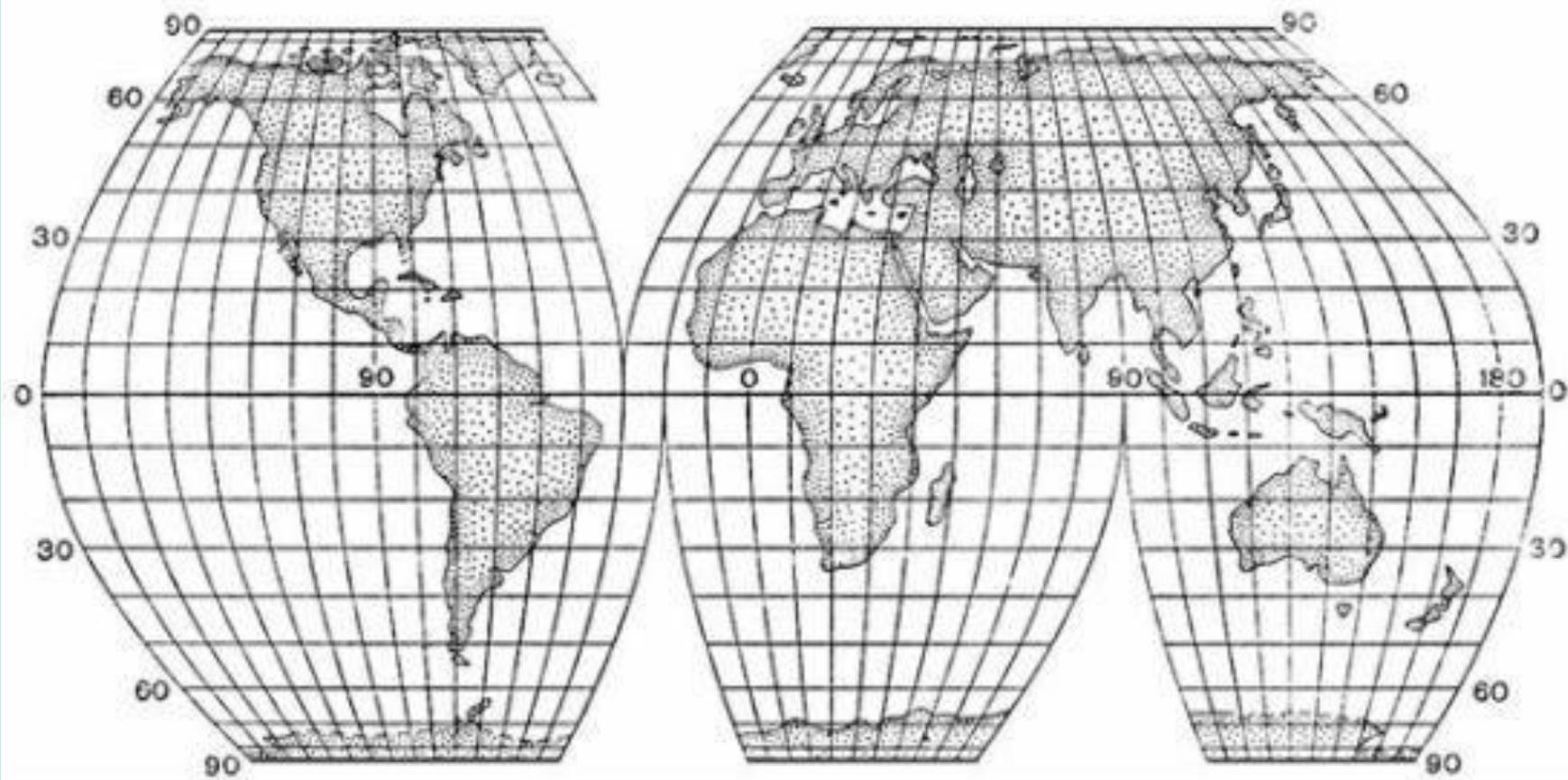


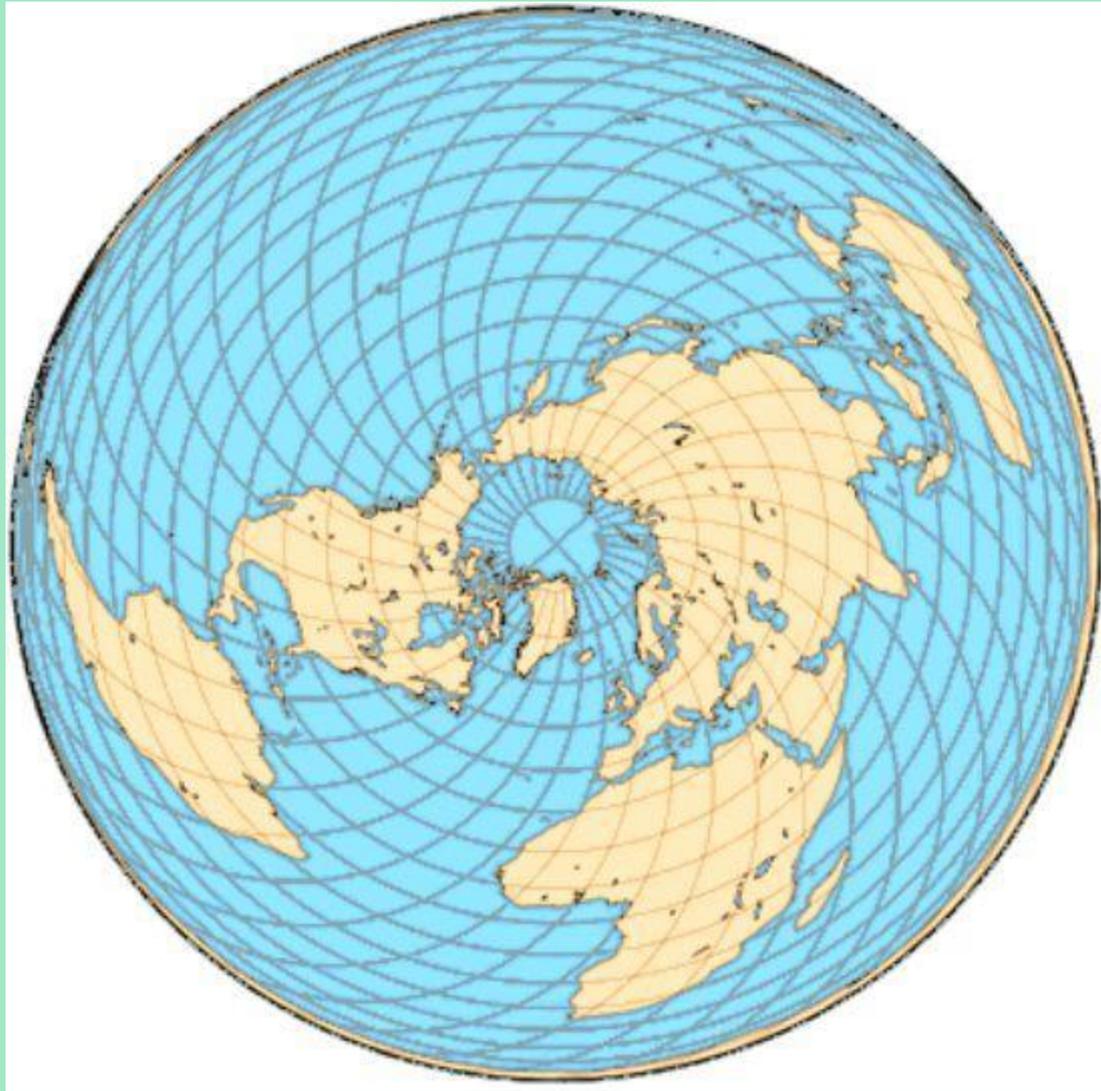




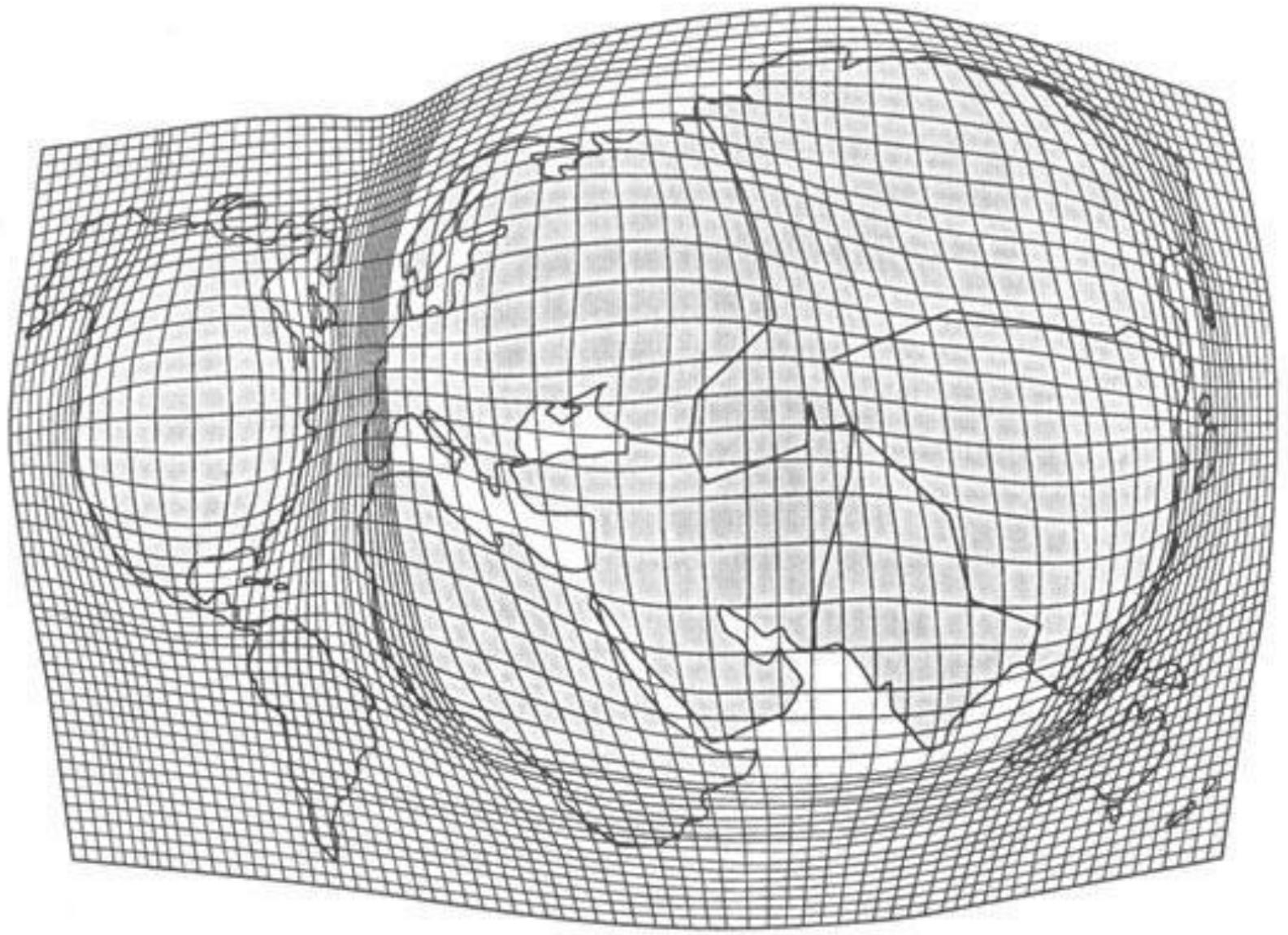




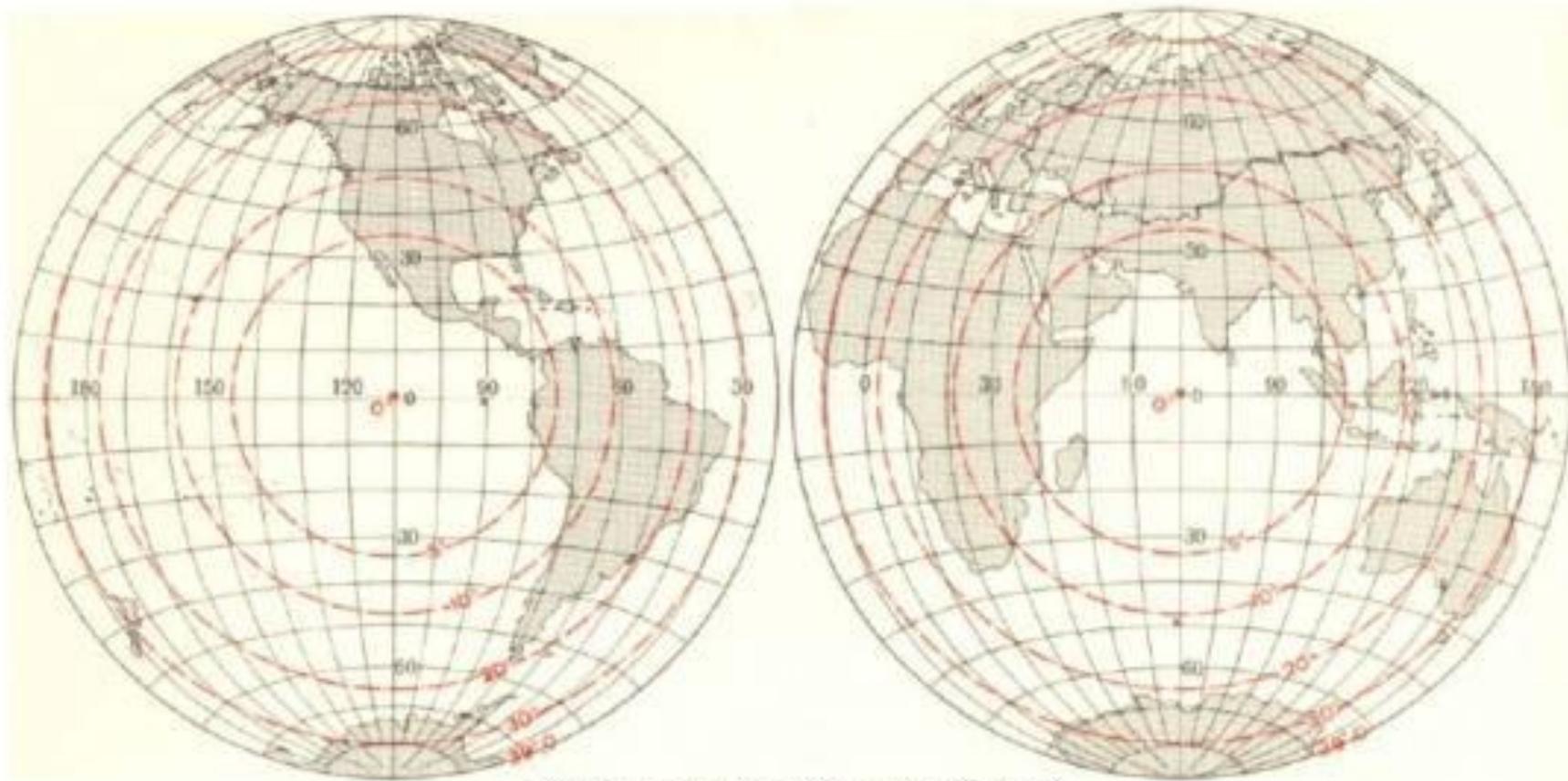




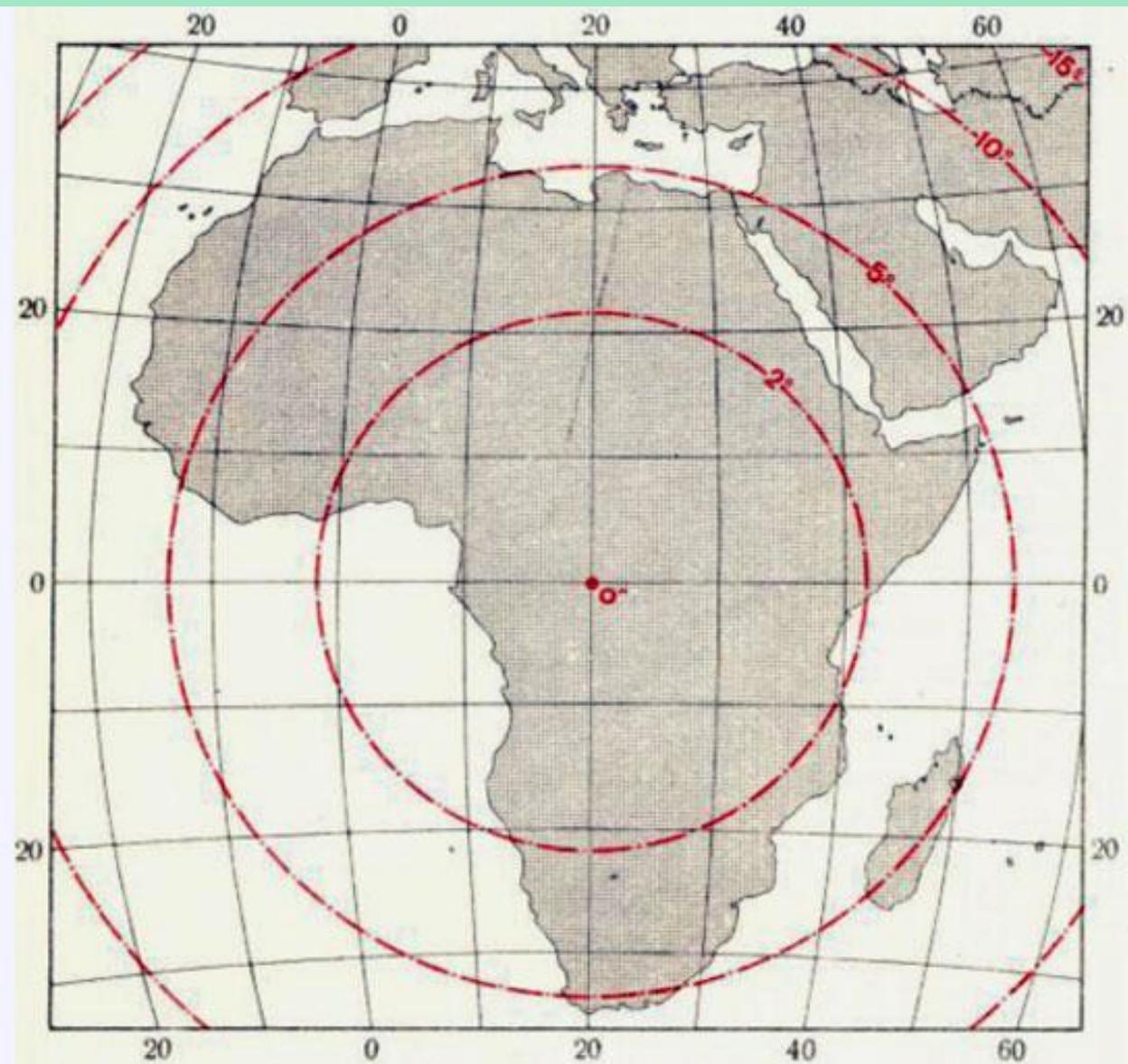




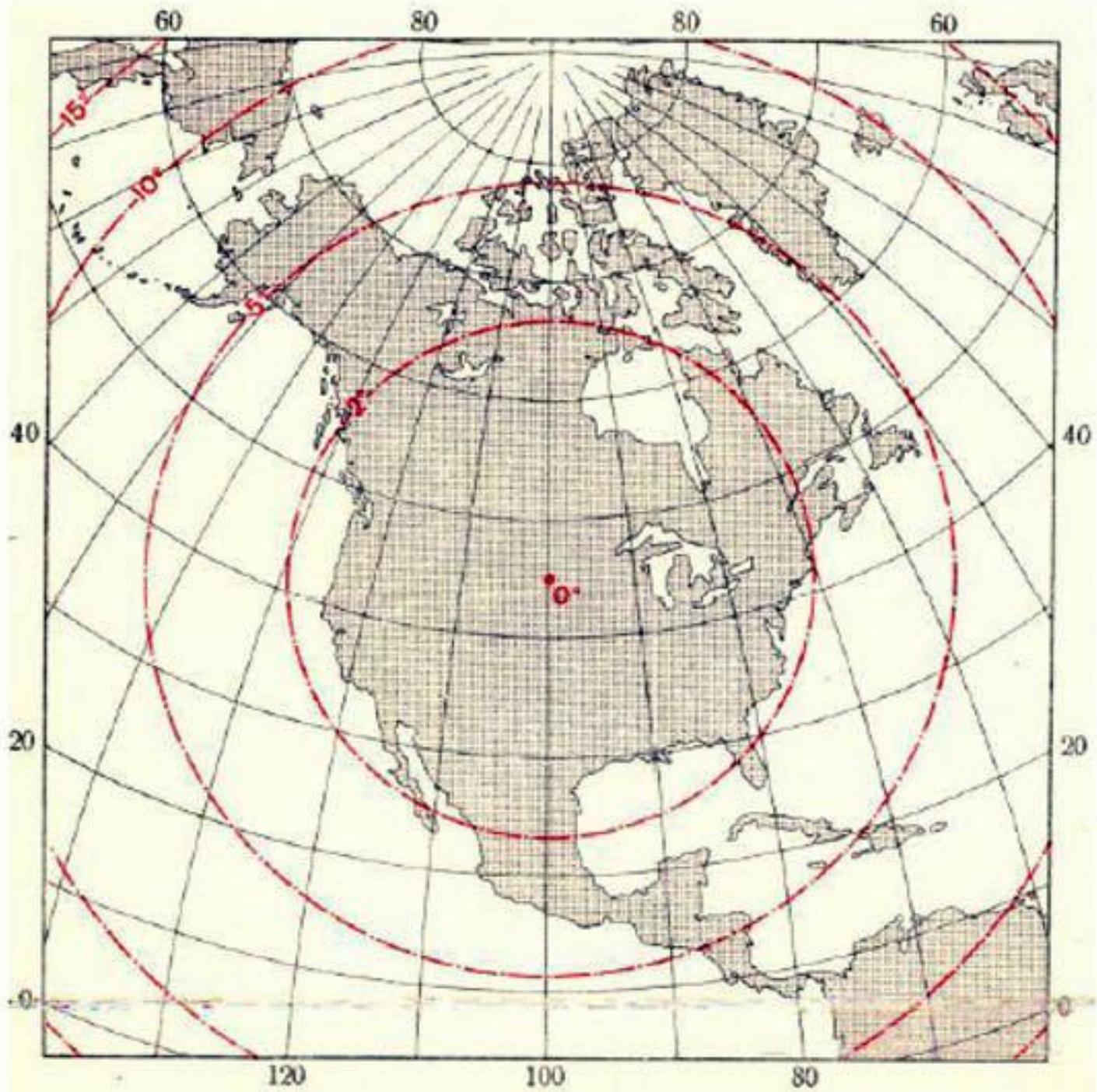




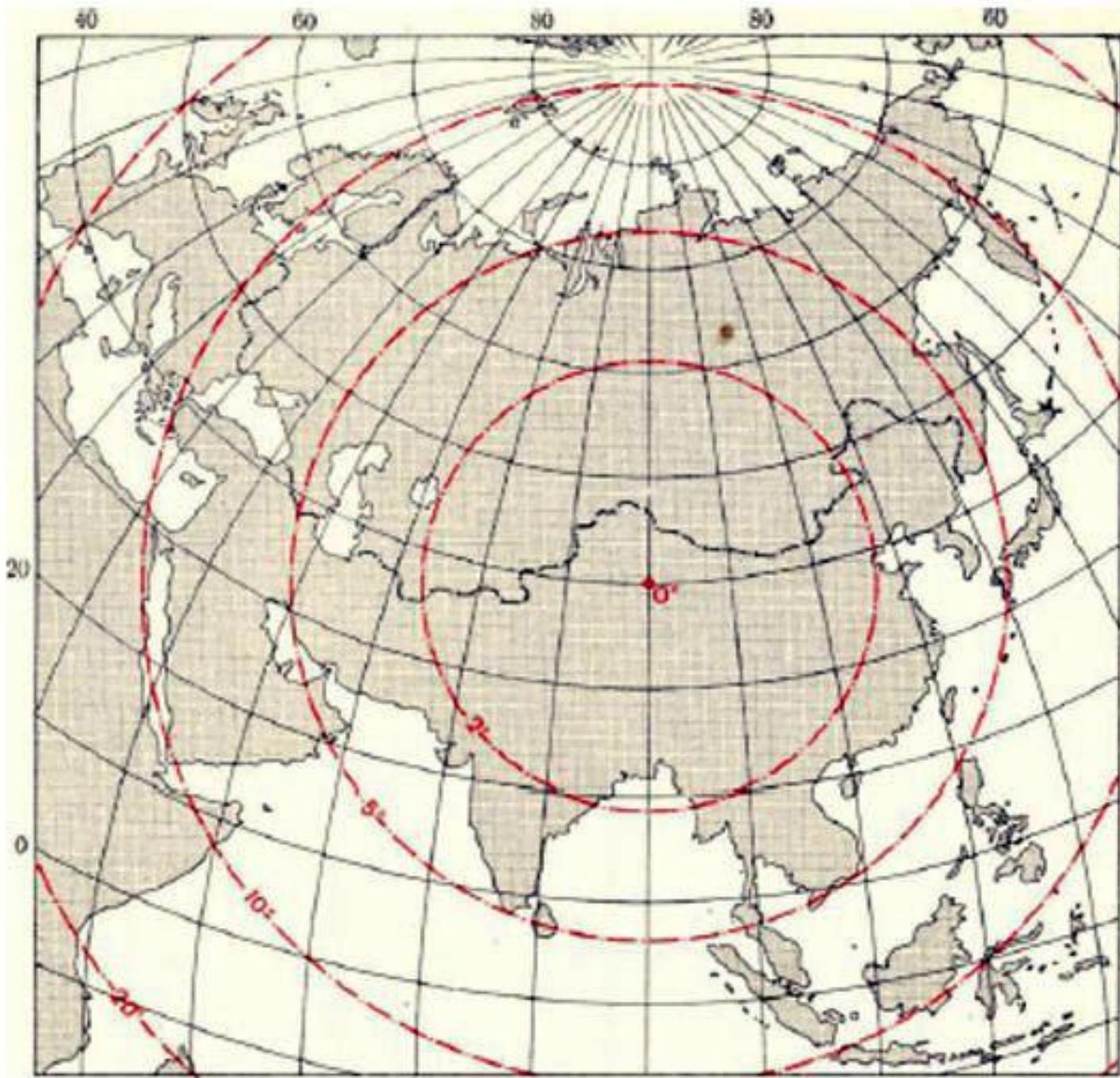
ИЗОКОЛЫ НАИБОЛЬШИХ ИСКАЖЕНИЙ УГЛОВ

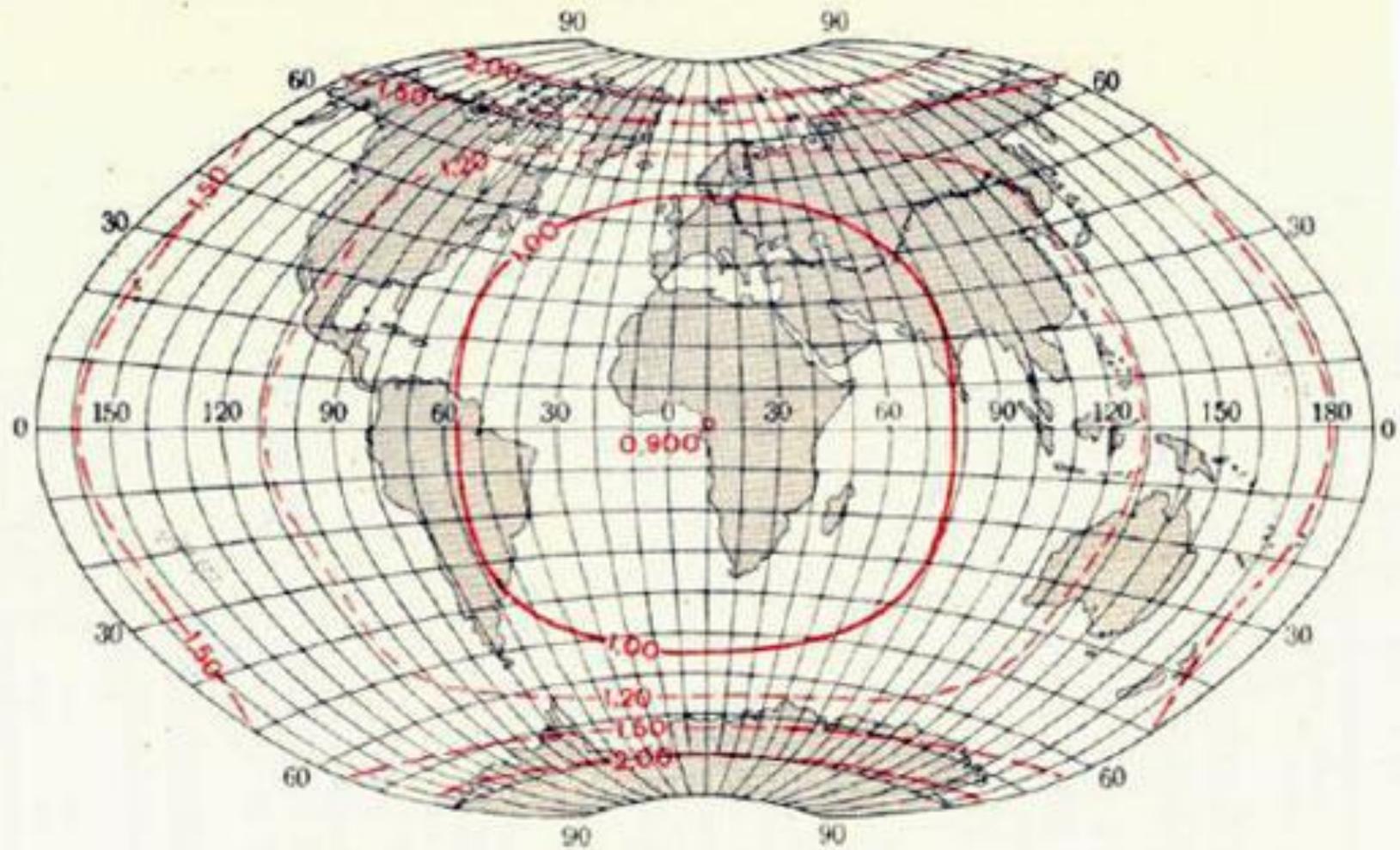


ИЗОКОЛЫ НАИБОЛЬШИХ ИСКАЖЕНИЙ УГЛОВ

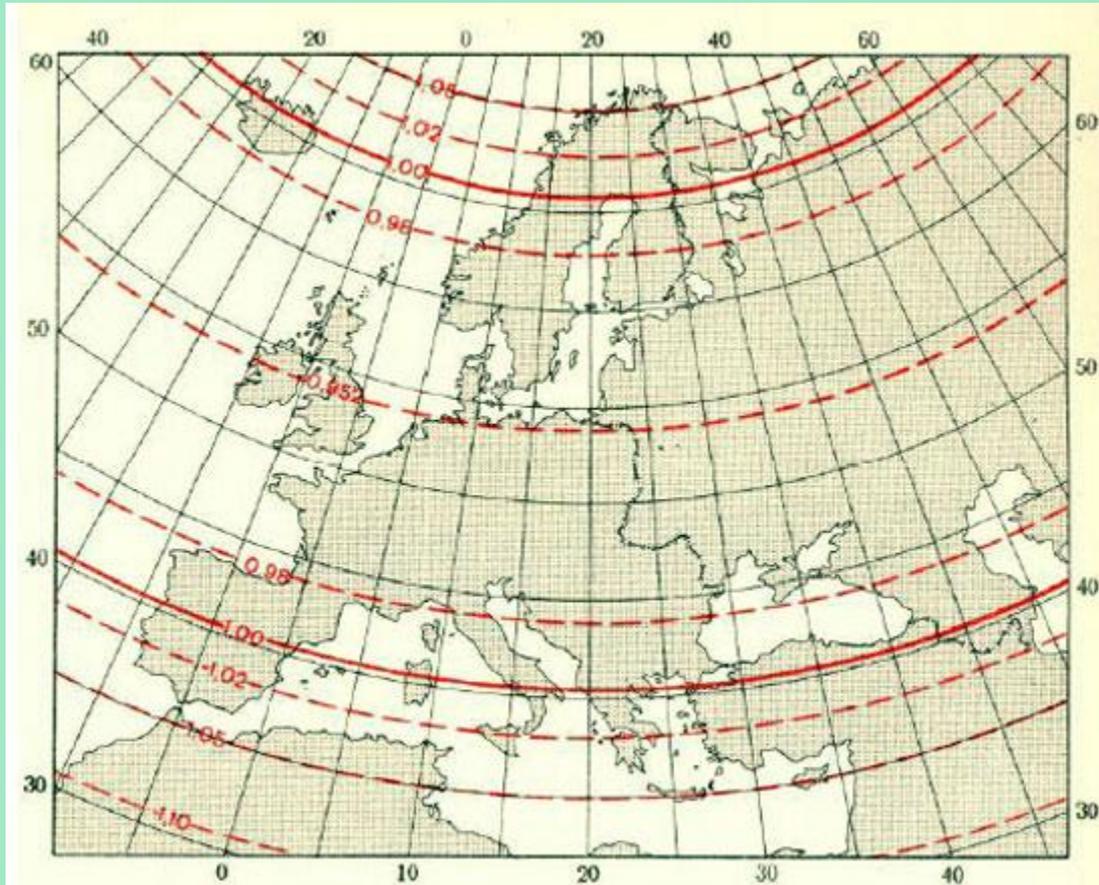


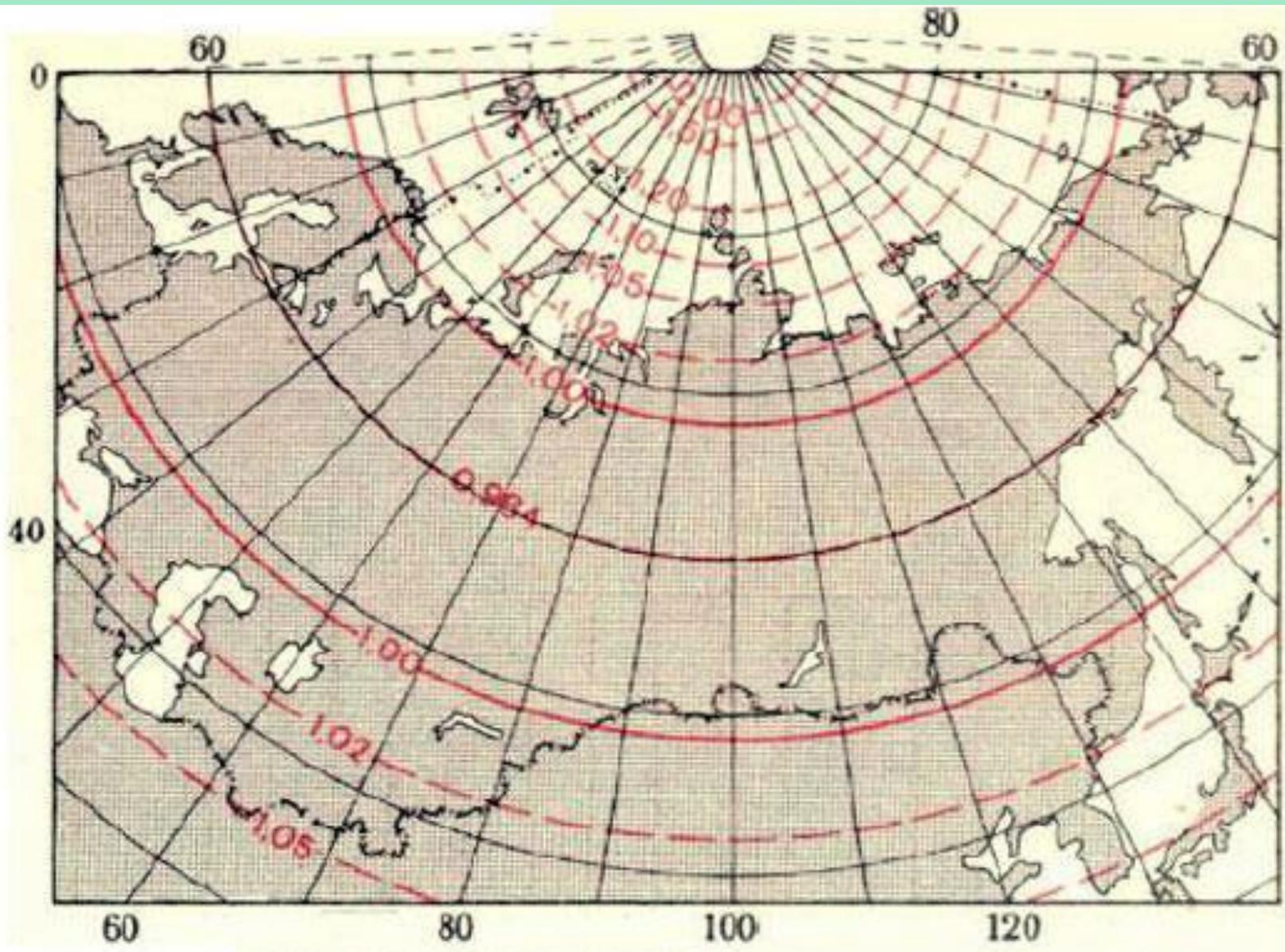


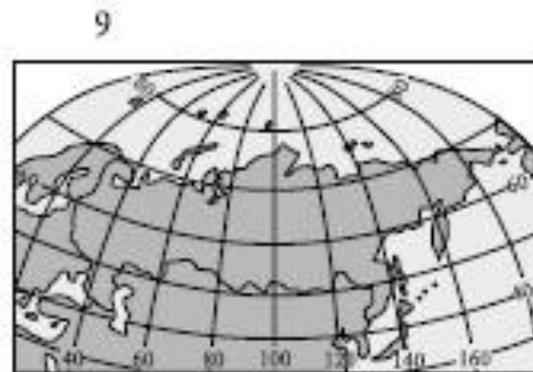
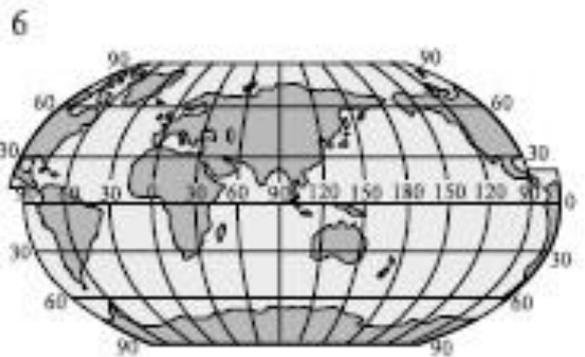
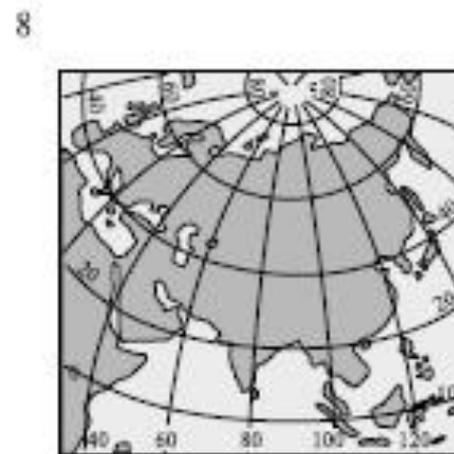
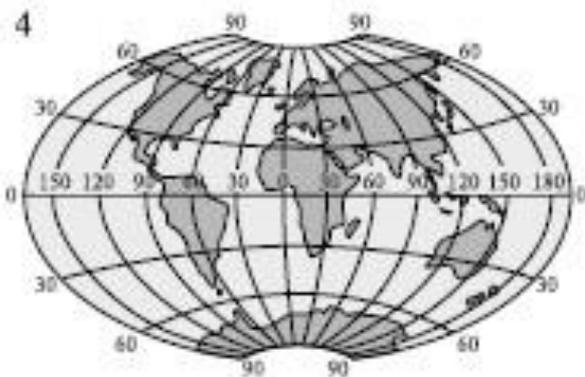


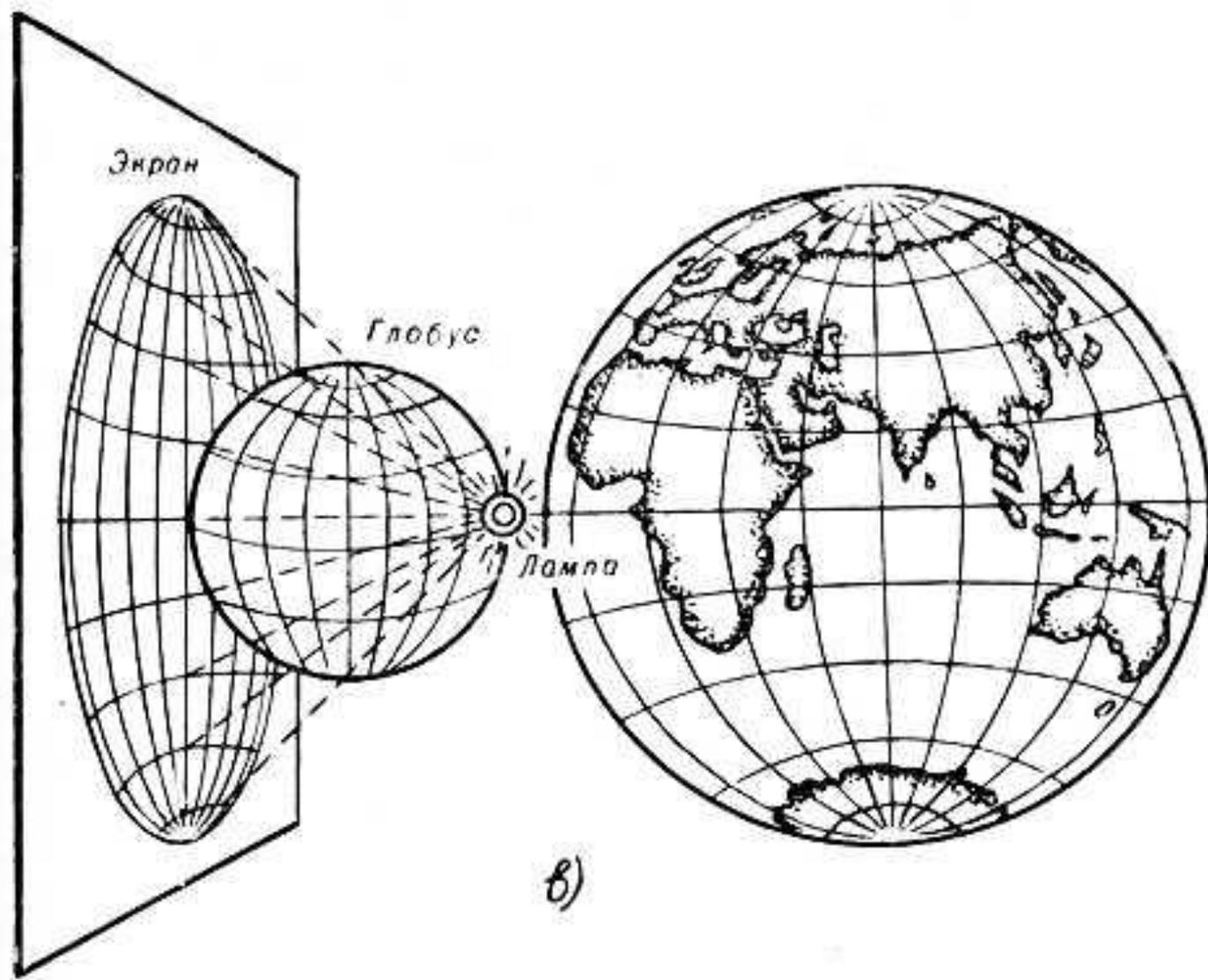


ИЗОКОЛЫ МАСШТАБА ПЛОЩАДЕЙ









в)

