

Картографические основы дистанционных методов

Белоненко Е.В.



Школа-семинар
«Спутниковые методы и системы исследования Земли»
Таруса, 25 февраля – 3 марта 2014 г.



Определение:

Карта- уменьшенное математически определённое, обобщённое образно-знаковое изображение, показывающее пространственное размещение, состояние и взаимосвязи явлений природы и общества.

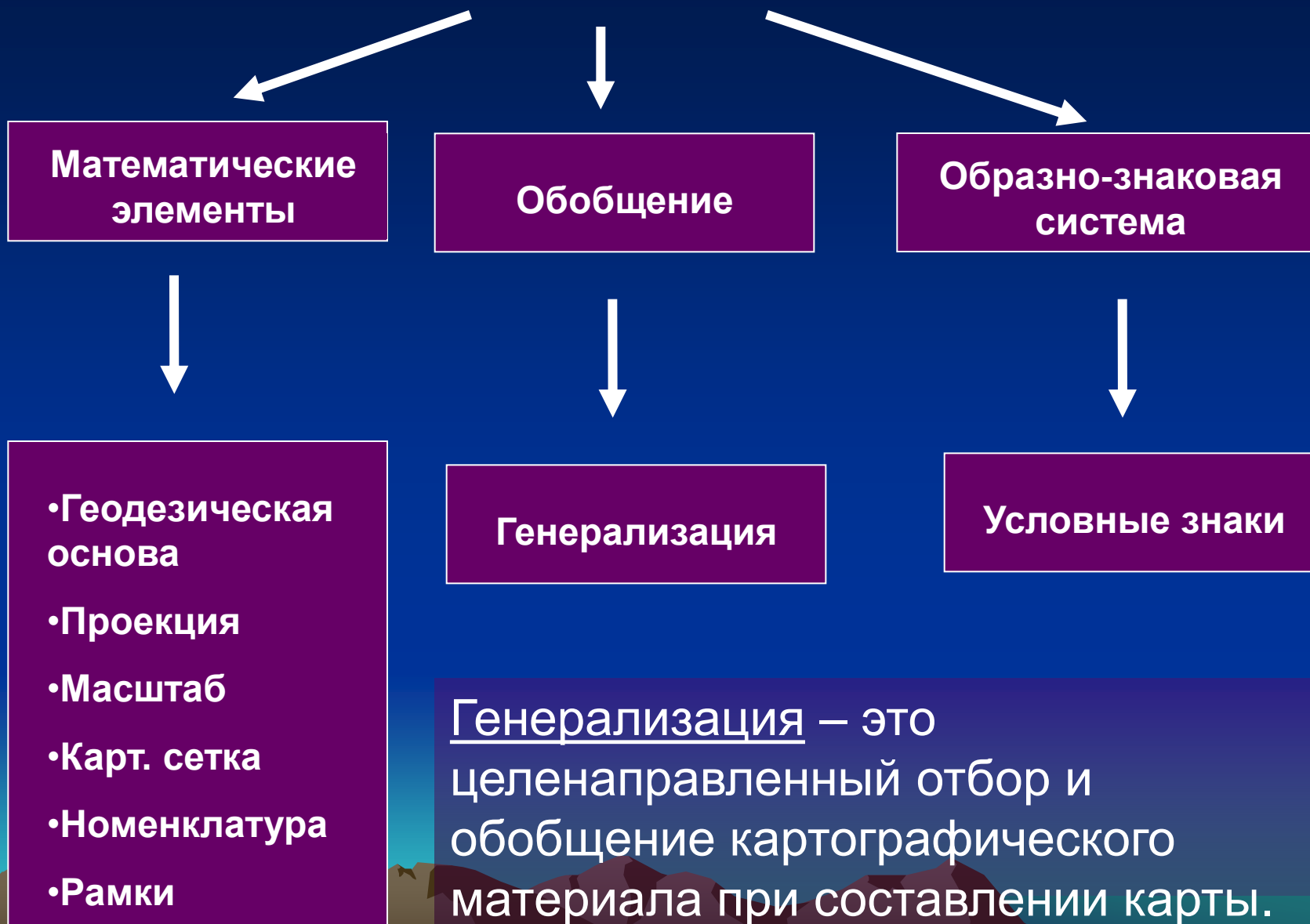
по К.А. Салищеву

Свойства карты:

1. Математически определённое
2. В принятой системе условных знаков
3. Обобщённое



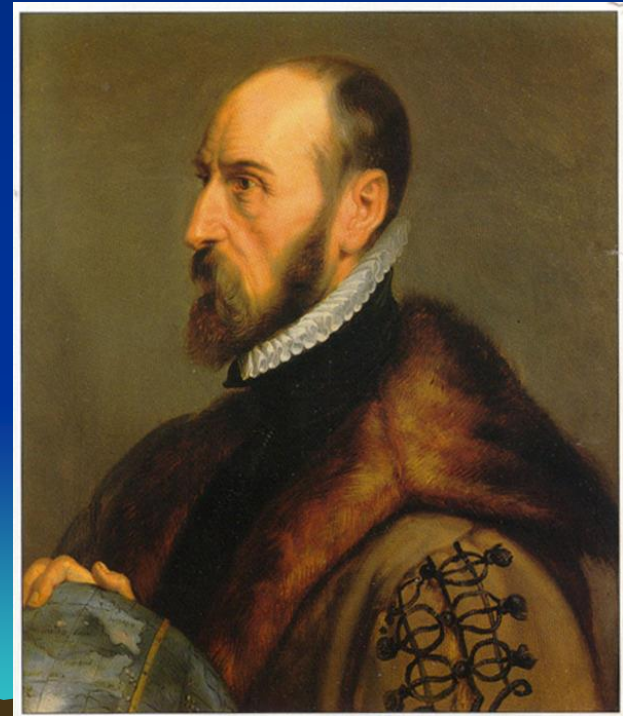
Свойства карты



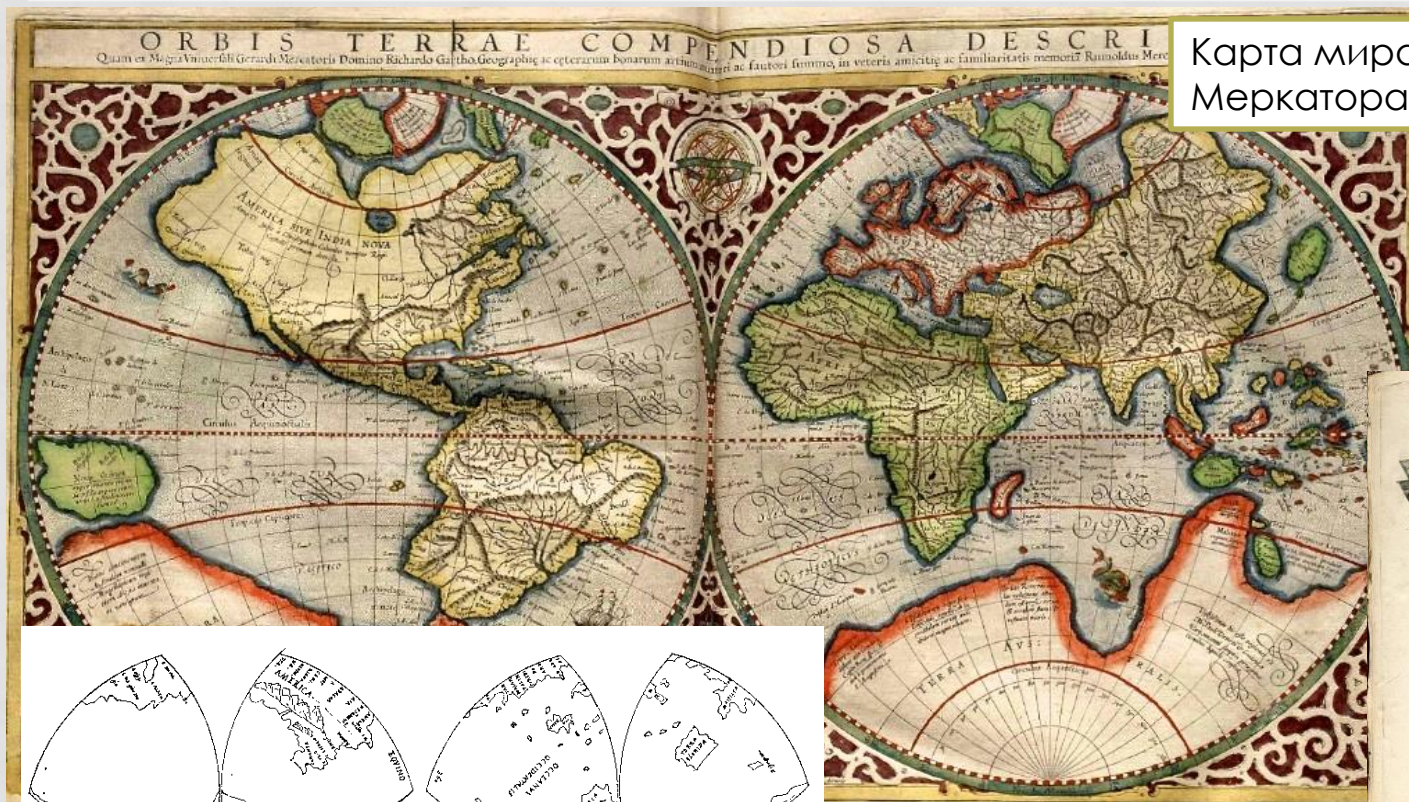
Уважение к карте

С древних времен: «Карта – произведение искусства»

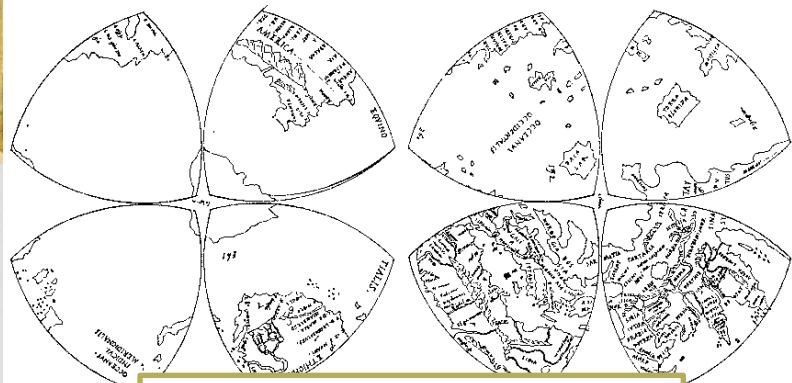
- Меркатор, Ортелий, Джон Роц, Клэес Янзоон Фисшер ...
- Бернардо Строцци, Марко Базаити, Рембрандт, Леонардо да Винчи, Альбрехт Дюрер ...



КАРТОГРАФИЯ И ИСКУССТВО



Карта мира из атласа Герарда Меркатора, 1595



Карта Леонардо Да Винчи



КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ЛЕГЕНДЫ

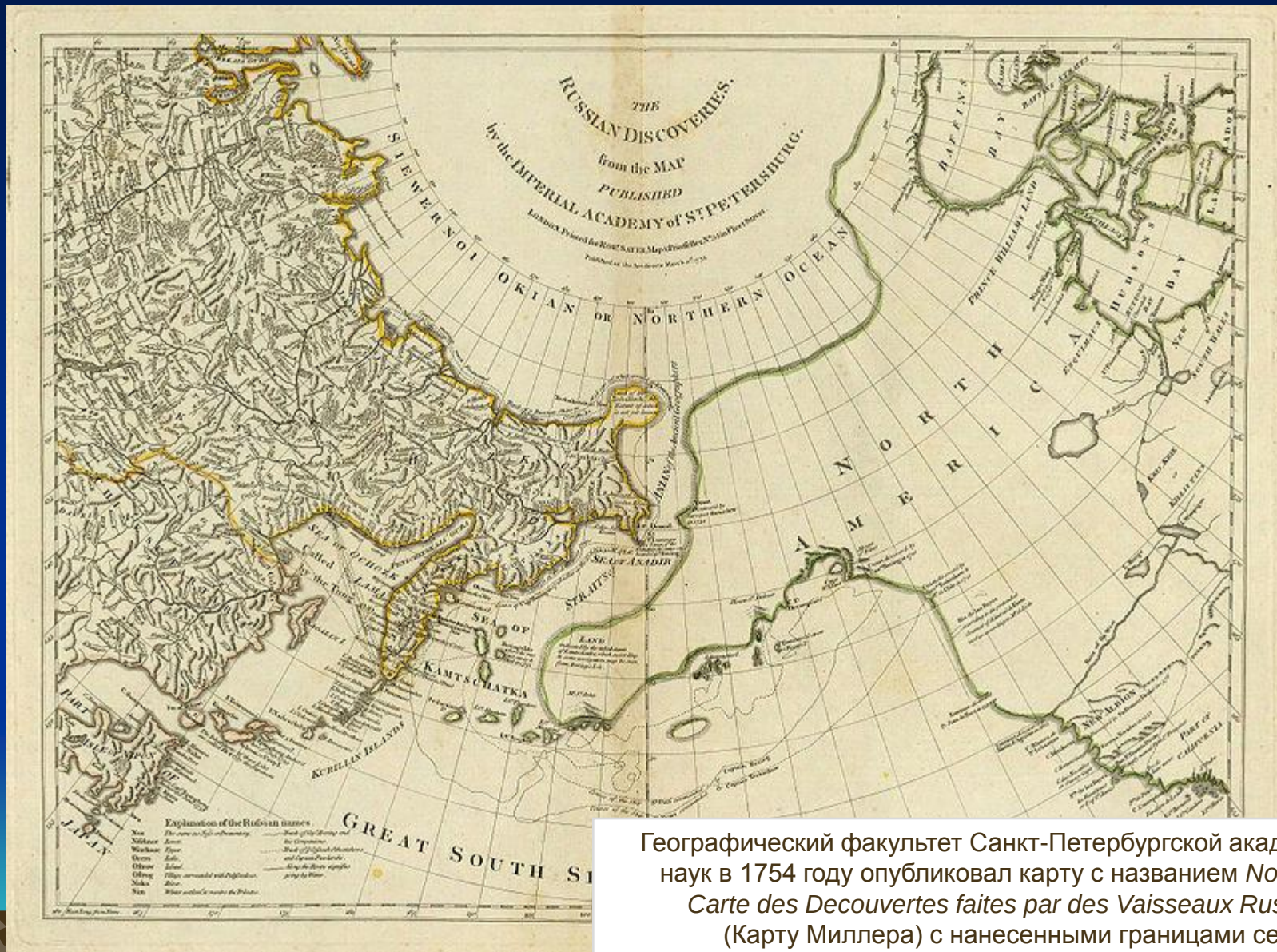


Адмирал Пирейс



Сохранившийся фрагмент карты Пирейса. 1513

Великая Северная экспедиция (2-я Камчатская)



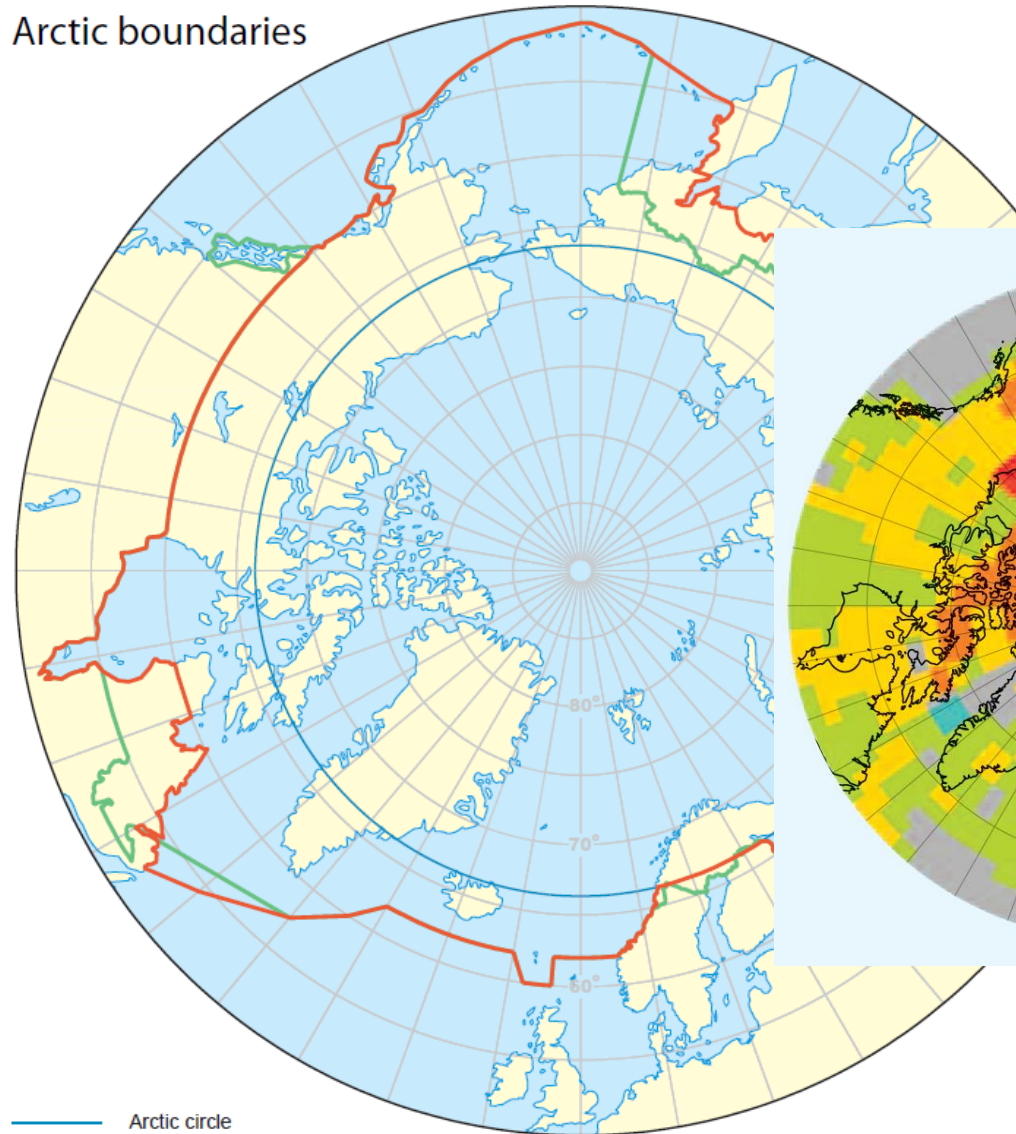
Географический факультет Санкт-Петербургской академии наук в 1754 году опубликовал карту с названием *Nouvelle Carte des Decouvertes faites par des Vaisseaux Russiens* (Карту Миллера) с нанесенными границами северо-восточной Евразии



Создание хорошей карты всегда было трудоёмким процессом

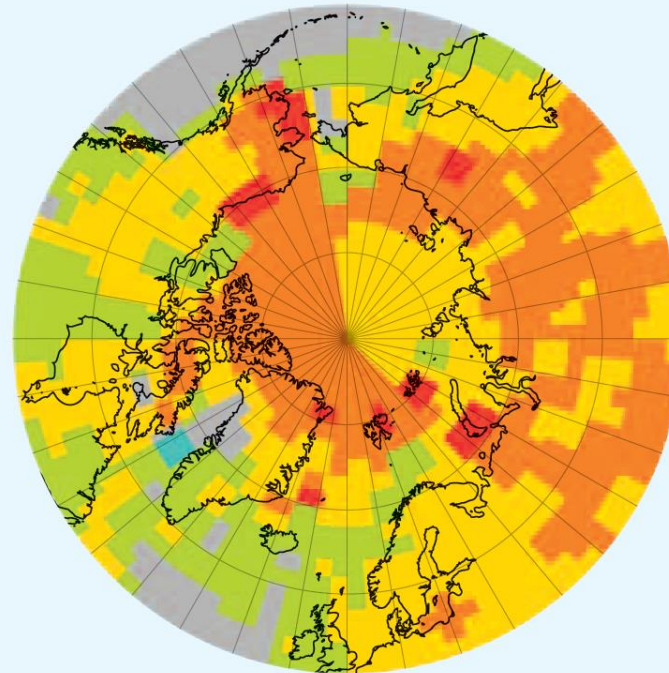
indicated by the inhabitants of Kamtschatka, which according to some navigators, may be seen from Bering's Isle.

Arctic boundaries

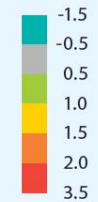


- Arctic circle
- Arctic boundary according to AMAP
- Arctic boundary according to AHDR

Схема



Surface temperature
anomalies 2002–2009
vs 1951–1980

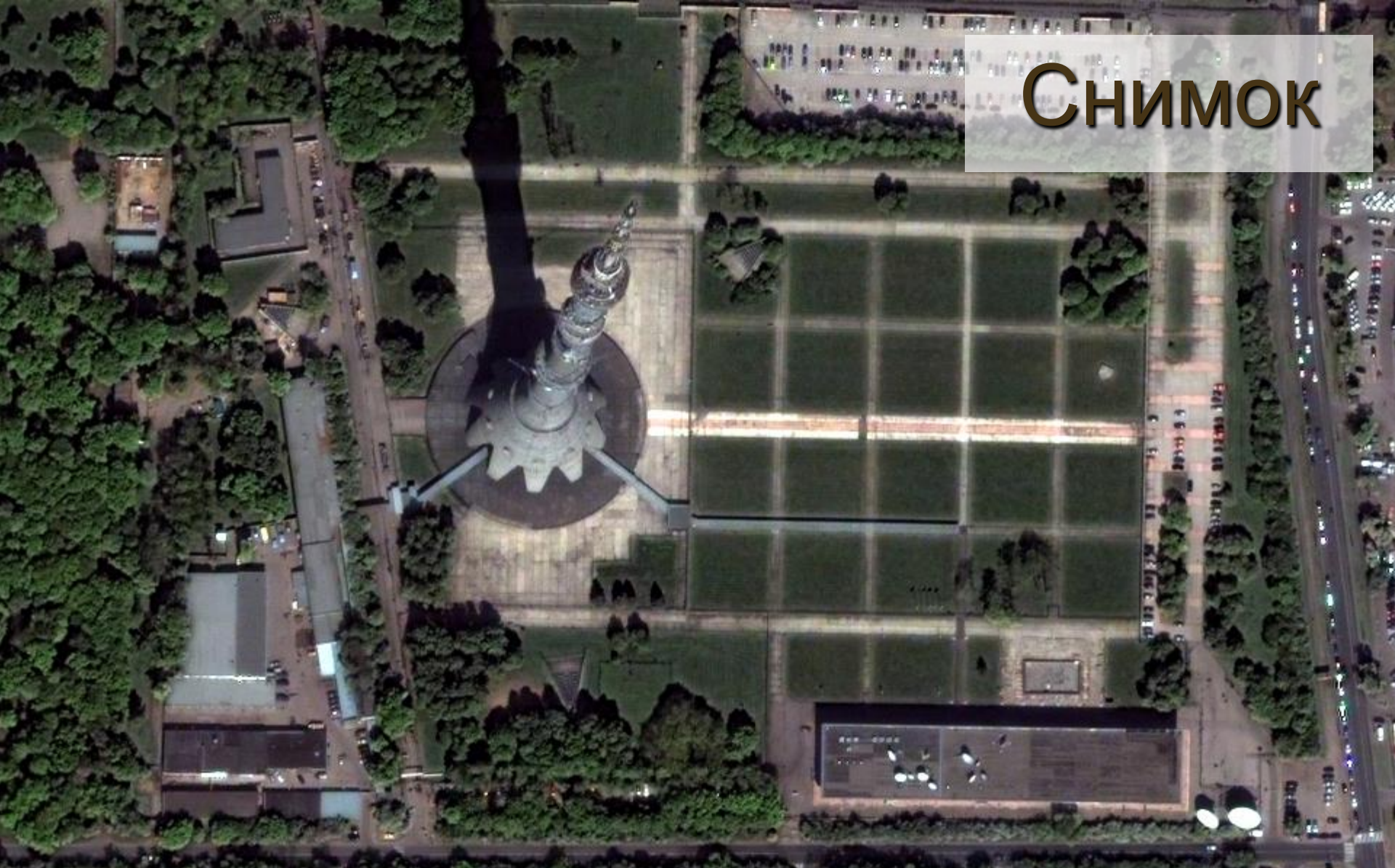


by Winfried K. Dallmann

<http://www.npolar.no/no/ansatte/winfried.dallmann/>

<http://www.amap.no/documents/13/amap-assessment-2006-acidifying-pollutants-arctic-haze-and-acidification-in-the-arctic/75>

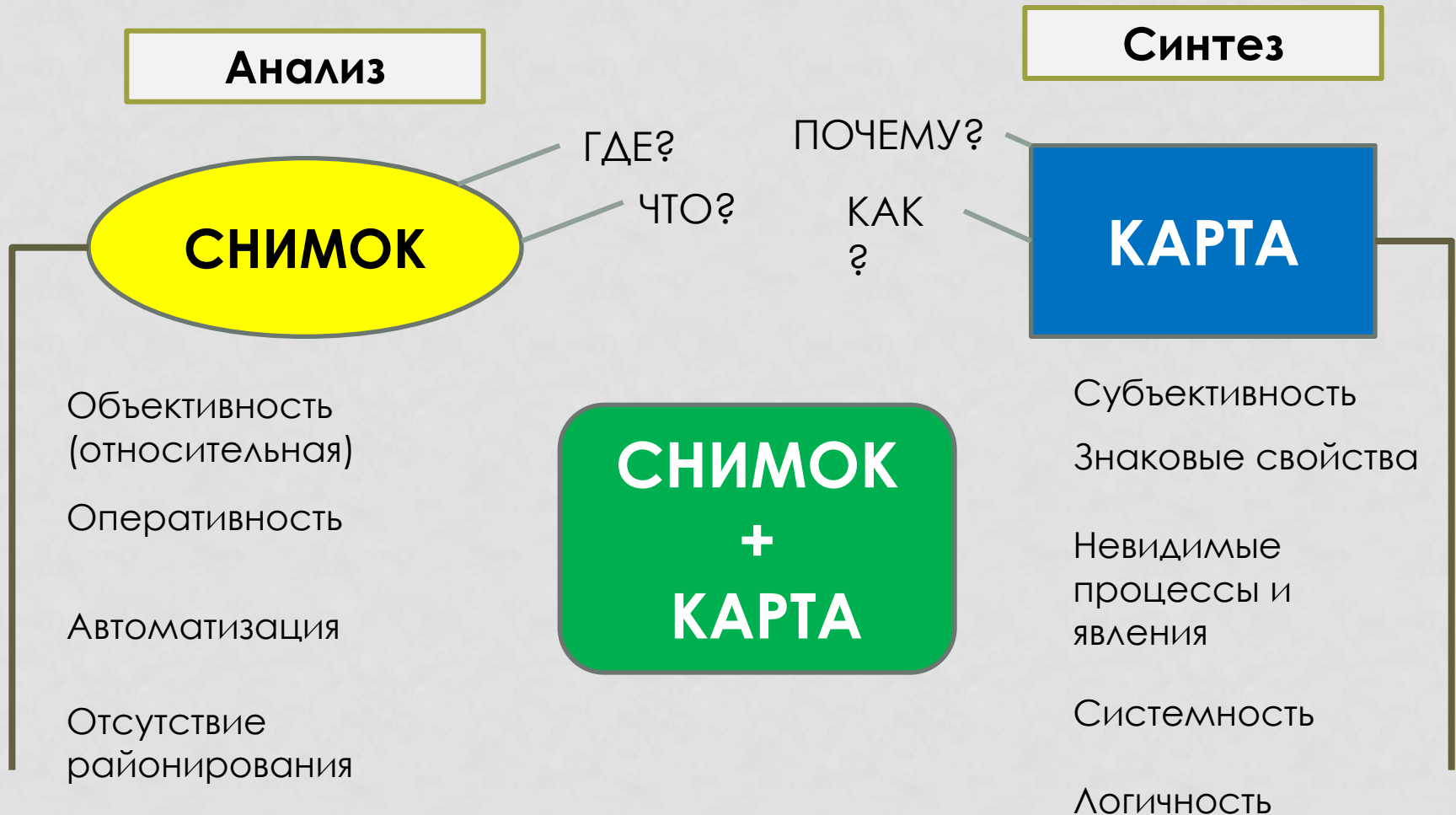
СНИМОК



Останкинская телебашня , г. Москва.

Синтезированное цветное изображение в естественных цветах.
Пространственное разрешение - 0,6 м.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ «КАРТОГРАФИЯ» – «ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ»



Принятые в геодезии и картографии системы координат и связь между ними

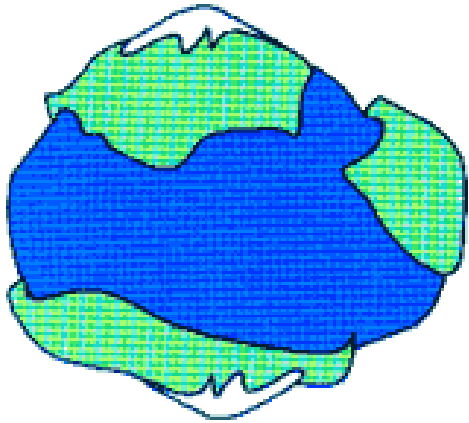


Системы координат

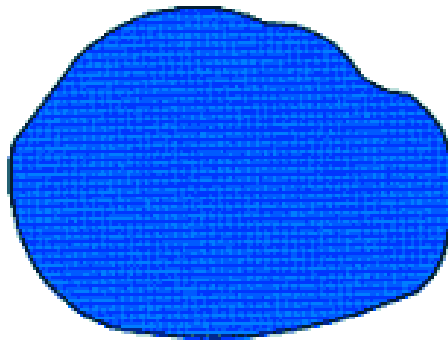
- Люди издавна строили карты и производили измерения на Земле. Были разработаны теория фигуры Земли и определены ее параметры, разработано множество систем координат, позволяющих координировать все объекты и явления. Кроме того, было разработано огромное количество картографических проекций, в которых созданы различные карты.
- Проблема при использовании пространственной информации заключается в том, что одна и та же точка на поверхности Земли в разных системах координат связанных с разными моделями Земли может иметь разные координаты.



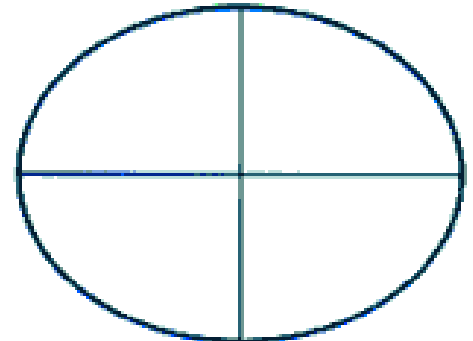
Фигура Земли



Земная поверхность



Геоид



Эллипсоид



Отвесная линия



Нормаль

Реальную фигуру Земли невозможно описать математически, поэтому для решения различных задач используют различные приближенные модели Земли.

Геоид – тело, ограниченное поверхностью, совпадающей со средним многолетним уровнем Мирового океана и условно продолженной под материками.

Такая поверхность называется основной уровенной поверхностью.

Поверхность геоида всегда перпендикулярна отвесной линии.

Геоид не имеет точного математического выражения и является практически неопределимой фигурой, в связи с чем в геодезических измерениях в России и некоторых других странах вместо геоида используется его приближение — квазигеоид.



Квазигеоид («почти геоид») — фигура, предложенная в 1950-х гг. русским учёным М.С. Молоденским.

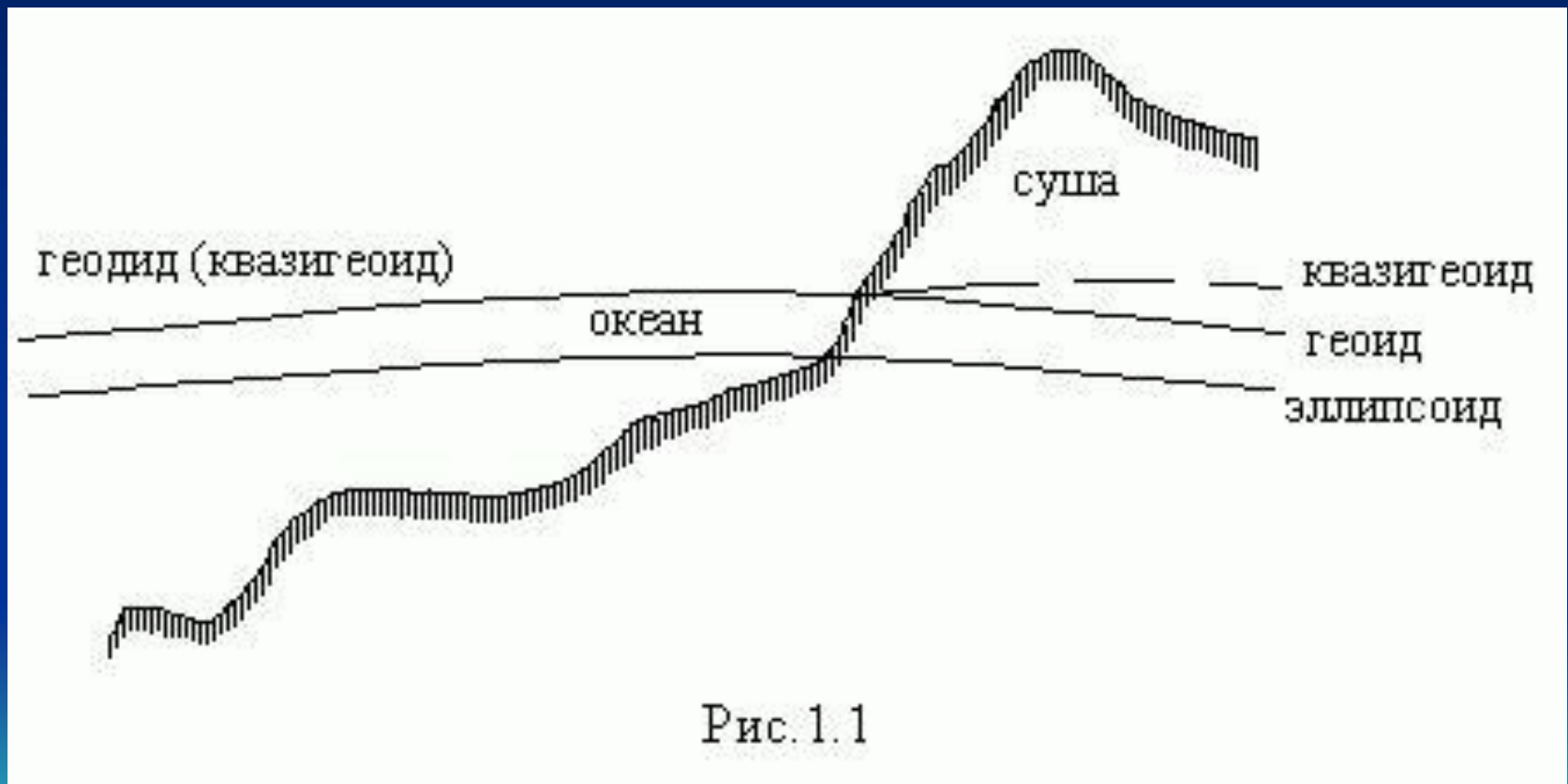
Квазигеоид, в отличие от геоида, однозначно определяется по результатам измерений, совпадает с геоидом на территории Мирового океана и очень близок к геоиду на суше, отклоняясь лишь на несколько сантиметров на равнинной местности и не более чем на 2 метра в высоких горах.

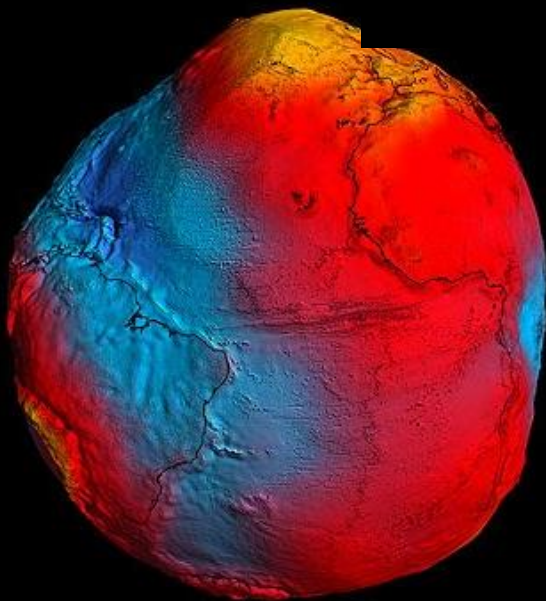
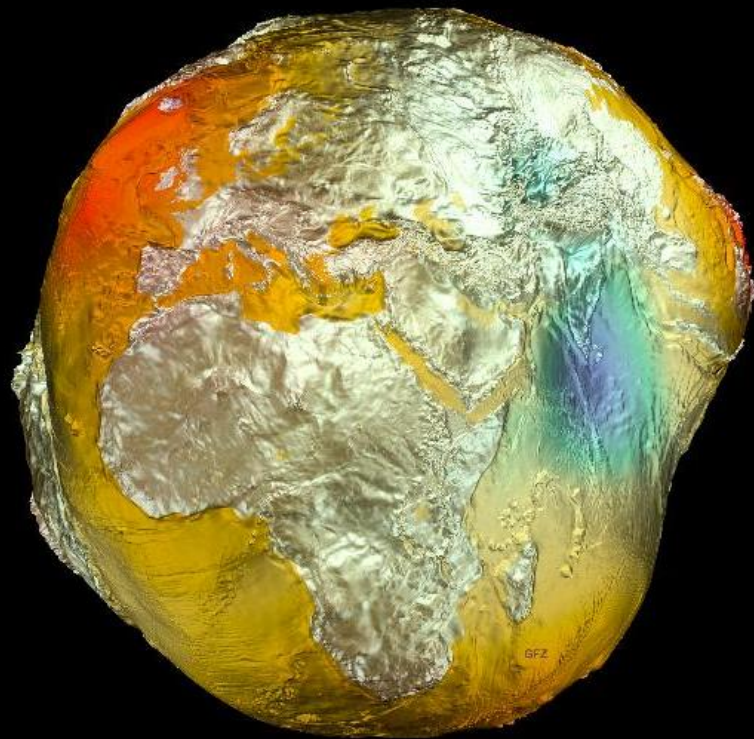
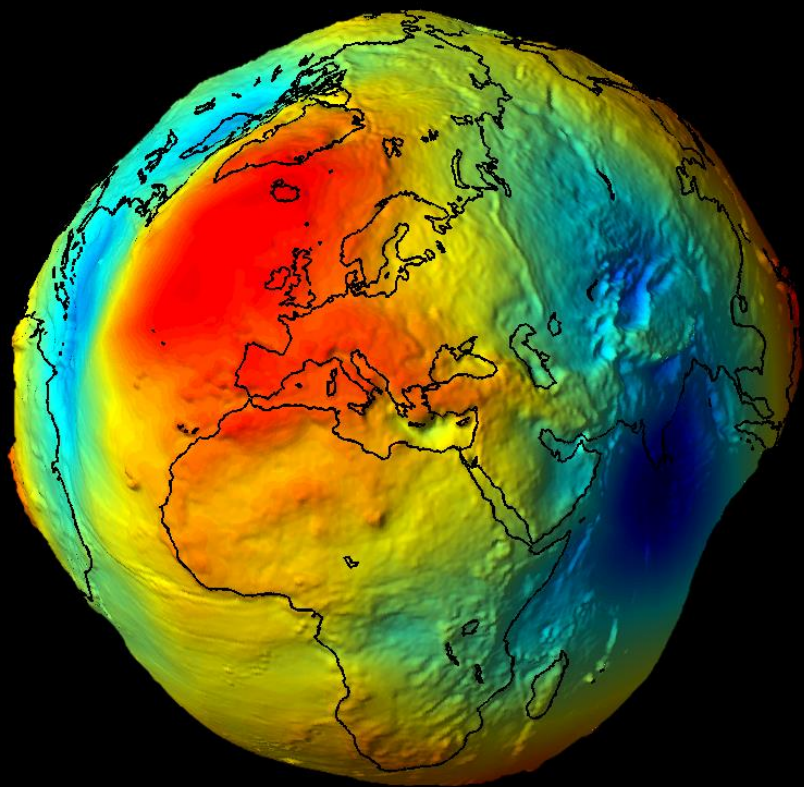
Квазигеоид определяется по измеренным значениям потенциалов силы тяжести согласно теории М.С.Молоденского.

Потенциалы силы тяжести определяют методом астрономо-гравиметрического нивелирования или через предварительное определение возмущающего потенциала по материалам наземных гравиметрических съёмок и наблюдений за движением искусственных спутников Земли.



Взаимное положение различных моделей Земли





Геоид по данным спутника GOCE (Gravity Field and Steady-State Ocean Circulation Explorer) ESA

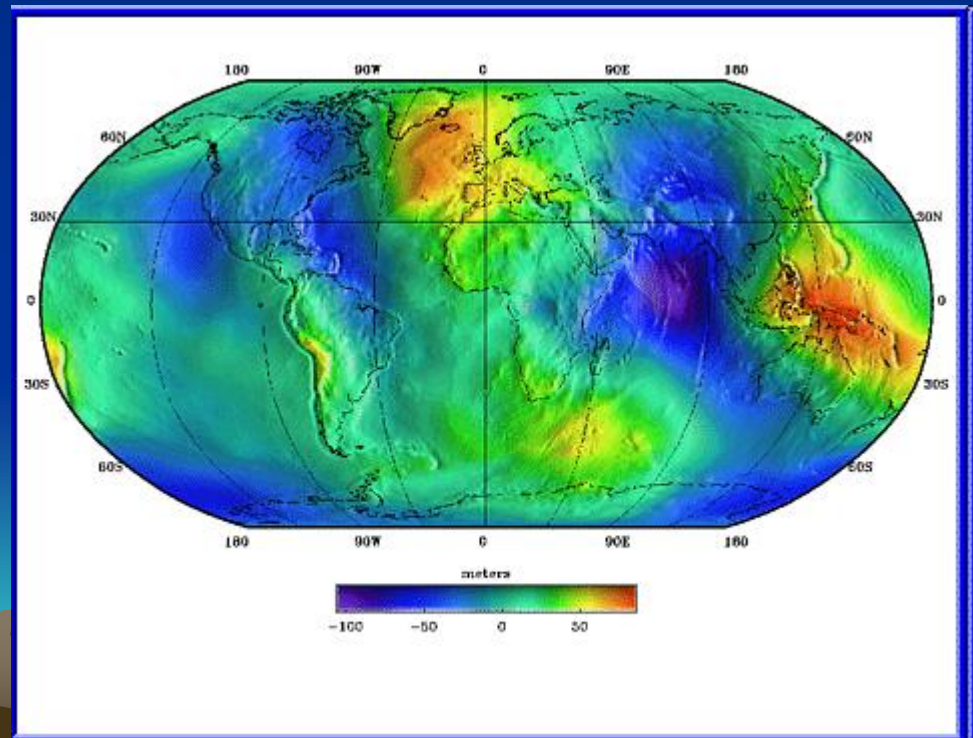
Земной эллипсоид – эллипсоид вращения,
математически описываемая фигура,
получаемая вращением полуэллипса
вокруг малой оси.

**Общеземной
эллипсоид**

**Референц-
эллипсоид**

- Бесселя
- Красовского (СК42)
- WGS84
- ПЗ90

Отклонения геоида
(EGM96) от общеземного
эллипсоида (WGS-84).

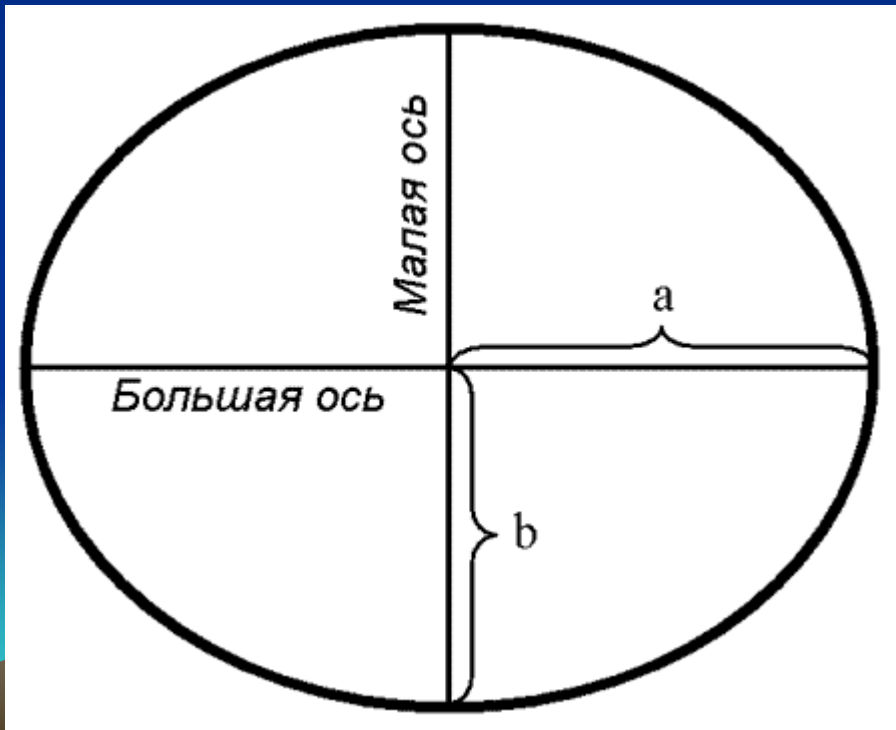


Любой земной эллипсоид имеет три основных параметра, любые два из которых однозначно определяют его фигуру:

Большая полуось (a)

Малая полуось (b)

Полярное сжатие (f)



$$f = \frac{a - b}{a}$$

Существуют также и другие параметры эллипсоида:

$$e = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2}} \quad - \text{ первый эксцентриситет}$$

$$e' = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{b^2}} \quad - \text{ второй эксцентриситет}$$



Земные эллипсоиды

Общеземной эллипсоид наилучшим образом представляет фигуру Земли в целом.

Референц- эллипсоид наилучшим образом подходит для территории отдельной страны или нескольких стран.

Ориентирование референц-эллипсоида в теле Земли подчиняется следующим требованиям:

- Малая полуось эллипсоида (b) должна быть параллельна оси вращения Земли.
- Поверхность эллипсоида должна находиться возможно ближе к поверхности геоида в пределах данного региона.

Земные эллипсоиды

№№	Название	Год	a (м)	1/α	Территории
1	Бесселя	1841	6377397	299,2	Европы, Азии
2	<u>Эри</u>	1849	6377563	299,3	Великобритания, Ирландия
3	<u>Деламбра</u>	1800	6375653	334	
4	<u>Деламбра</u>	1810	6376428	311,5	Бельгия
5	<u>Вальбека</u>	1819	6376896	303	
6	Датский		6377104	300,0	Дания, Исландия
7	<u>Плессиса</u>		6376523	308,6	Франция
8	Струве		6378298	294,7	Испания
9	<u>Хейфорда</u>	1909	6378388	297,0	Европы, Азии, Южной Америки, Антарктиды
10	Эвереста	1830	6377276	300,8	Индия, Пакистан, <u>Шри Ланка</u> , Непал
11	Кларка	1858	6378293	294,3	Австралия
12	Кларка	1866	6378206	295,0	Северная и Центральная Америка
13	Кларка	1880	6378249	293,5	Африка, Барбадос, Ямайка, Израиль, Иордания, Иран
14	Красовского	1940	6378245	298,3	Страны бывшего соц. Лагерь
15	Австралийский		6378160	298,2	Австралия, <u>Полва-Новая Гвинея</u>
16	GRS-67	1967	6378160	298,247 167247	
17	GRS-80	1979	6378137	298,257 222101	
18	WGS-76	1976	6378140	298,257	Мир
19	WGS-84	1984	6378137	298,257 223563	Мир
20	ПЗ90	1990	6378136	298,257 839303	Россия с 1 июля 2002 года, навигация и военные применения
21	СК95	1995	6378245	298,3	Россия с 1 июля 2002 года

Для решения космических задач и задач навигации обычно используются общеземные эллипсоиды.

Во всем мире широко используется общеземной эллипсоид WGS-84, в России – ПЗ-90 (с 2002 года).

Для решения картографических и геодезических задач на какую-либо территорию (отдельную стану или группу стран), используют референц-эллипсоиды.

В России/СССР с 1946 года используется эллипсоид Красовского. С 2002 года официальным референц-эллипсоидом принят СК95.



- Для территории нашей страны до 1 июля 2002 года была принята система координат СК 42 с эллипсоидом Красовского. В этой системе центр эллипсоида смещен относительно центра масс Земли ($X=25$, $Y=-141$, $Z=-80$)
- Принятая с 1 июля 2002 года СК 95 также основана на эллипсоиде Красовского большая полуось $a = 6.378.245$ м, малая полуось $b = 6.356.863$ м. Центр эллипсоида смещен относительно центра масс Земли ($X=25,9$ $Y=-130,94$ $Z=-81,76$), а его координатные оси параллельны осям общеземного эллипсоида (ПЗ-90)



Системы координат

Система координат — способ определять положение точки или тела с помощью чисел или других символов.

Совокупность чисел, определяющих положение конкретной точки, называется координатами этой точки.

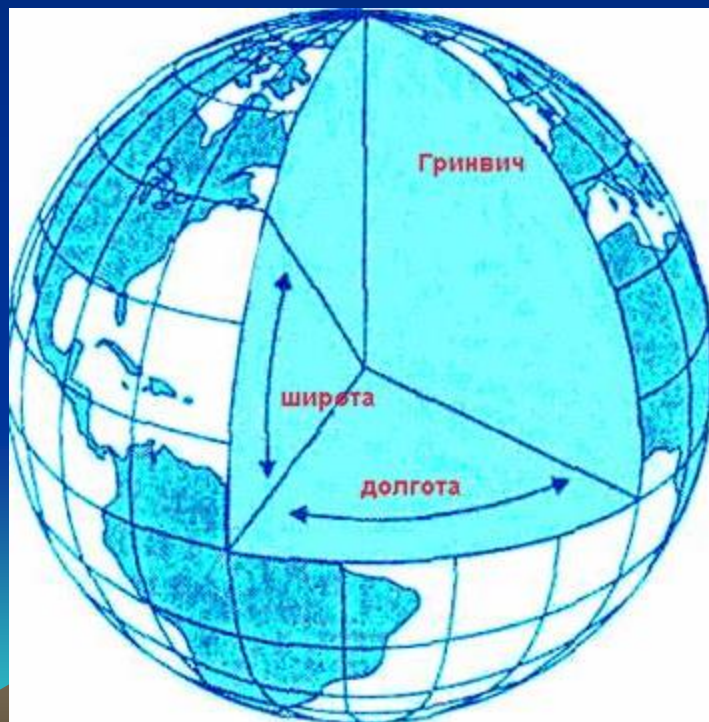


Системы координат

- Система астрономических координат (φ , λ)
- Система геодезических координат (B , L , H)
- Система геоцентрических координат ($OXYZ$)
- Система плоских прямоугольных координат (x , y)

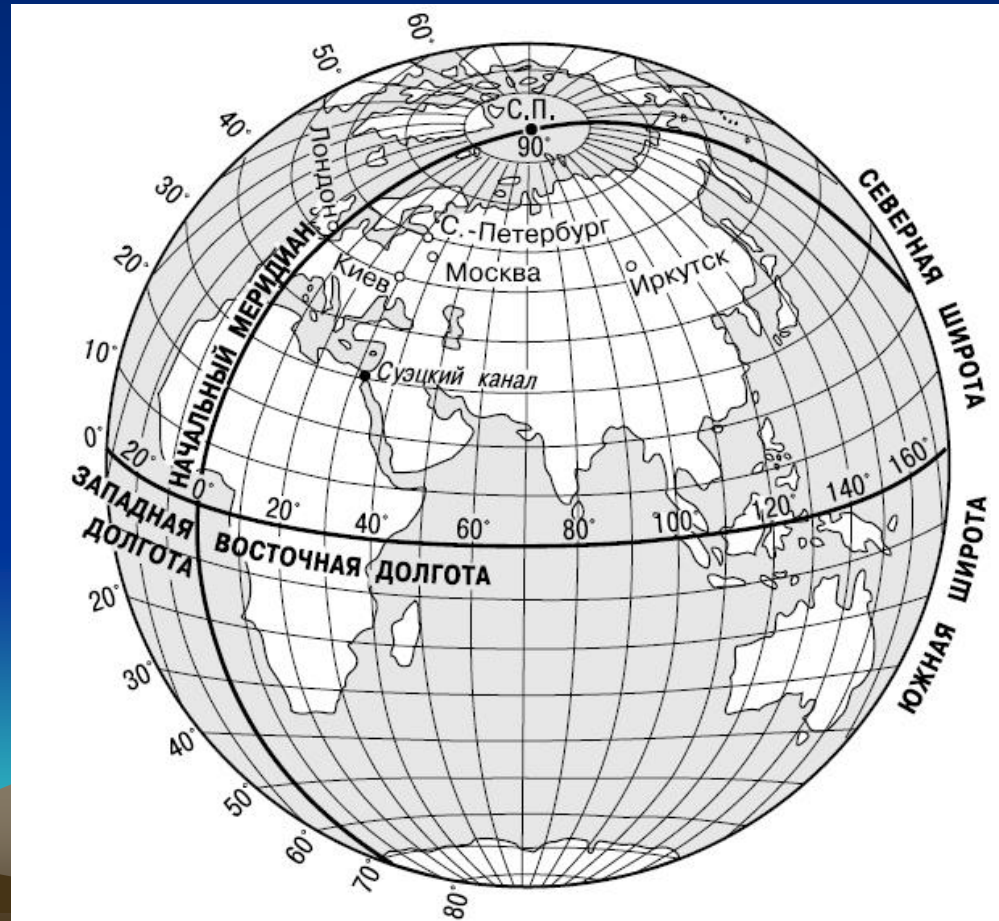


Системы координат. Понятие об астрономических и геодезических координатах.



Меридиан (от лат. meridianus - полуденный) географический, линия сечения поверхности земного шара плоскостью меридиана точки.

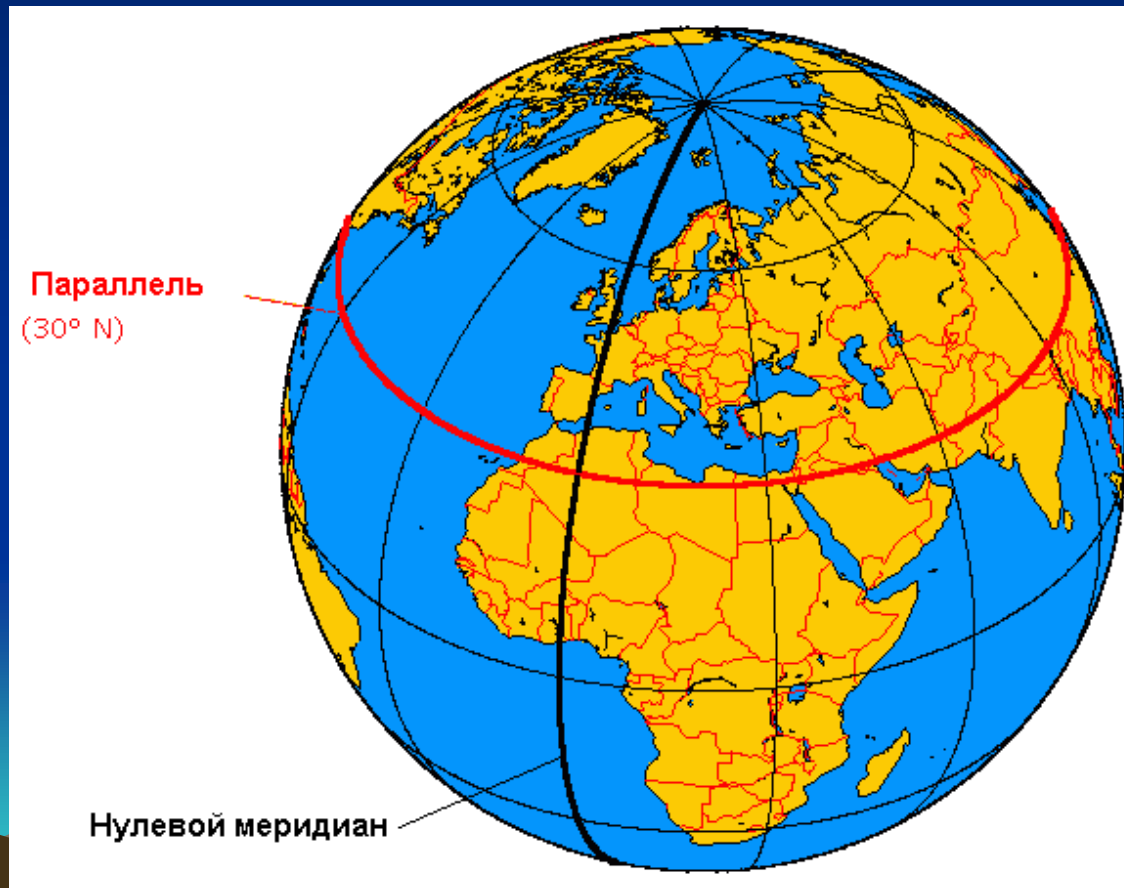
Меридиан начальный - меридиан, от которого ведется счет географической долготы (в международной практике за начальный меридиан принят Гринвичский, проходит через центр главного зала Гринвичской обсерватории, расположенной вблизи Лондона).



Параллель — линия сечения поверхности земного шара плоскостью, параллельной плоскости экватора.

Длины параллелей различны — они увеличиваются при приближении к экватору и уменьшаются к полюсам. Все точки одной параллели имеют одинаковую широту, но различную долготу.

Экватор — воображаемая линия пересечения с поверхностью Земли плоскости, перпендикулярной оси вращения планеты и проходящей через её центр. Его длина приблизительно равна 40075 км.



Понятие об астрономических и геодезических координатах

- Астрономическая широта (φ) - угол между *отвесной линией* в данной точке и плоскостью экватора, отсчитываемый от 0 до 90° в обе стороны от экватора.
- Астрономическая долгота (λ) – двугранный угол между плоскостью меридиана, проходящего через данную точку, и плоскостью начального меридиана. Долготы от 0 до 180° к востоку от начала меридиана называют восточными, к западу – западными.
- Широту и долготу точек местности определяют из астрономических наблюдений, потому они и называются астрономическим координатами.

На поверхности эллипсоида вращения положение точки определяется геодезическими координатами – геодезической широтой (B) и геодезической долготой (L).

- Геодезическая широта (B) - угол между *нормалью* к поверхности в данной точке и плоскостью экватора, отсчитываемый от 0 до 90° в обе стороны от экватора.
- Геодезическая долгота (L) - угол между плоскостью меридиана, проходящего через данную точку, и плоскостью начального меридиана. Долготы от 0 до 180° к востоку от начала меридиана называют восточными, к западу – западными.
- Широту и долготу точек местности определяют геодезическими измерениями, поэтому они называются геодезическими координатами.

Географические координаты

Астрономические
координаты

Геодезические
координаты

геоид

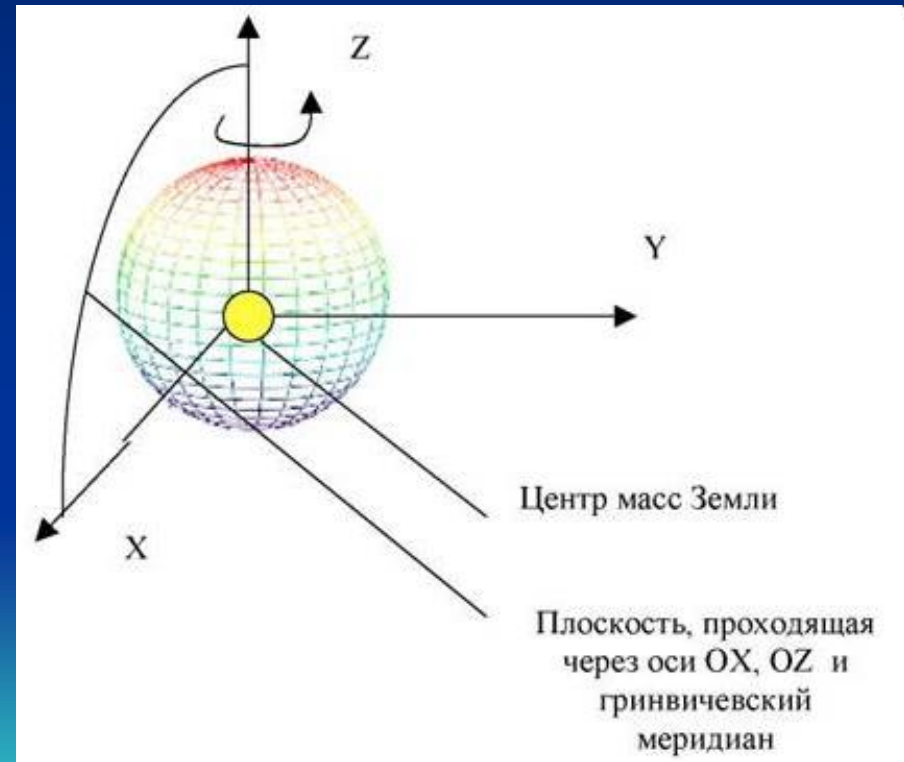
эллипсоид

При геодезических работах невысокой точности астрономические и геодезические координаты не различают; их общее название - географические координаты - используется довольно часто.

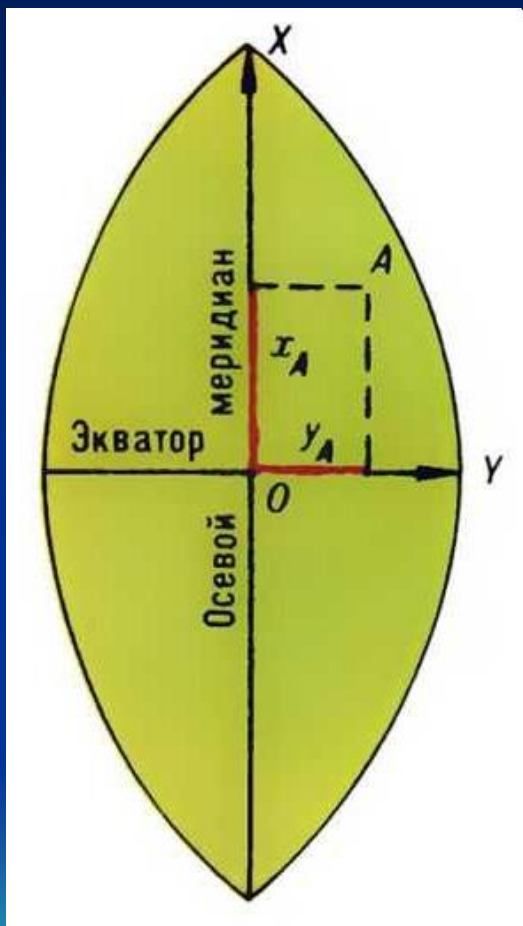
- Для определения положения точки в трехмерном пространстве нужно задать ее третью координату, которой в геодезии является высота.
- Геодезическая высота (H) – кратчайшее расстояние от точки до поверхности эллипсоида (измеряется в метрах, см, мм).
- В нашей стране счет высот ведется от уровенной поверхности, соответствующей среднему уровню Балтийского моря; эта система высот называется Балтийской системой
ВЫСОТ.

Понятие о геоцентрических координатах

- Геоцентрические координаты применяют в спутниковых методах.
- Центр (O) этой системы координат находится в центре масс Земли.
- Ось Z совпадает с малой полуосью эллипсоида.
- Ось X проходит через Гринвичский меридиан в плоскости экватора.
- Ось Y дополняет систему до правой (в плоскости экватора).



Плоские прямоугольные координаты



Плоские геодезические
прямоугольные координаты (x, y) - пары чисел, определяющие положение точек при отображении земного эллипсоида на плоскость в картографической проекции Гаусса - Крюгера, для построения которой поверхность земного эллипсоида делят на координатные зоны, ограниченные меридианами с разностью долгот 6° или 3° (рис.).



X: 607068.765

Y: 6663088.81

Координаты точки в проекции
UTM зона 35 WGS84
(единицы - метры)

Фрагмент снимка Landsat 8 2013-05-21
09:19:19 в окне ScanEx Image Processor

M 1: 410197.305778

R: 6216.75

G: 6871.5

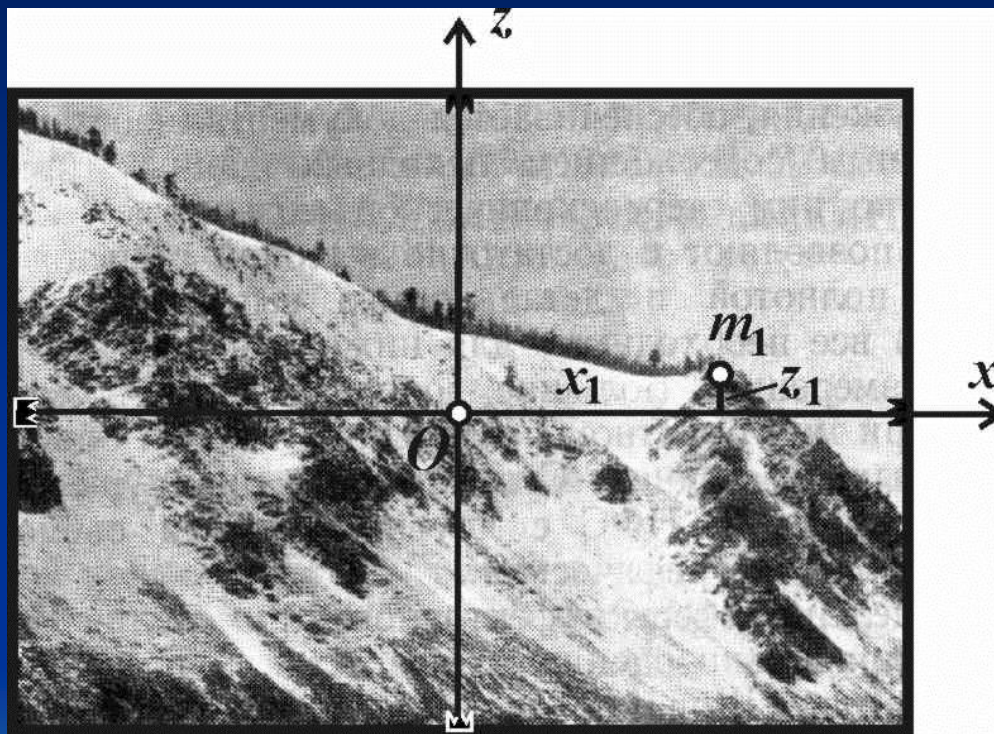
B: 8163.5

X: 607068.765

Y: 6663088.81

Плоские прямоугольные координаты

Система координат отдельного снимка



Координатные метки

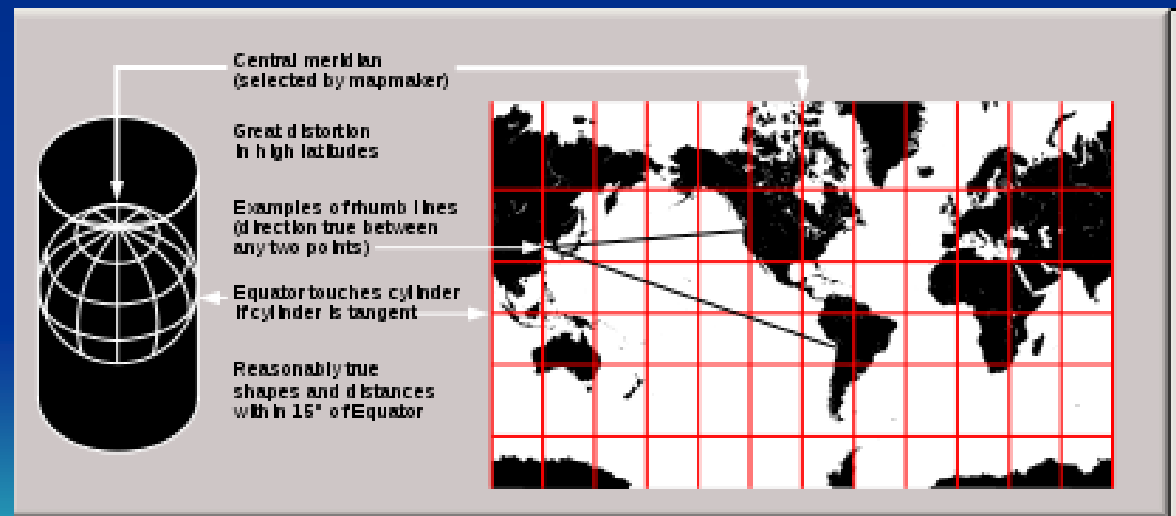
Картографические проекции.

Свойства картографических
проекций.



Картографические проекции

- Картографические проекции (КП) - математические способы изображения на плоскости поверхности земного эллипсоида или сферы.



Картографические проекции – это уравнения, определяющие зависимость между координатами точек на земной поверхности и их координатами на плоскости.

$$x = f_1(B, L);$$

$$y = f_2(B, L),$$

где f_1 и f_2 - независимые, однозначные и конечные функции.

Изображения меридианов и параллелей в картографической проекции образуют картографическую сетку.



Классификация картографических проекций по характеру искажений

Т. к. поверхности эллипсоида и шара не могут быть развёрнуты на плоскость без растяжений и сжатий, то любой картографической проекции присущи искажения длин линий, углов, площадей и т.п.

Виды искажений:

- Длин
- Площадей
- Углов
- Форм

Если площади не искажаются, то максимально искажаются углы, и наоборот.

Классификация картографических проекций по характеру искажений

Проекции по виду искажений:

Искажения площадей



- Равновеликие проекции
- Проекции «с небольшими искажениями площадей»
- Равнопромежуточные
- Проекции «с небольшими искажениями углов»
- Равноугольные

Искажения углов



Эллипс искажений

Искажения длин в данной точке проекции наглядно представляет эллипс искажений (ЭИ).

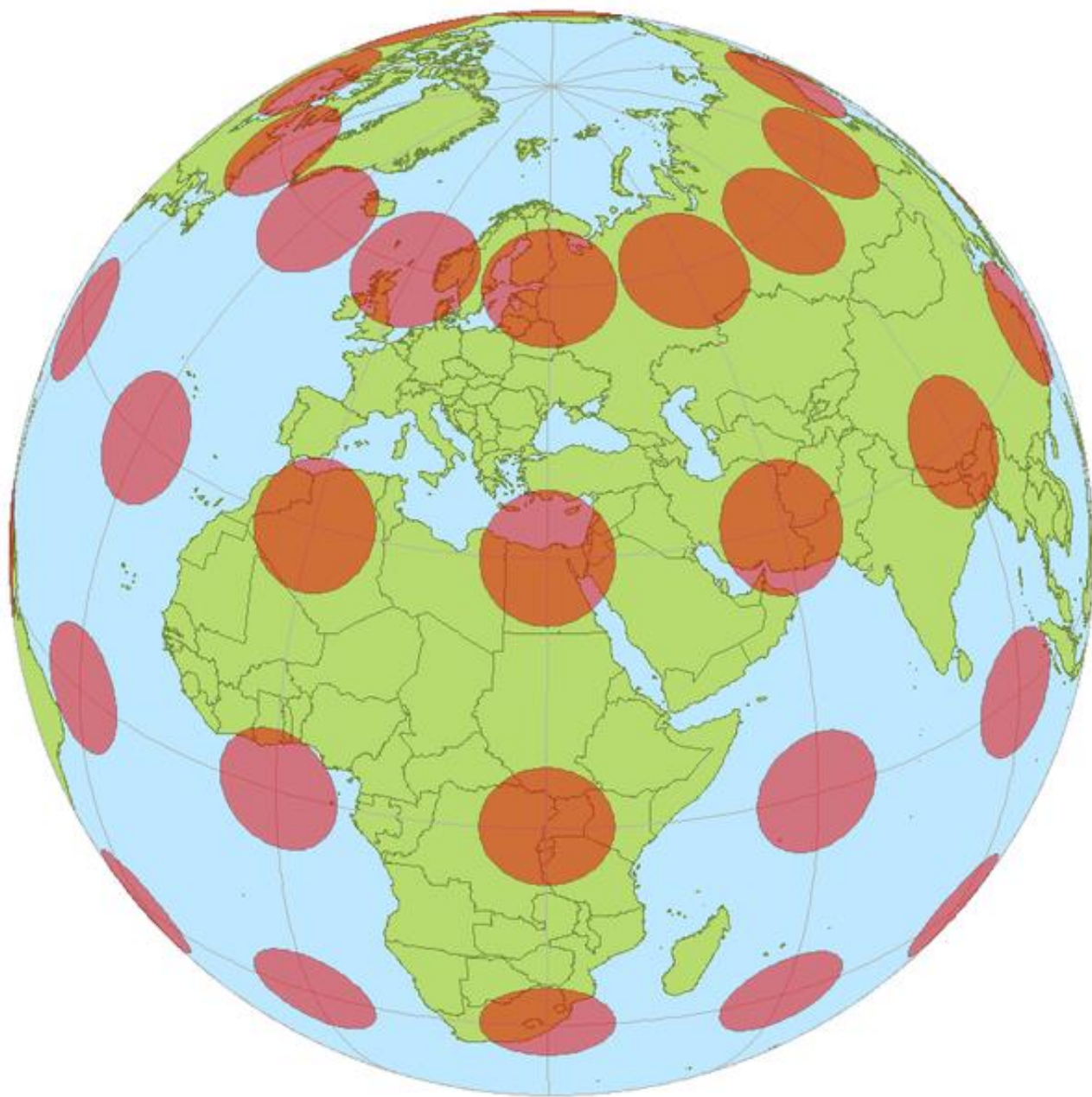
Эллипс искажений - в картографических проекциях бесконечно малый эллипс в любой точке карты, являющийся отображением бесконечно малой окружности в соответствующей точке на поверхности земного эллипсоида или шара.

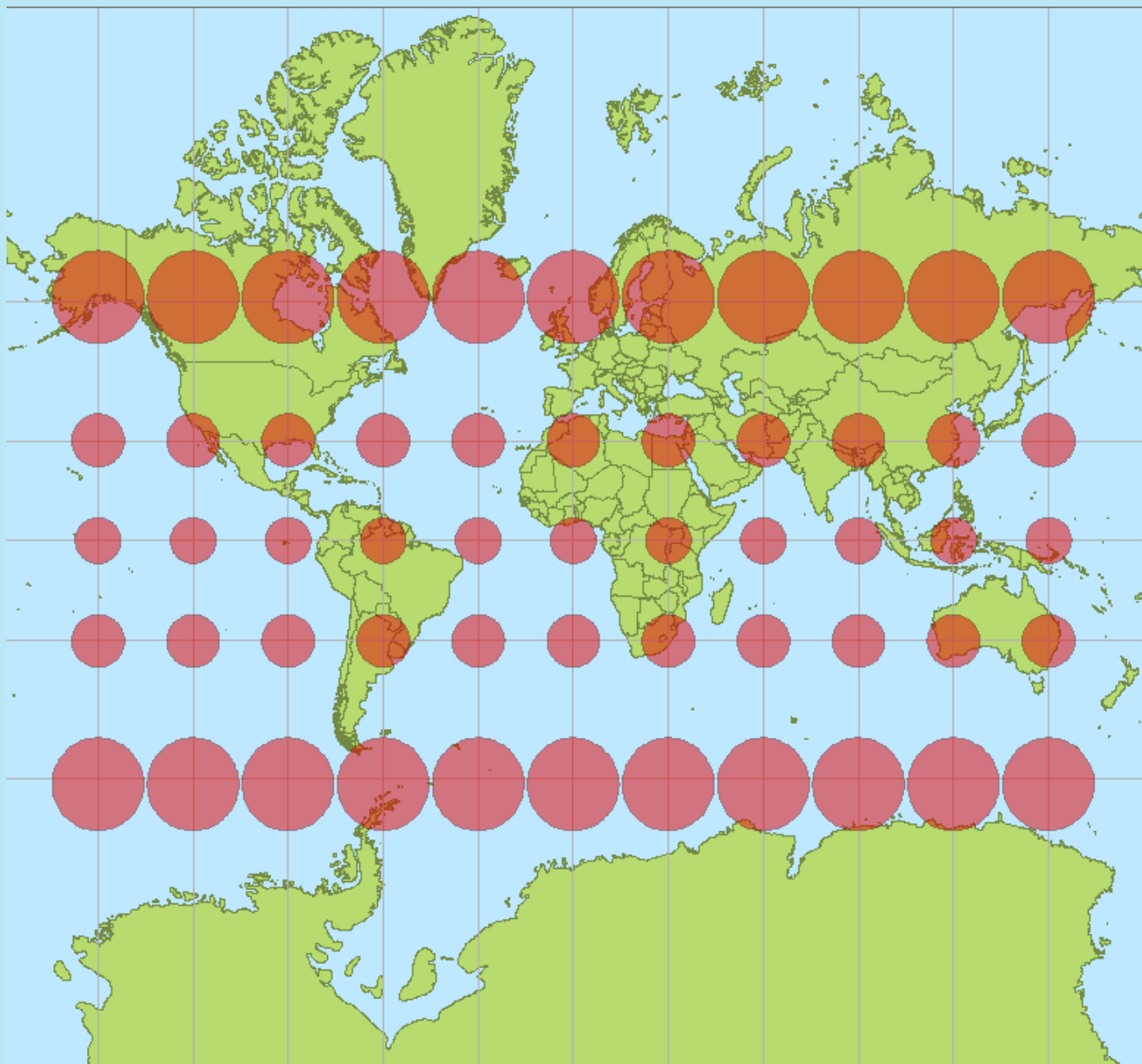


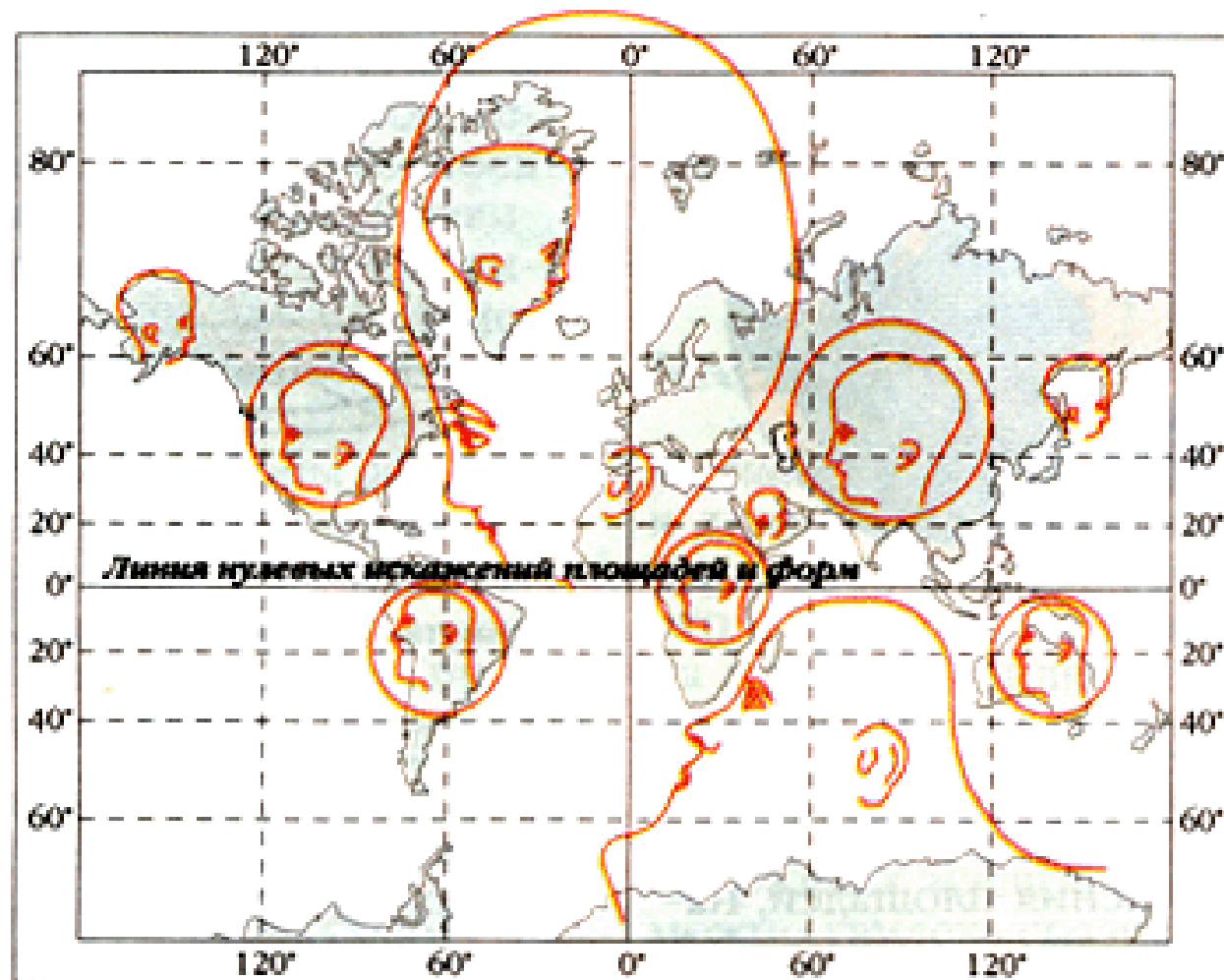
Классификация картографических проекций по характеру искажений

- Равноугольные проекции - картографические проекции, передающие на картах углы без искажений и сохраняющие в каждой точке постоянный масштаб по всем направлениям (масштаб зависит только от положения точки и не зависит от направления).
- Эллипсы искажений имеют одинаковую форму, но при этом отличаются по площади.

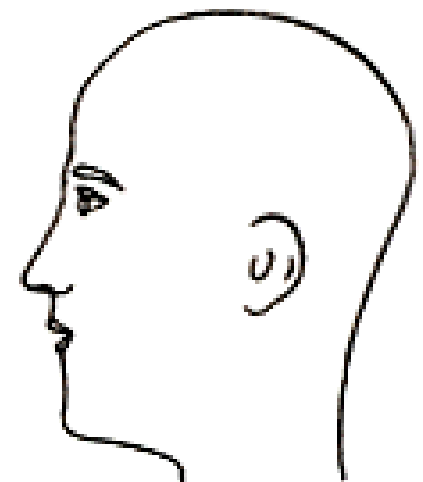






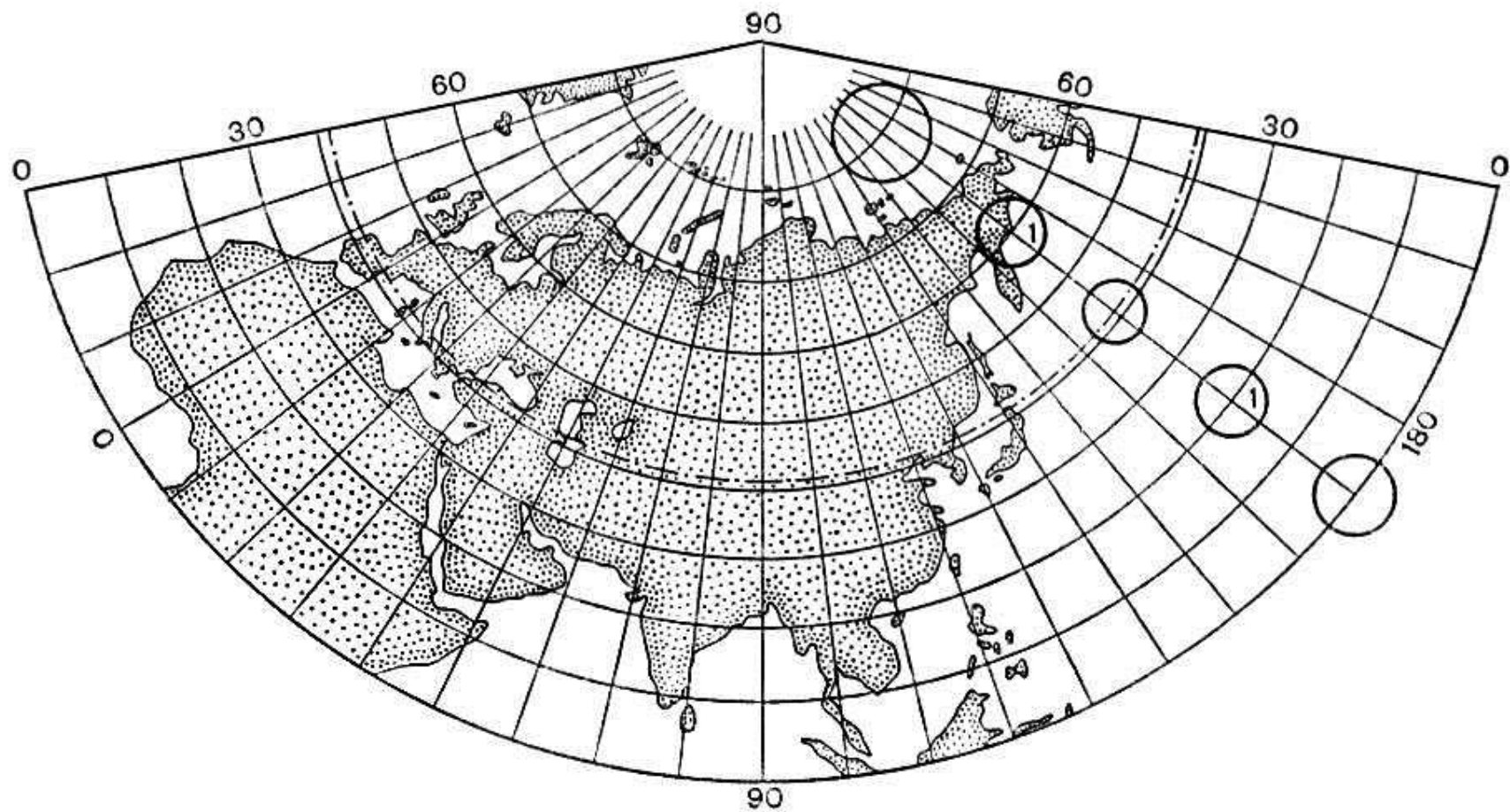


В качестве примера
приведен профиль
головы человека, ко-
торый изменяется
на карте в соответ-
ствии с искажения-
ми сферической по-
верхности



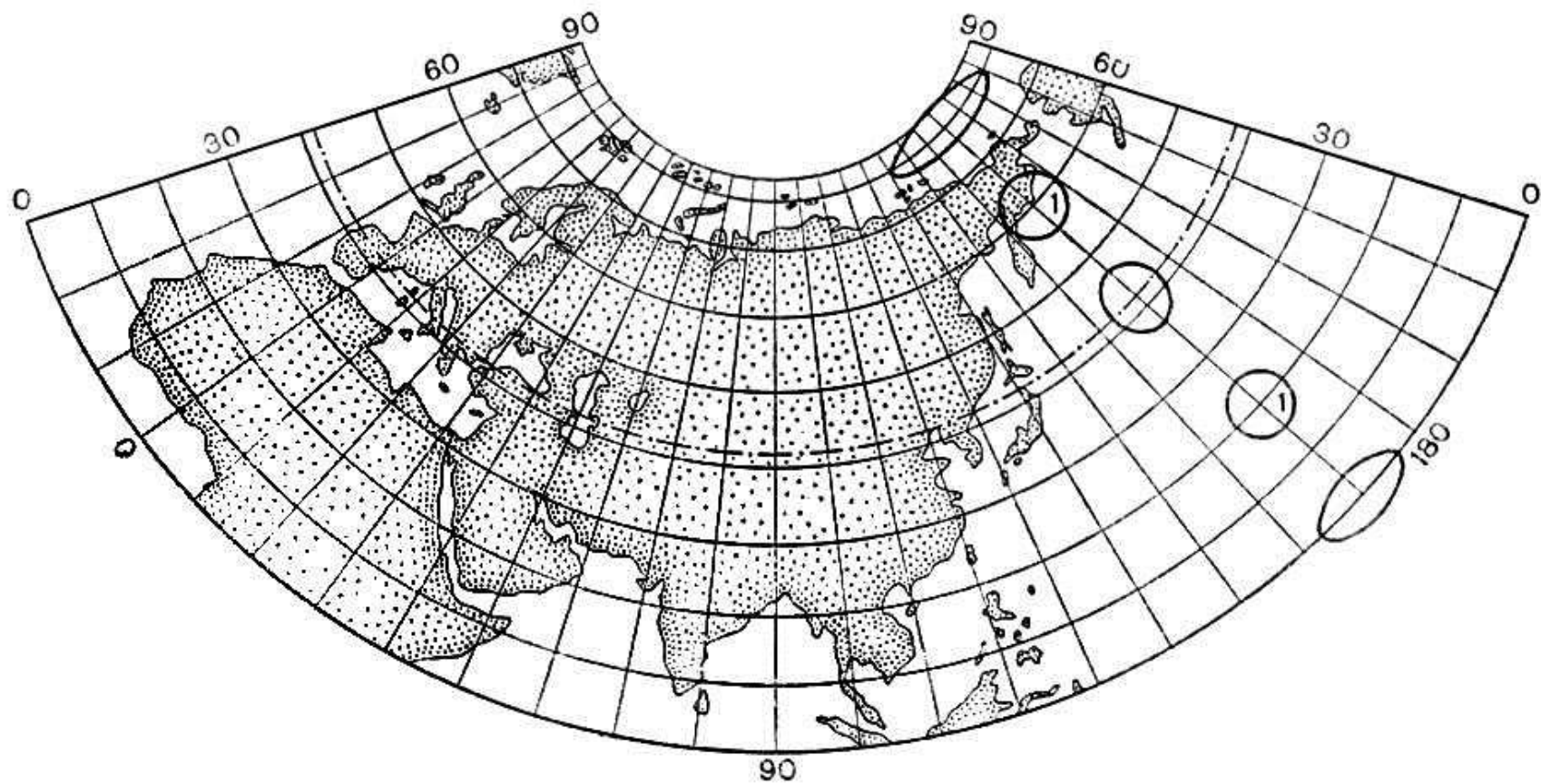
Неискаженный
профиль

Мировая карта в равноугольной нормальной цилиндрической проекции Меркатора



- В равновеликих картографических проекциях площади фигур на картах пропорциональны площадям соответствующих фигур в натуре, причём коэффициент пропорциональности - величина, обратная квадрату главного масштаба карты.
- Эллипсы искажений всегда имеют одинаковую площадь, различаясь формой и ориентировкой. (Площадь эллипса равна πab , где a и b его полуоси)





Влияние картографической проекции на измеряемые значения

Долгота/Широта (измерения на сфере)

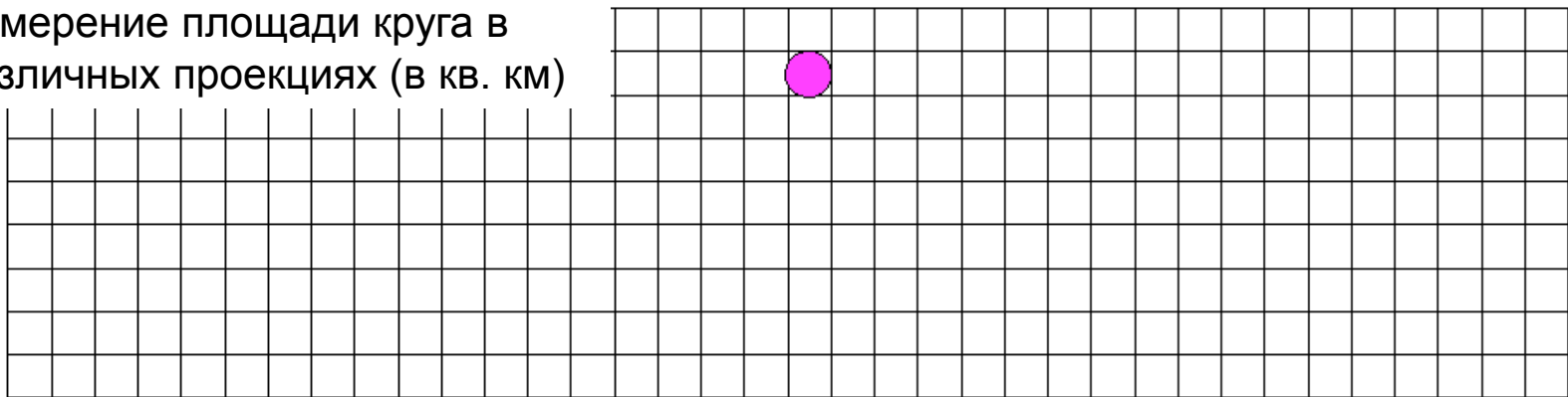


Способ избежать ошибок

Равноугольная цилиндрическая проекция Меркатора (WGS84)

Цилиндрическая равновеликая проекция Бермана (NAD27)

Измерение площади круга в различных проекциях (в кв. км)

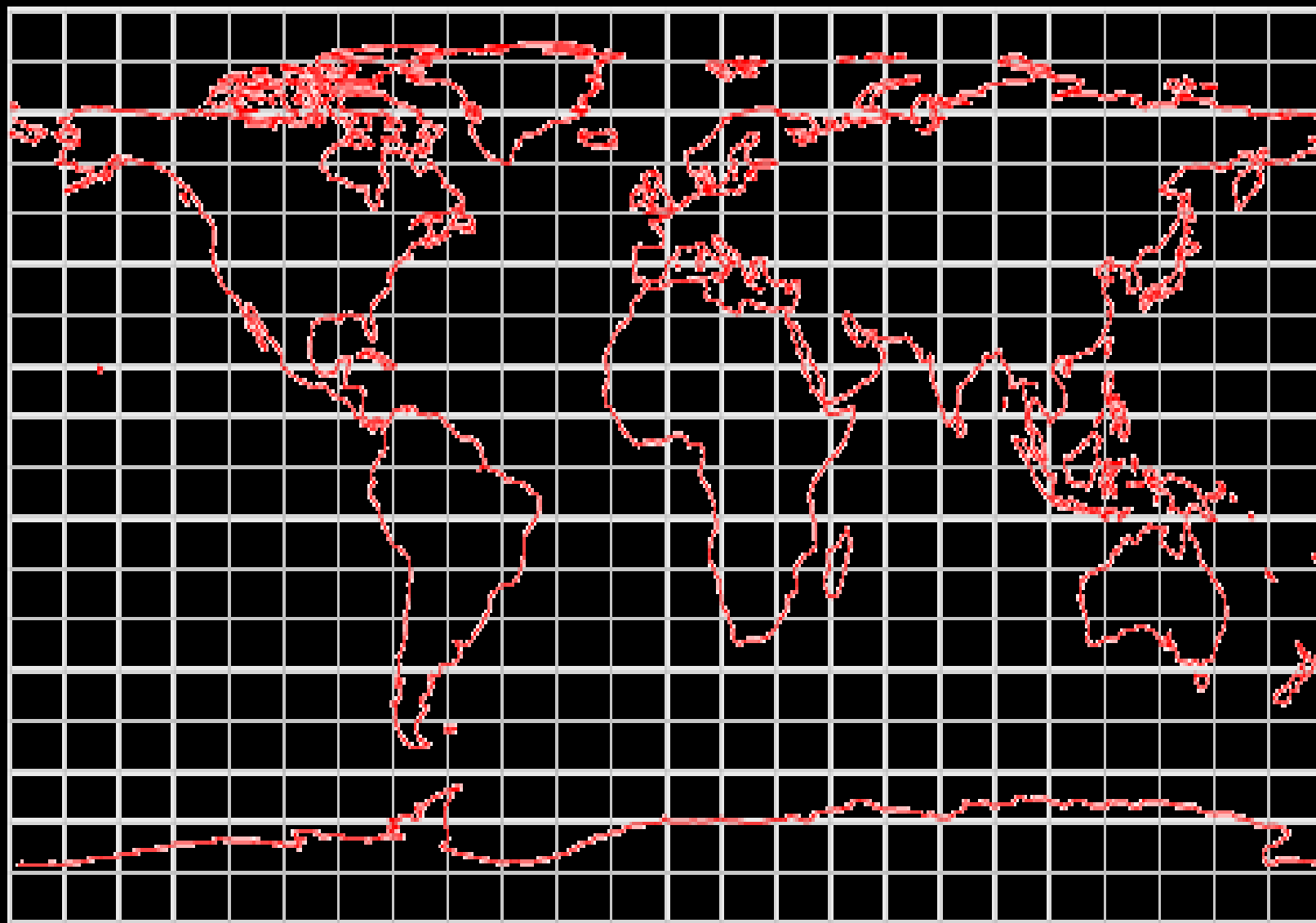


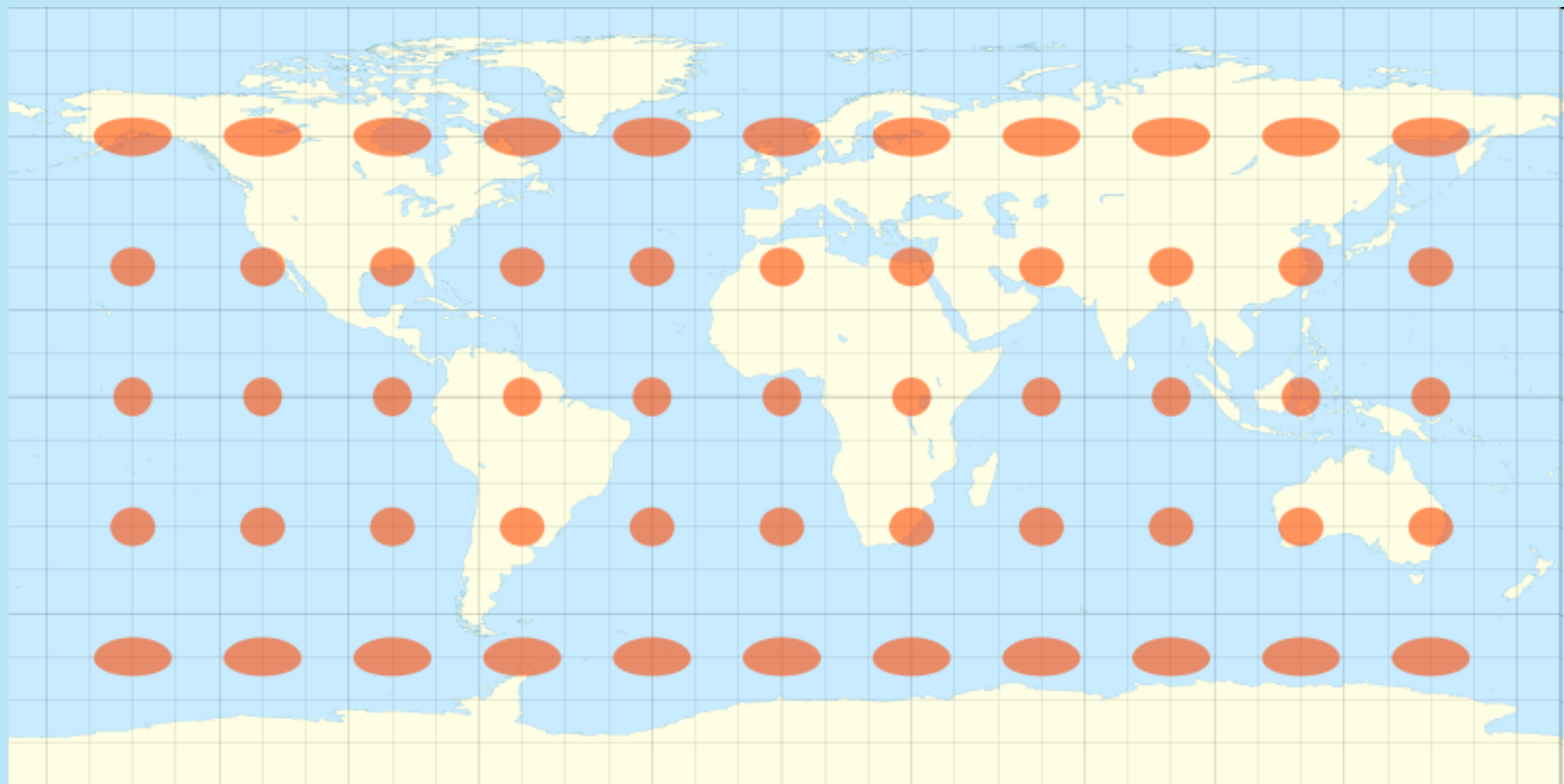
Name	AreaSphere	Mercator	EqualArea	Mistake	Mistake2
Круг	2 408 199,98	2 367 640,61	2 404 599,3	-36 958,69	3 600,68

В данном случае – ошибка 1,5%

- Произвольные картографические проекции – это проекции, в которых все перечисленные параметры имеют искажения (углы, длины, площади, формы) но в значительно меньшей степени, чем в равновеликих и равноугольных проекциях.
- Из них выделяют равнопромежуточные, в которых масштаб длин по одному из главных направлений сохраняется неизменным.

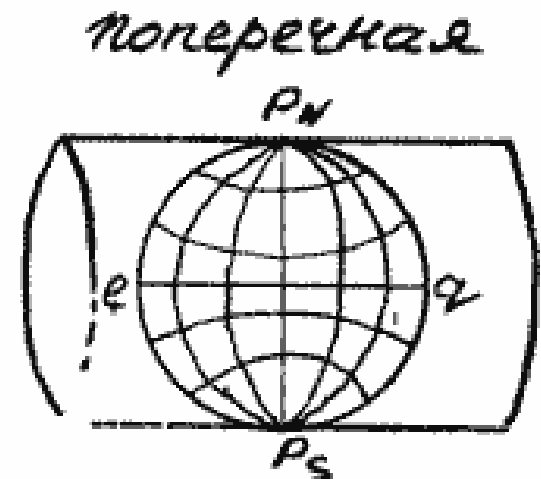
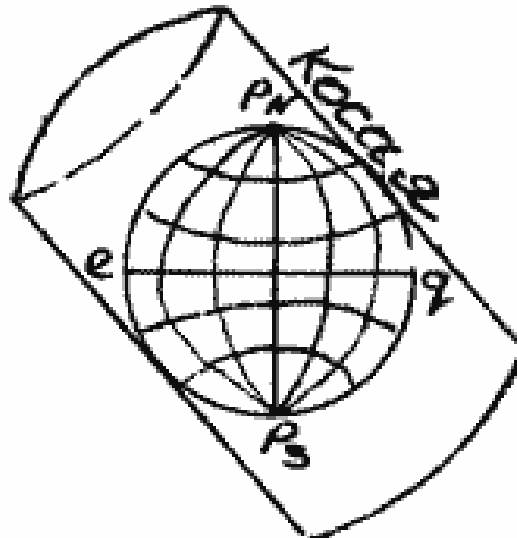
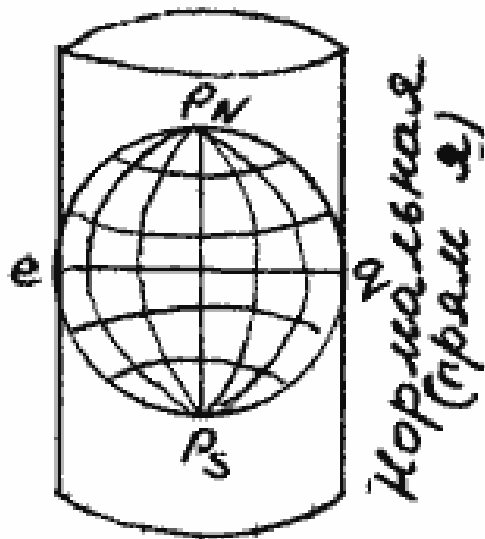






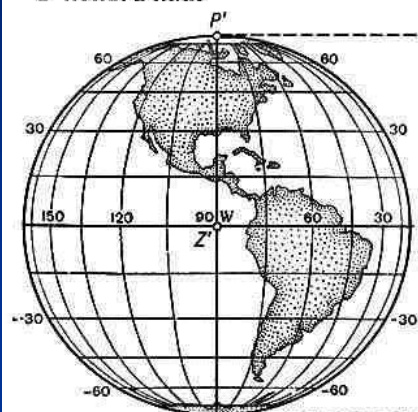
Классификация картографических проекций по положению полюса сферических координат

- нормальные
- поперечные
- косые

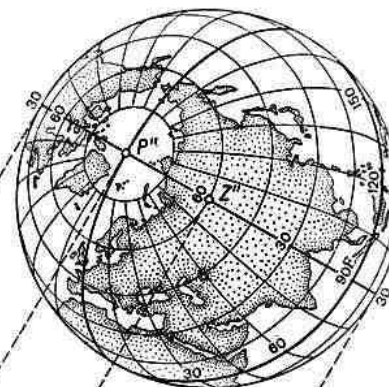


2. ШАР И ЕГО ОРТОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

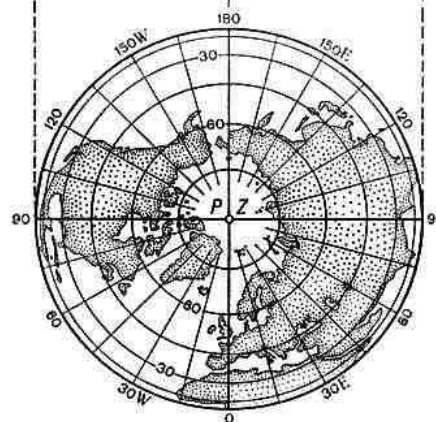
Б. ПОПЕРЕЧНАЯ



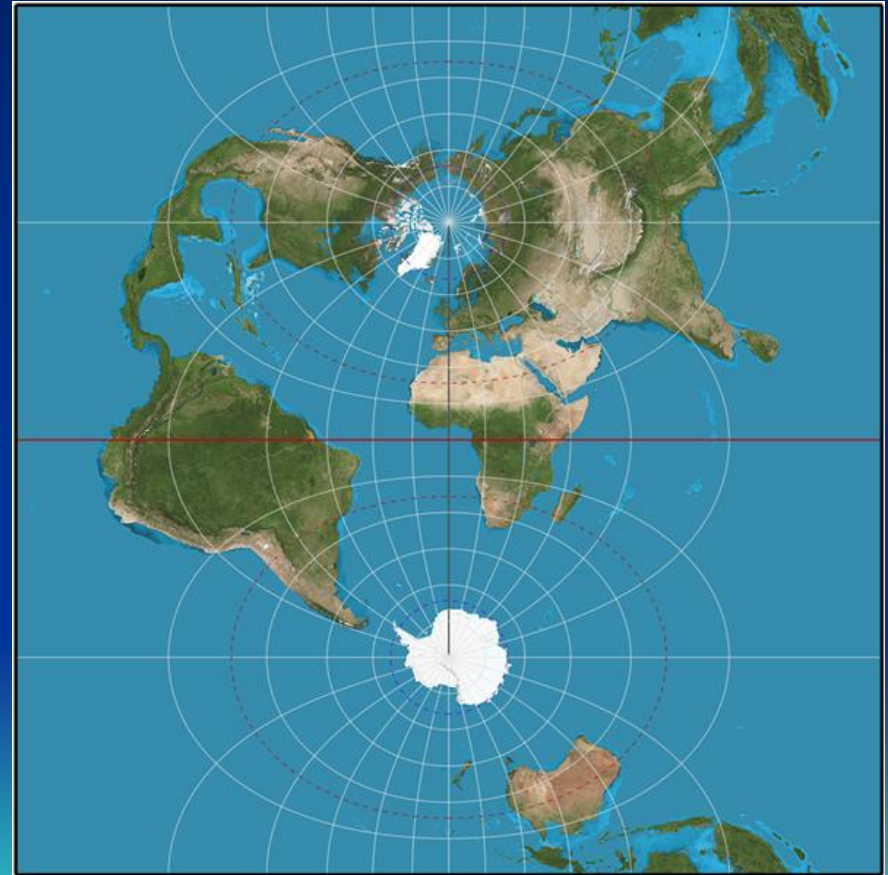
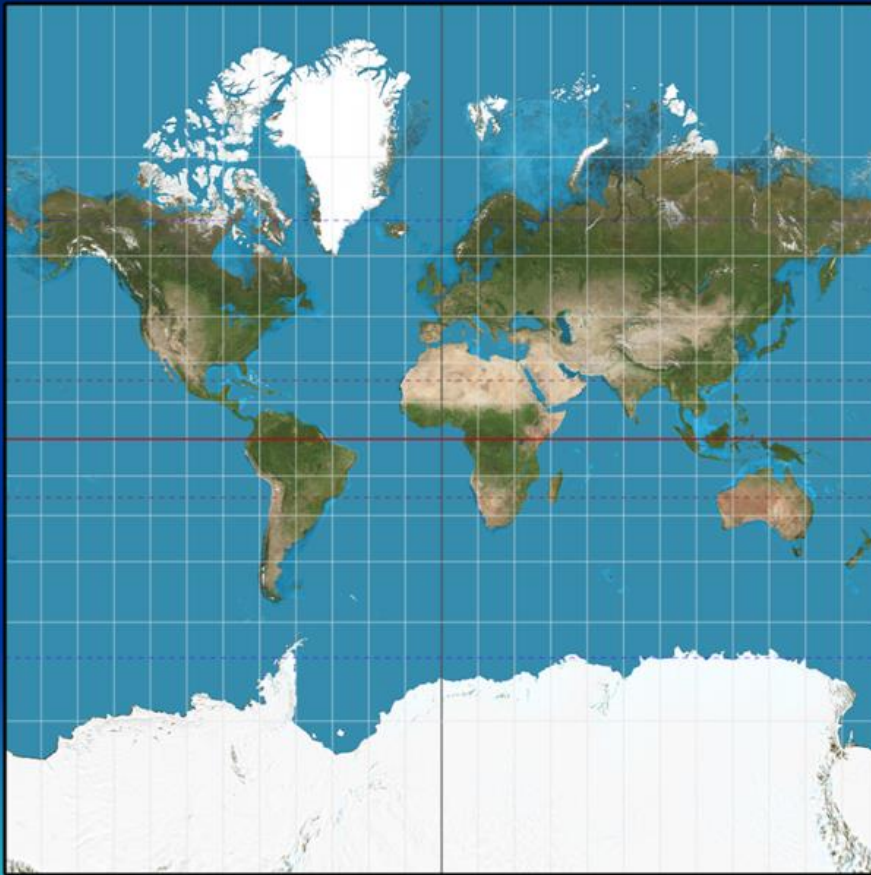
В. КОСАЯ



А. НОРМАЛЬНАЯ



Проекция Меркатора в нормальном (слева) и поперечном (справа) положении



Классификация картографических проекций по положению плоскости

•касательные

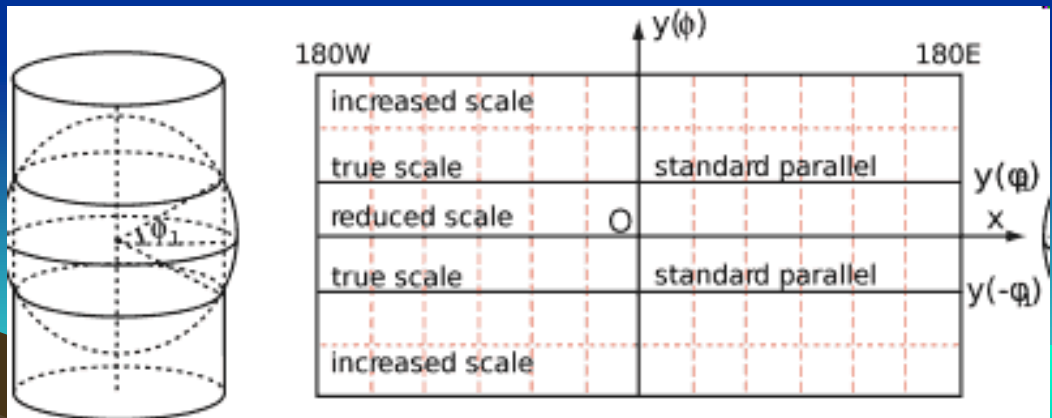
Нет искажений масштаба:

- в точке касания
- в секущих (стандартных) параллелях



Рис. 2.10. Равнопроцентная азимутальная полярная проекция

•секущие



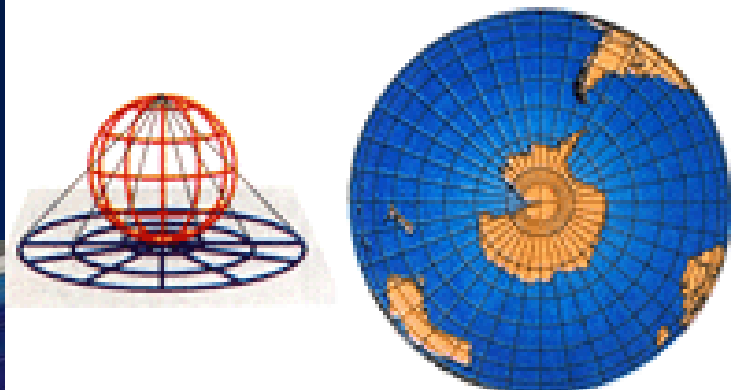
Классификация картографических проекций по виду нормальной сетки меридианов и параллелей

- азимутальные
- псевдоазимутальные
- цилиндрические
- псевдоцилиндрические
- конические
- псевдоконические
- поликонические

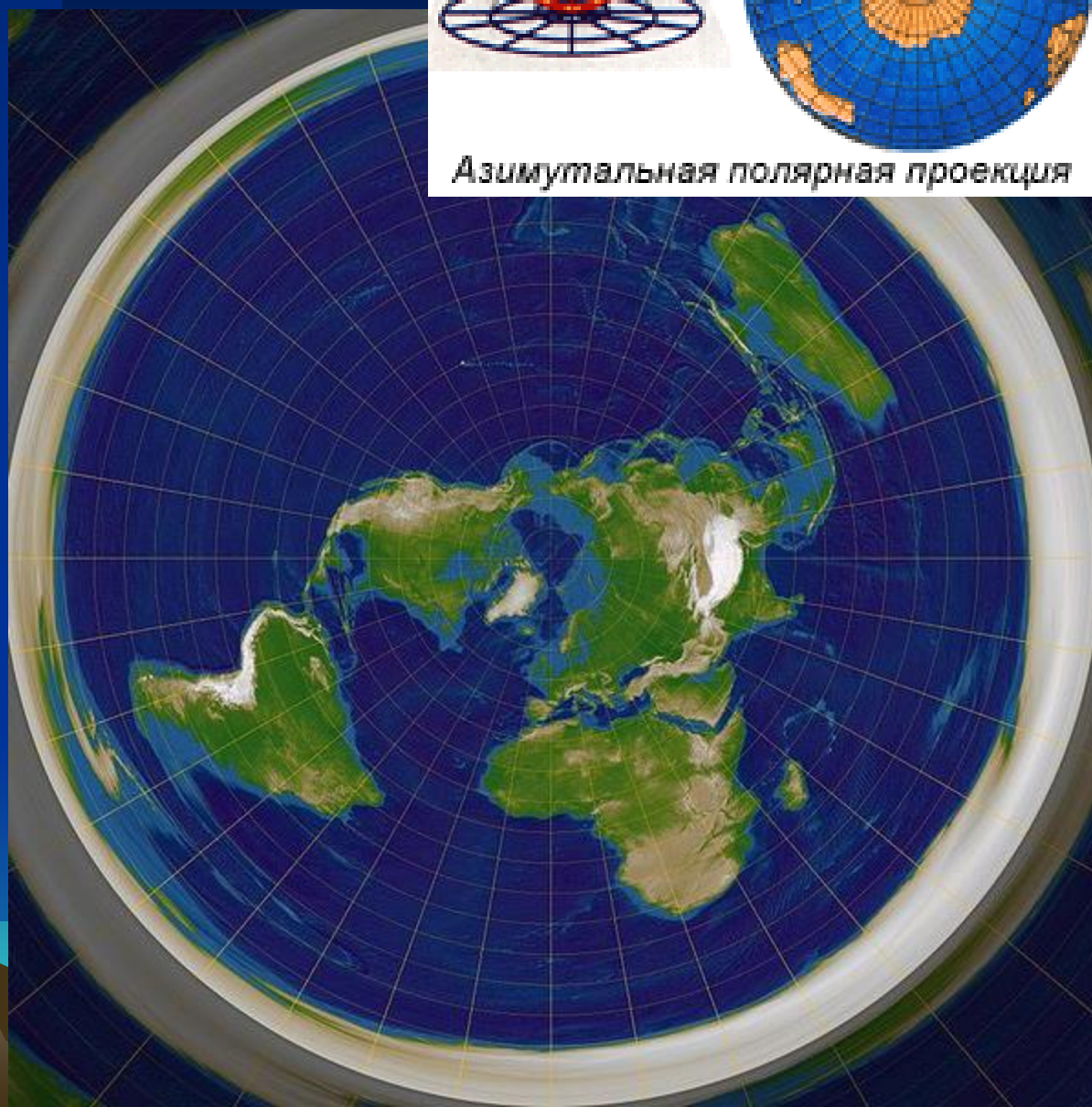


Азимутальные КП

В азимутальной проекции параллели нормальной сетки являются концентрическими окружностями, а меридианы — их радиусами, расходящимися из общего центра параллелей под углами, равными разности долгот.

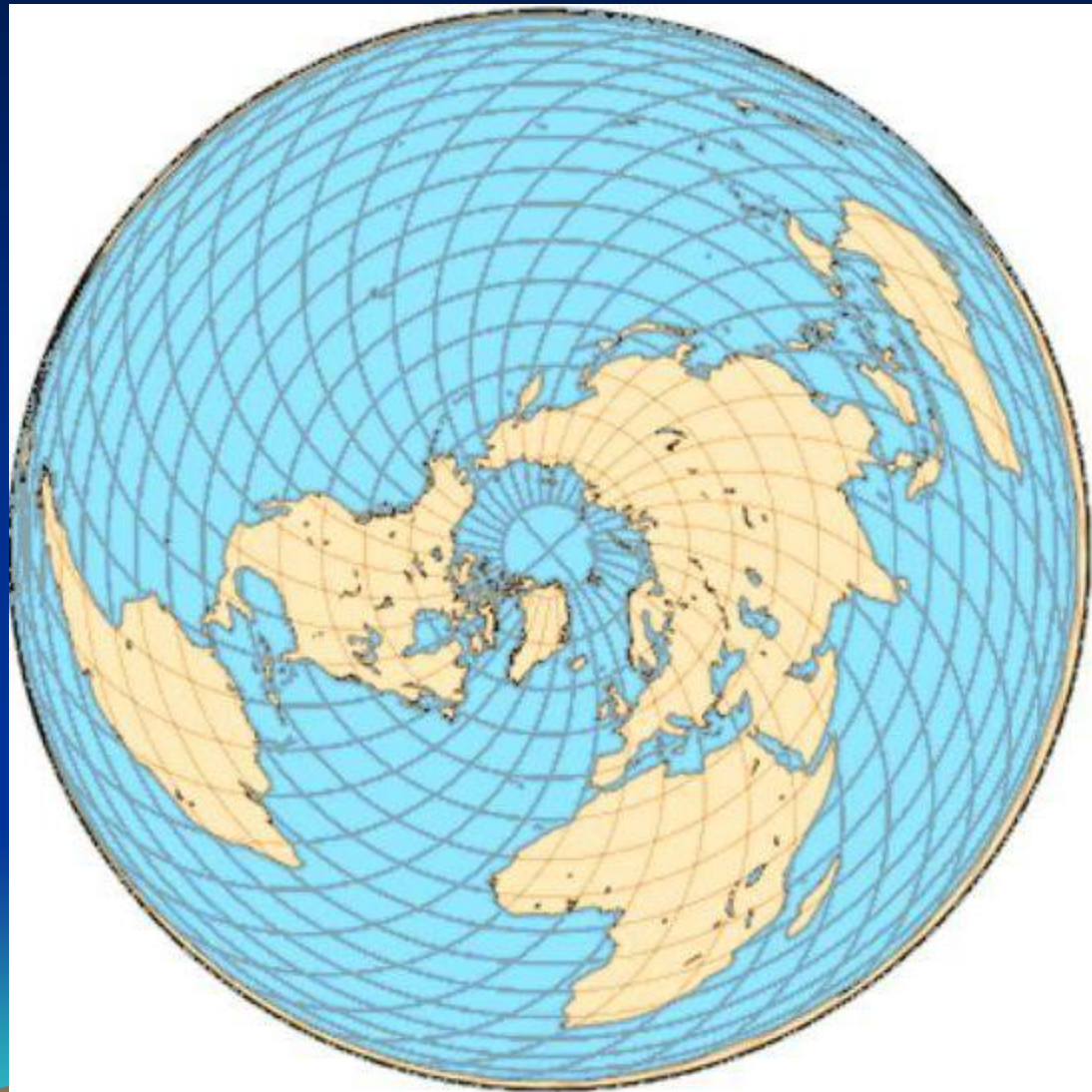


Азимутальная полярная проекция



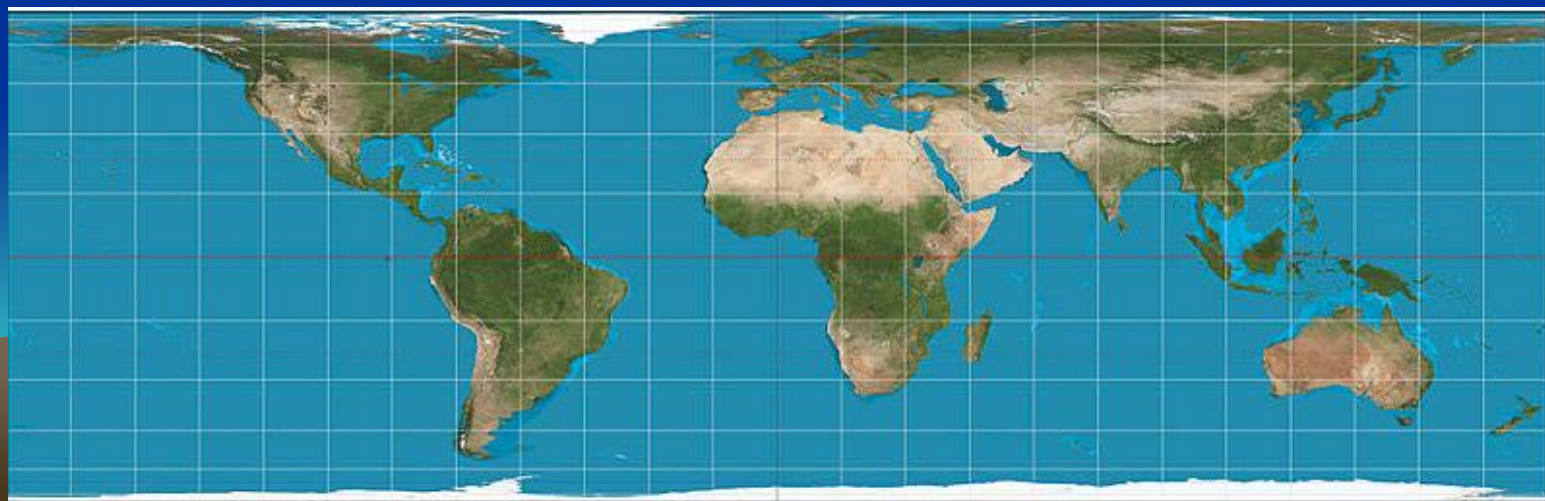
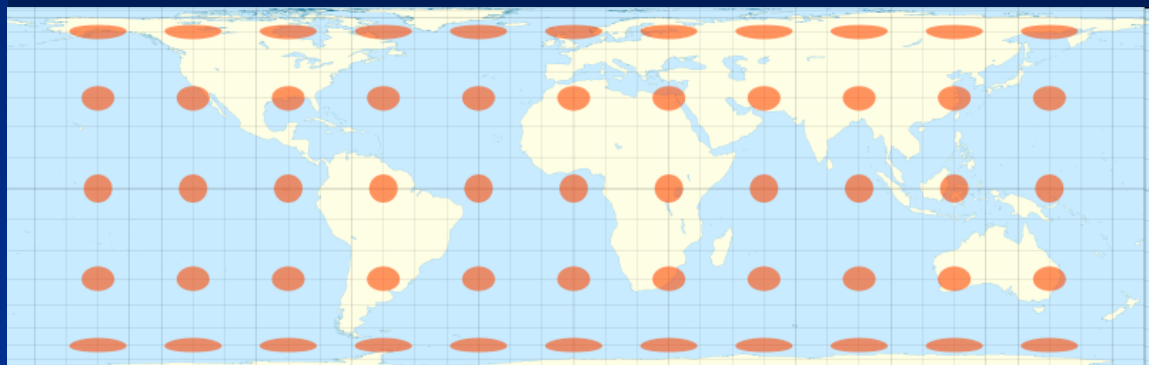
Псевдоазимутальные КП

В псевдоазимутальной проекции параллели нормальной сетки являются концентрическими окружностями, а меридианы — любые кривые, симметричные относительно осевого меридиана.



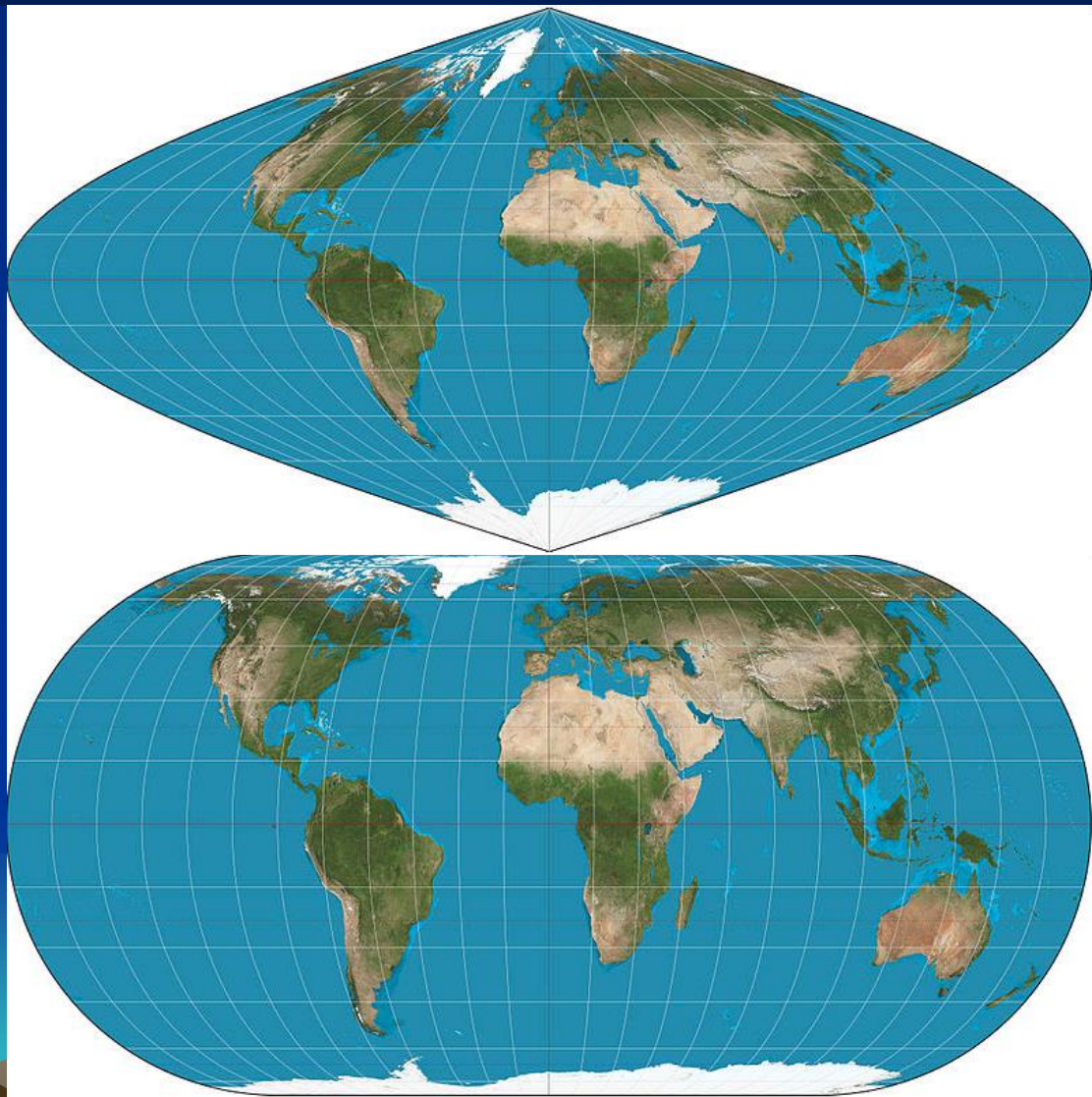
Цилиндрические КП

В цилиндрической проекции параллели нормальной сетки являются параллельными прямыми, а меридианы — перпендикулярные им равноотстоящие прямые.



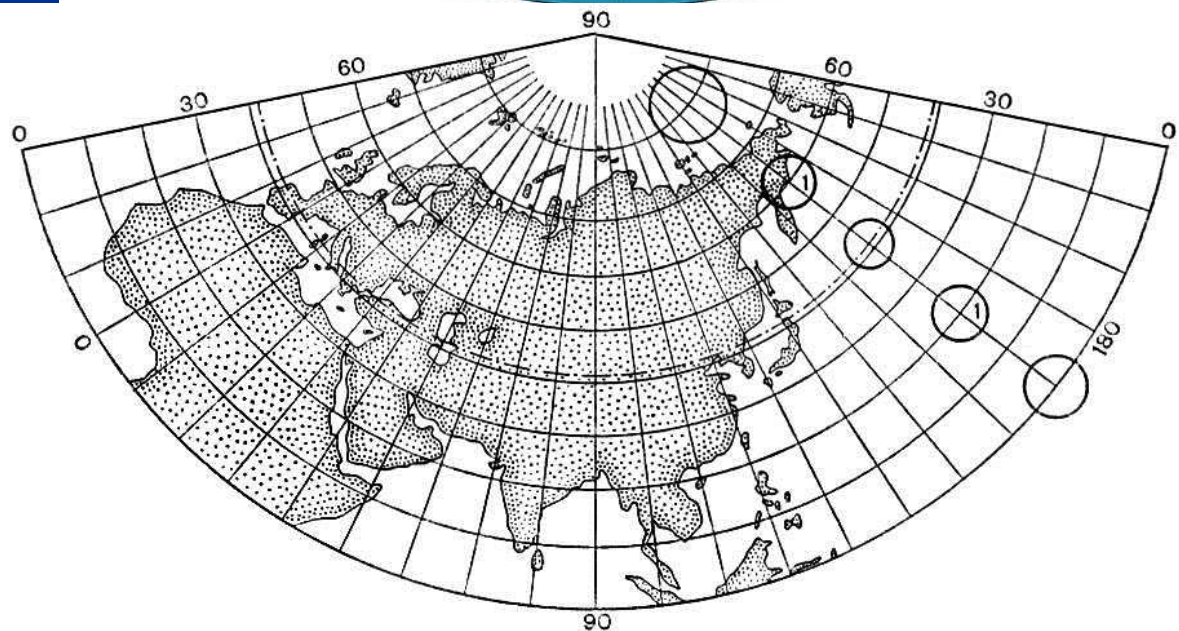
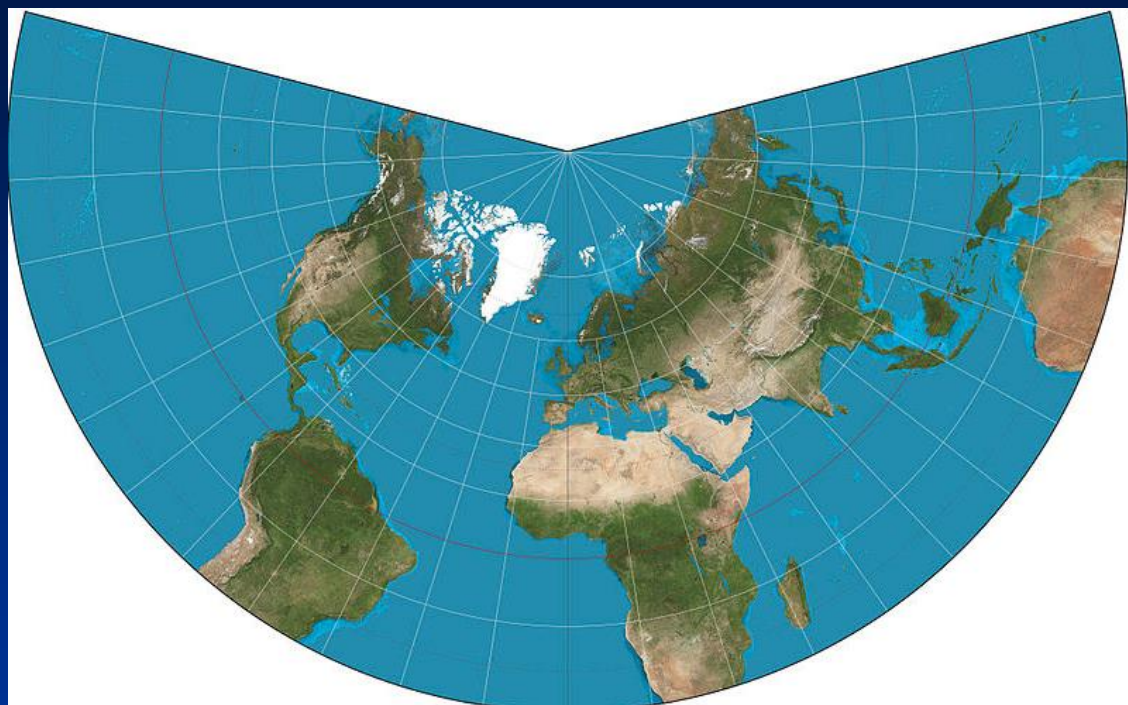
Псевдоцилиндрические КП

В псевдоцилиндрической проекции параллели нормальной сетки являются параллельными прямыми, а меридианы — любые кривые, симметричные относительно осевого меридиана.



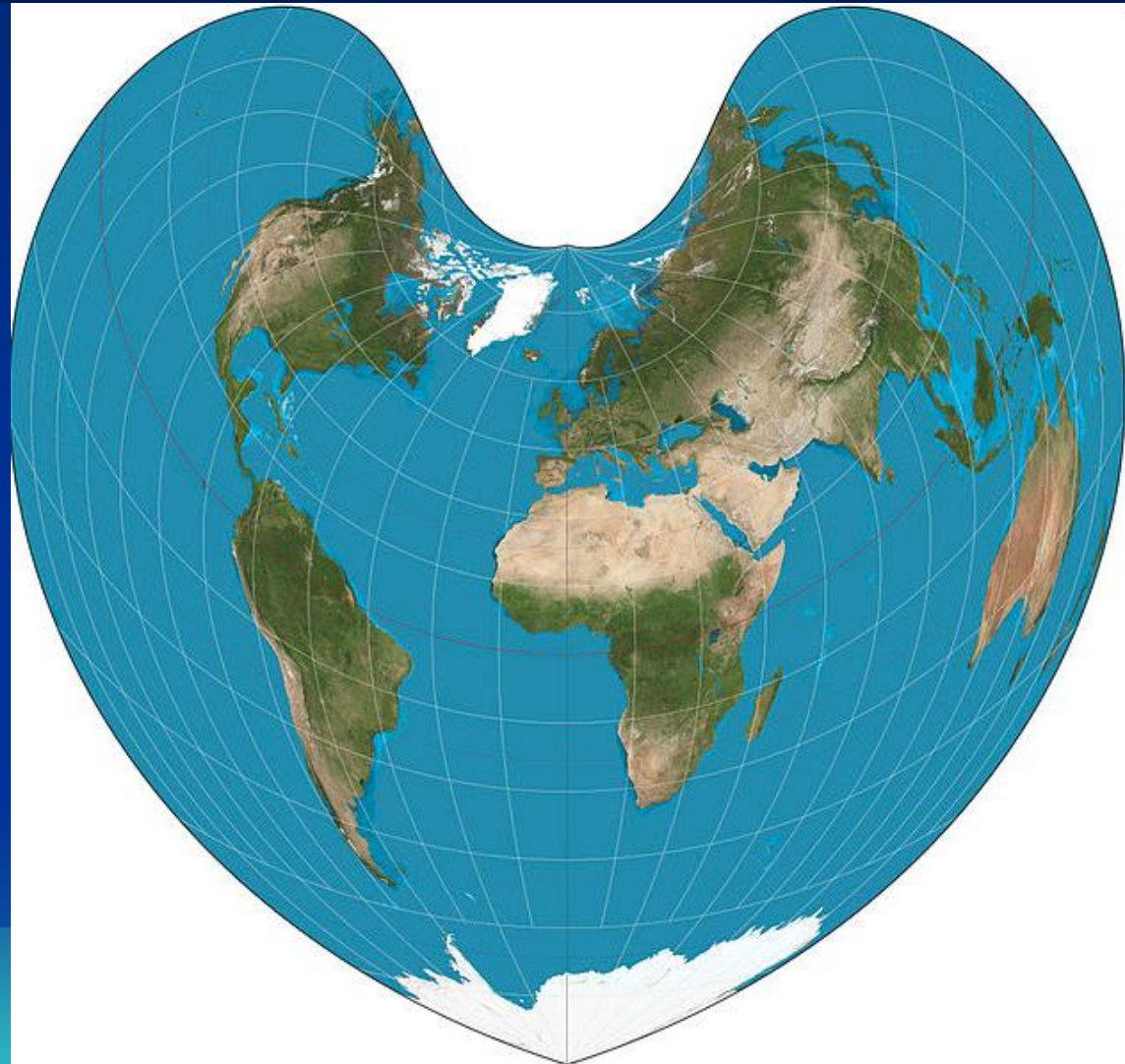
Конические КП

В конической проекции параллели нормальной сетки являются дугами концентрических окружностей, а меридианы — радиусами окружностей, углы между которыми пропорциональны долготам.



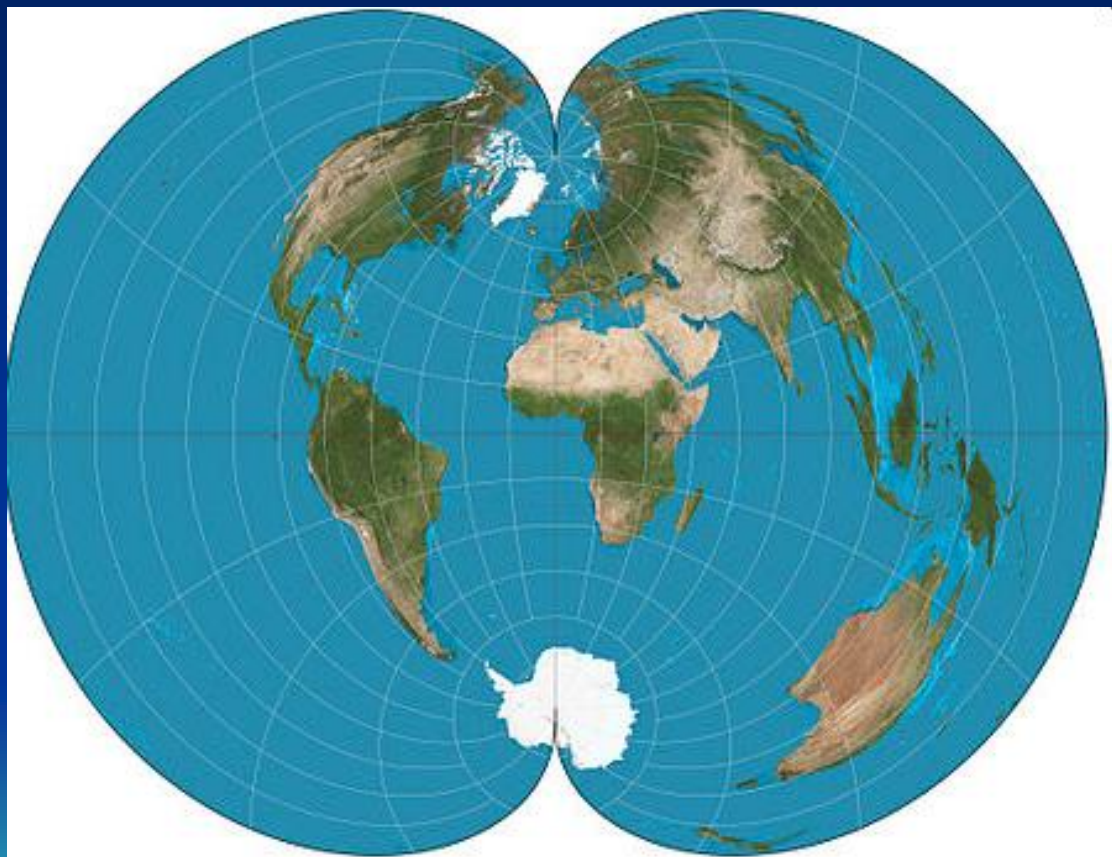
Псевдоконические КП

В псевдоконической проекции параллели нормальной сетки являются дугами концентрических окружностей, а меридианы — любыми кривыми, симметричными относительно прямолинейного осевого меридиана.



Поликонические КП

В поликонической проекции параллели нормальной сетки являются дугами неконцентрических окружностей, а меридианы — любыми кривыми, симметричными относительно прямолинейного осевого меридиана.



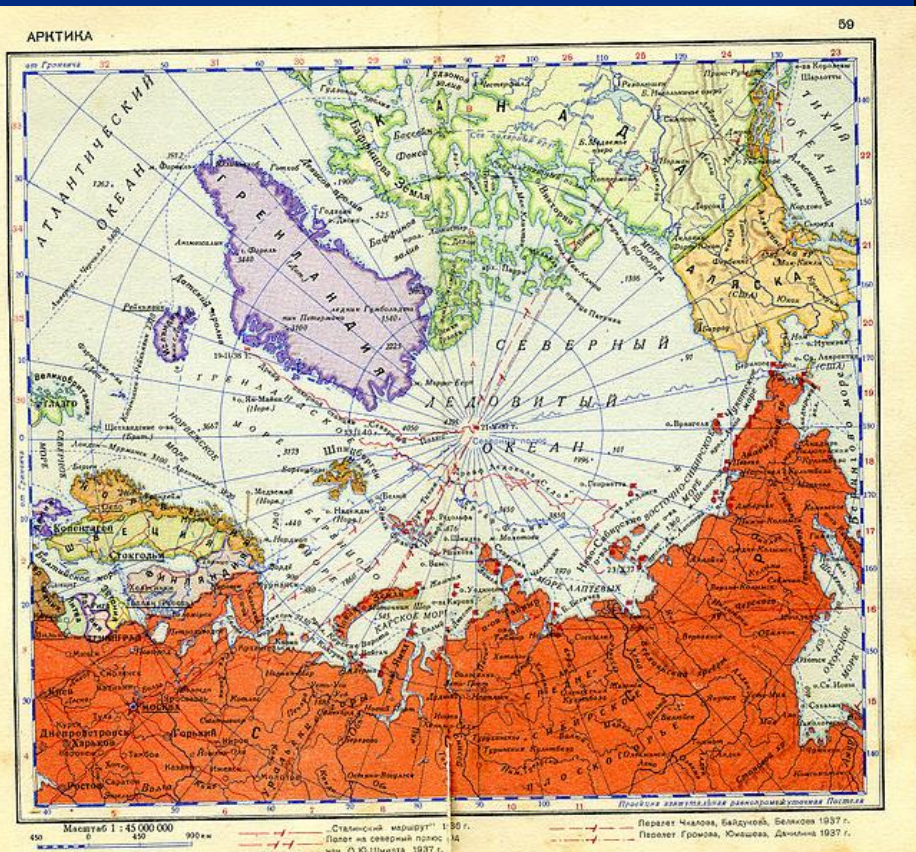
Использование картографических проекций

Использование и выбор картографических проекций зависят главным образом от назначения карты, её масштаба, картографируемой территории и др.

От правильного выбора КП зависит возможность выполнения тех или иных задач, а также точность выполняемых измерений.

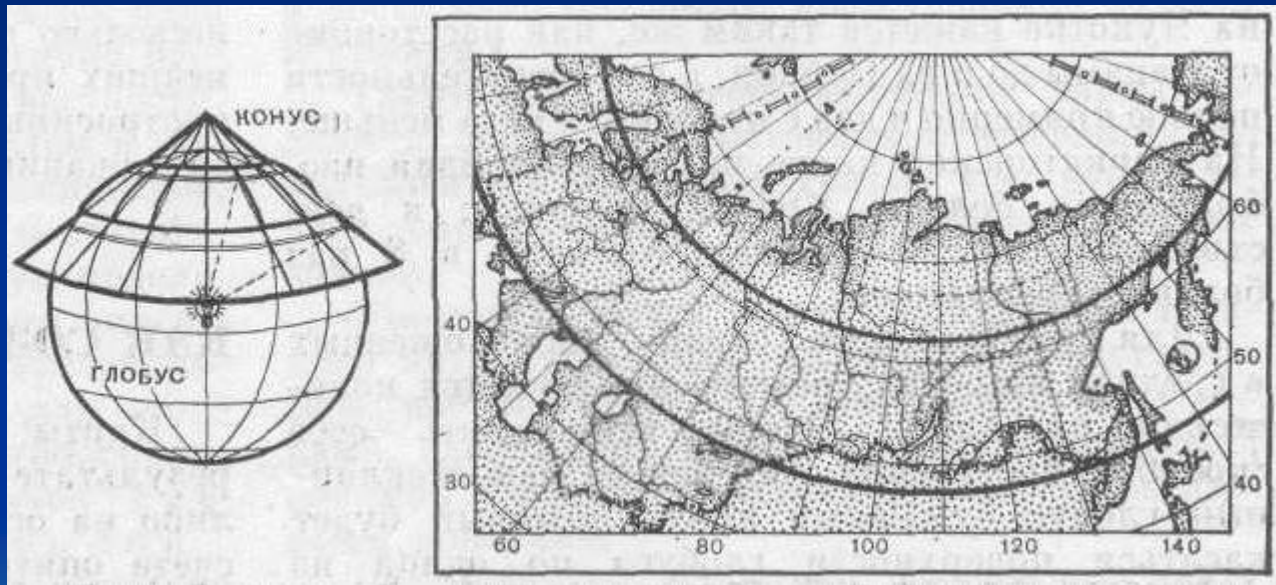
Например, при измерении площадей объектов необходимо использовать равновеликую проекцию, при прокладке курсов – равноугольную и т.д.

Конфигурация территории также влияет на выбор проекции.
Нормальные азимутальные проекции применяются для карт полярных стран, для Арктики и Антарктиды.
Косые азимутальные могут использоваться для составления карт территорий, имеющих округлую форму.



Для территорий, вытянутых по параллелям, хорошо подойдут конические или цилиндрические проекции на касательной или секущей.

Например, территорию России часто изображают в конической проекции с двумя стандартными параллелями.



Равноугольная цилиндрическая проекция Меркатора

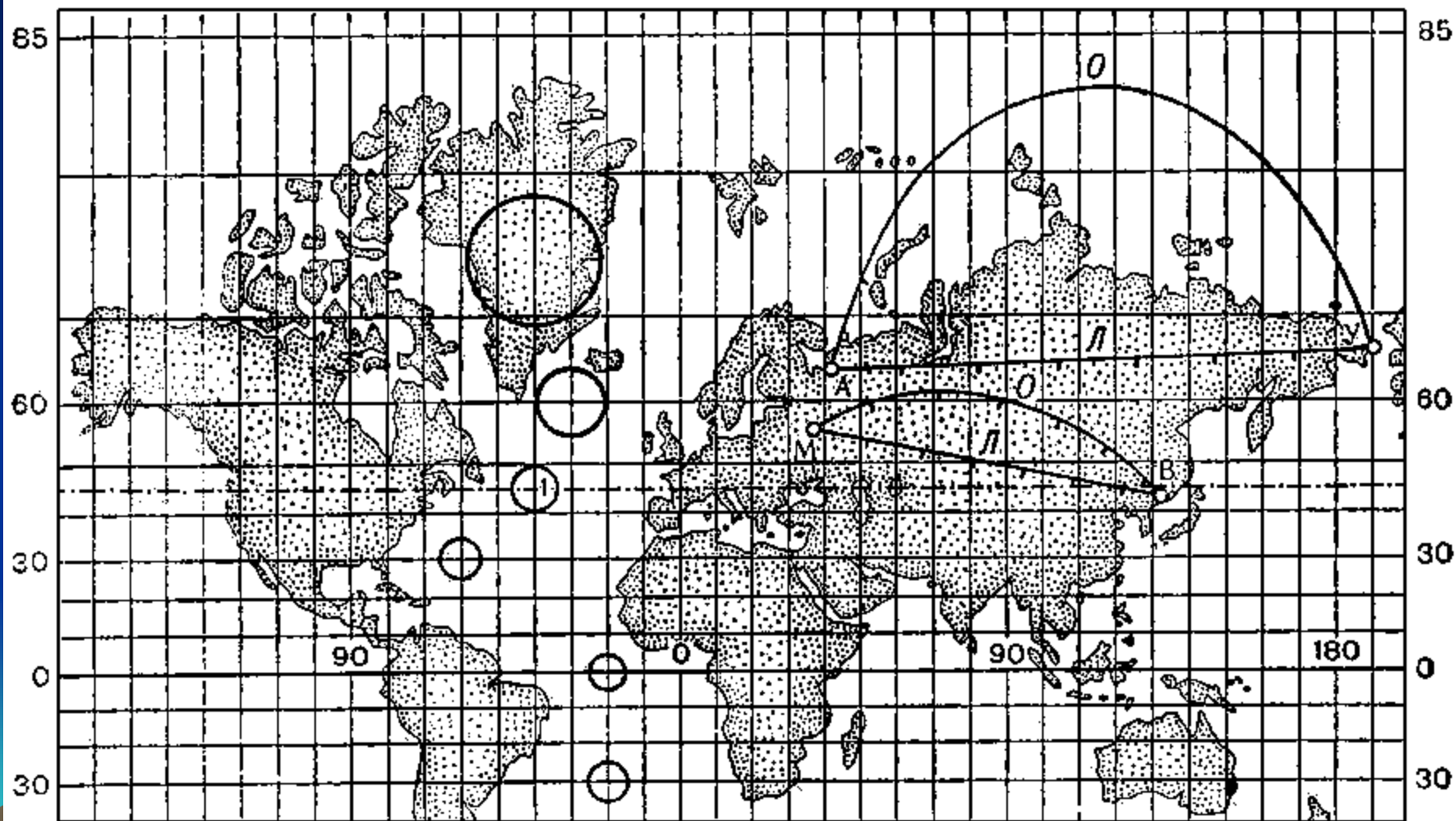
Эта проекция сохраняет углы между направлениями.

Все локсодромии (линии равных углов) в ней изображаются прямыми линиями.

Используется в мореплавании, т.к. траектория движения корабля, идущего под одним и тем же румбом к меридиану (т.е. с неизменным положением стрелки компаса относительно шкалы) изображается прямой линией на карте в проекции Меркатора.

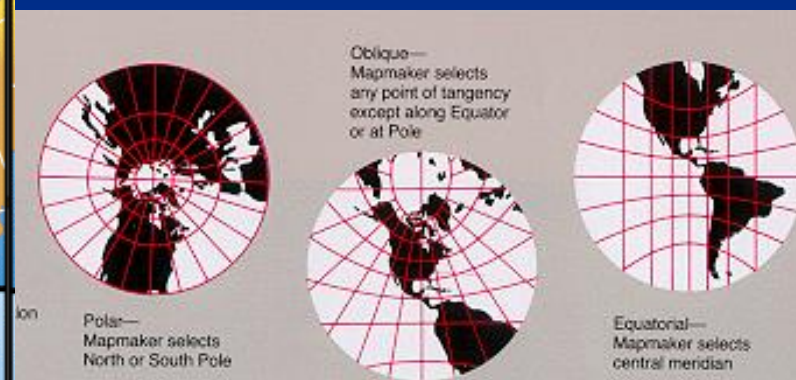


Равноугольная цилиндрическая проекция Меркатора



Гномоническая проекция

Получается проектированием точек сферы из центра сферы на плоскость. Важное отличительное свойство гномонической проекции состоит в том, что в ней все дуги больших кругов сферы (ортодромии) изображаются прямыми линиями.

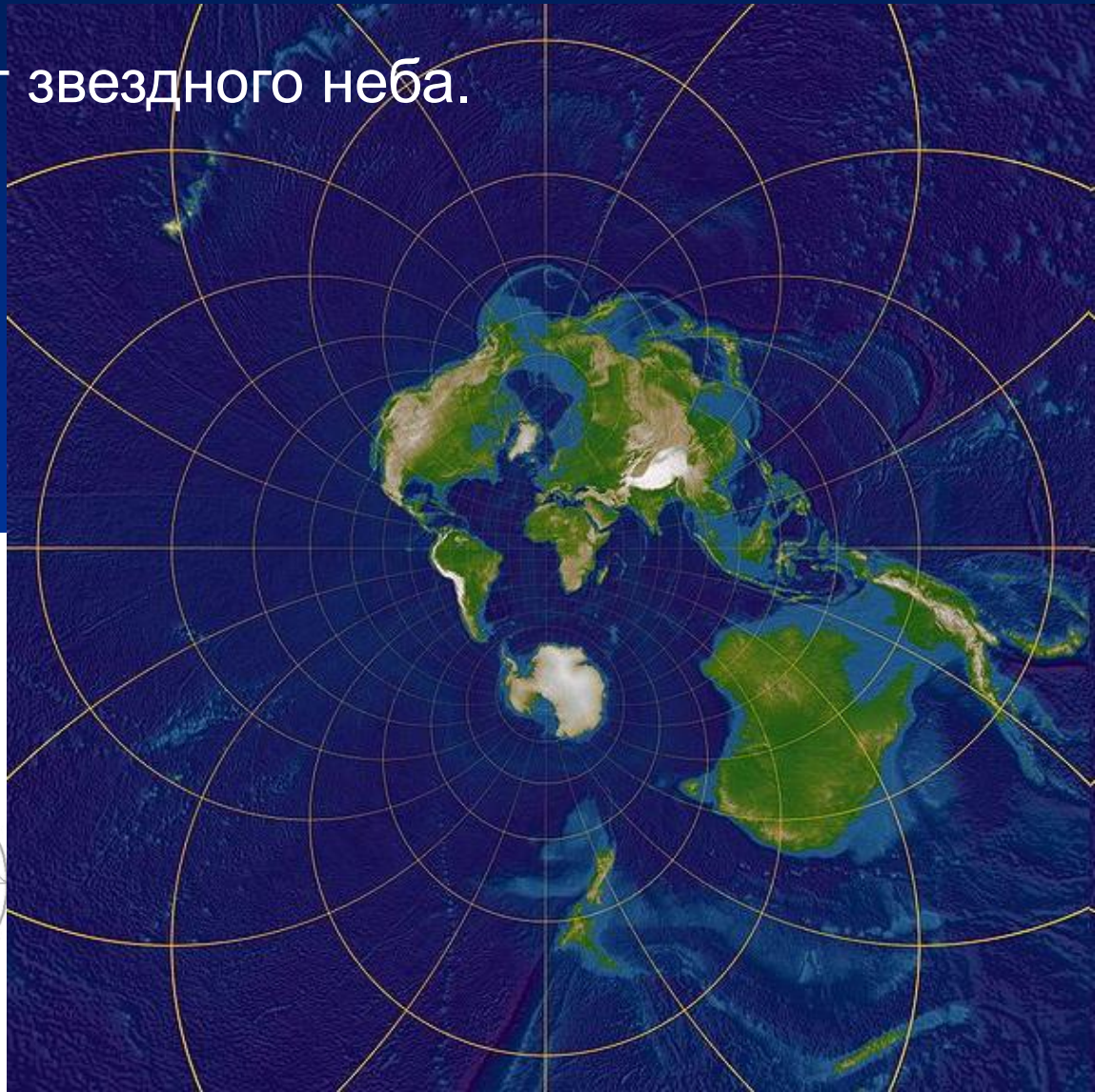
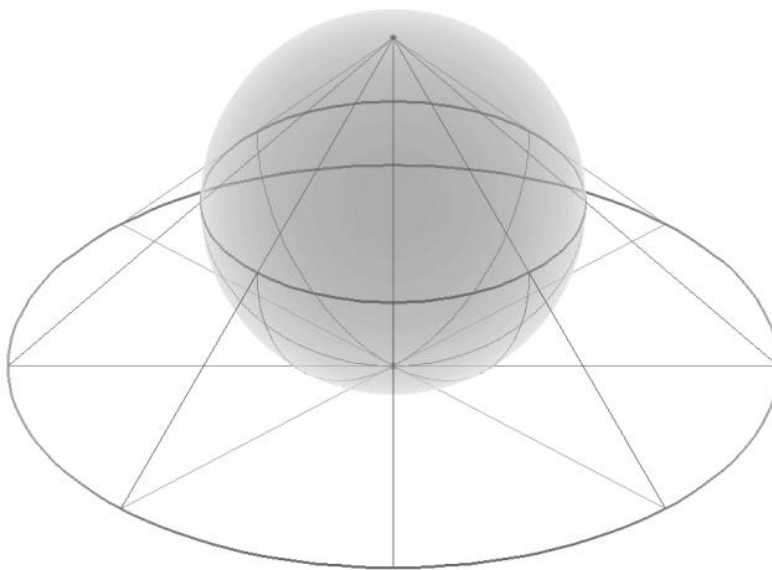


Ортодромия – линия кратчайшего расстояния между двумя точками на поверхности Земли.

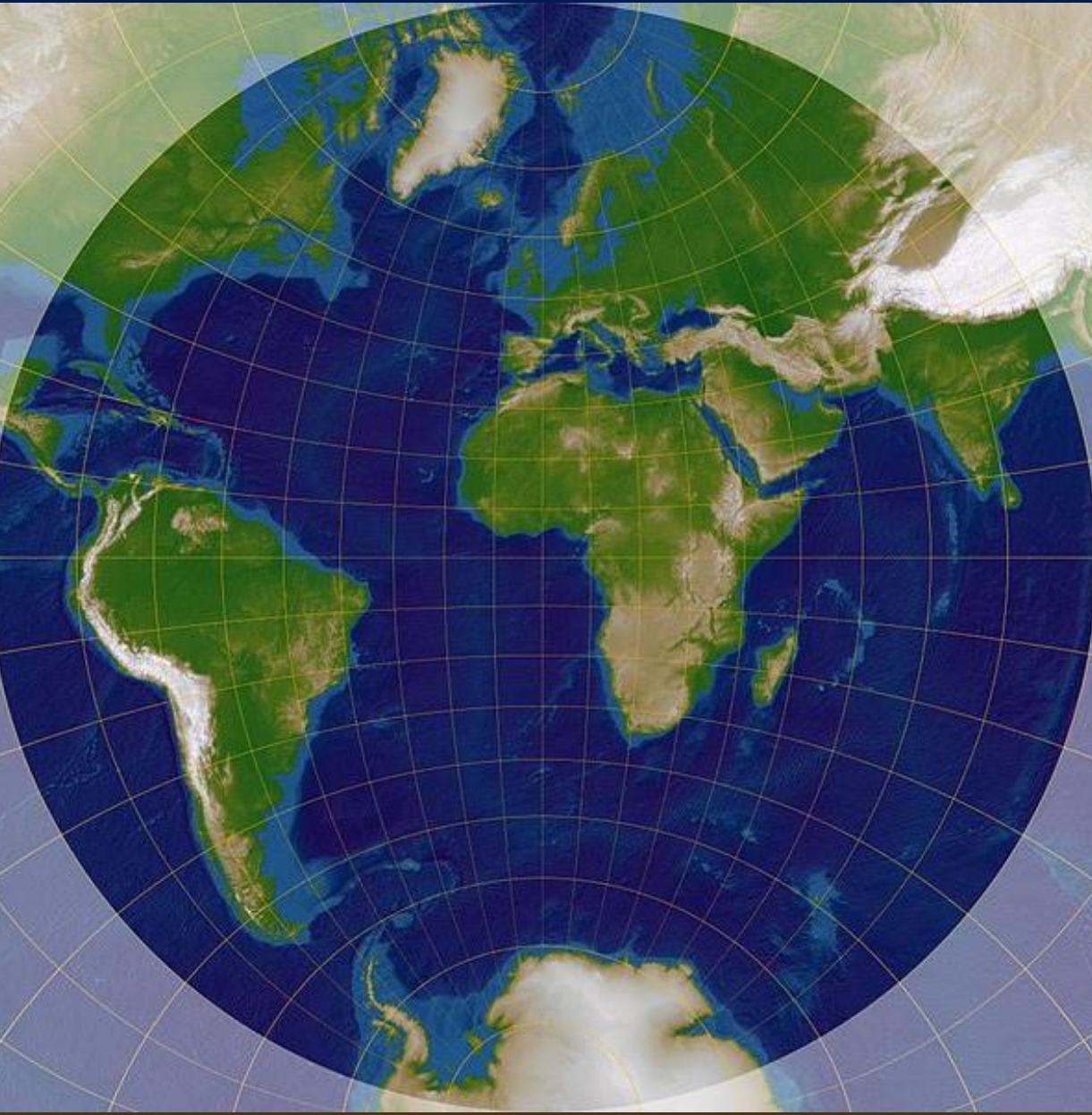
Стереографическая проекция

Сохраняет углы между кривыми и форму бесконечно малых фигур.

Используется для карт звездного неба.



Стереографическая проекция



Часто используется
в атласах мира,
картах полушарий.

Составная псевдоцилиндрическая равновеликая проекция Мольвейде (Мольвейде-Гуда)



В составной проекции средние меридианы подобраны так, чтобы наилучшим образом показать океаны.

Проекция Гаусса-Крюгера.

В проекции Гаусса-Крюгера вся поверхность Земли условно разделена на 60 зон меридианами, проведенными через 6 градусов; форма зоны - сферический двуугольник.

Счет зон ведется от Гринвичского меридиана на восток. Средний меридиан зоны называется осевым; долгота осевого меридиана (L_0) любой зоны в восточном полушарии подсчитывается по формуле:

$$L_0 = 6^\circ * n - 3^\circ, \text{ а в западном}$$

- по формуле: $L_0 = 360^\circ - (6^\circ * n - 3^\circ)$

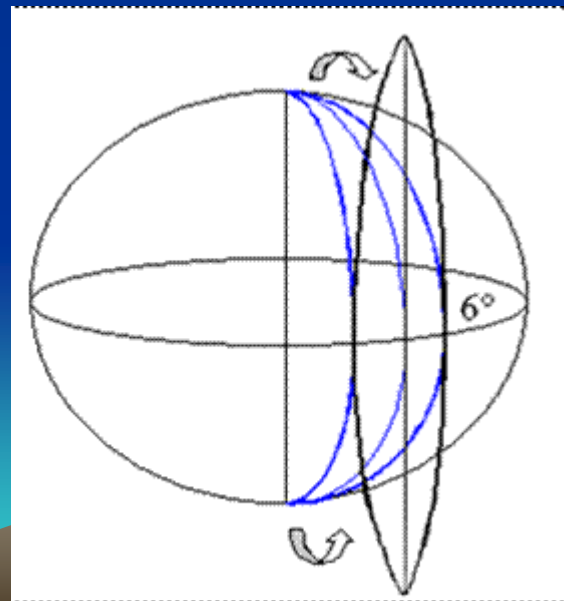
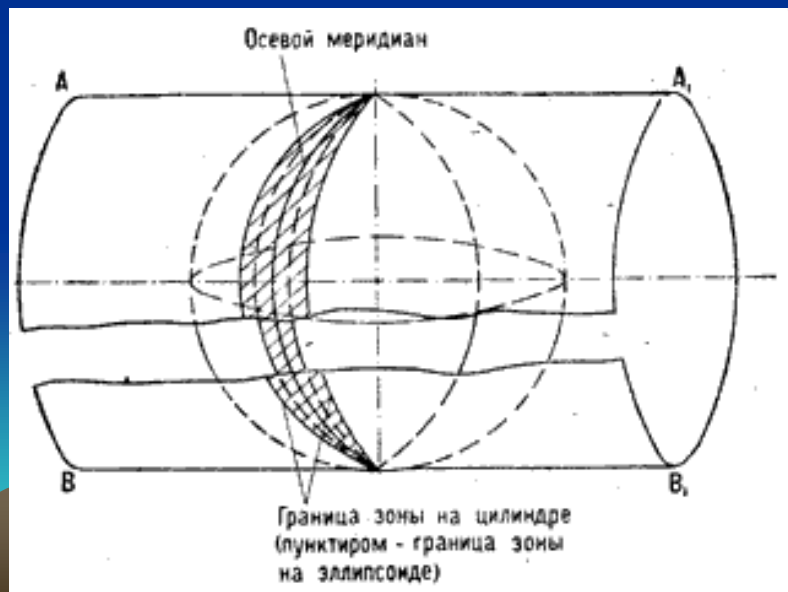
где n - номер зоны.



Проекция Гаусса-Крюгера

Представьте себе, что земной эллипсоид вписан в эллиптический цилиндр. Ось цилиндра расположена в плоскости экватора и проходит через центр эллипсоида.

Цилиндр касается эллипсоида по осевому меридиану данной зоны. Вся поверхность зоны проектируется на поверхность цилиндра под условием равноугольности т.е. углы в ней не искажаются.



Проекция Гаусса-Крюгера.

Левая система координат

Поверхность цилиндра разрезается и разворачивается на плоскости; при этом осевой меридиан и экватор изображаются в виде двух взаимно перпендикулярных прямых линий.

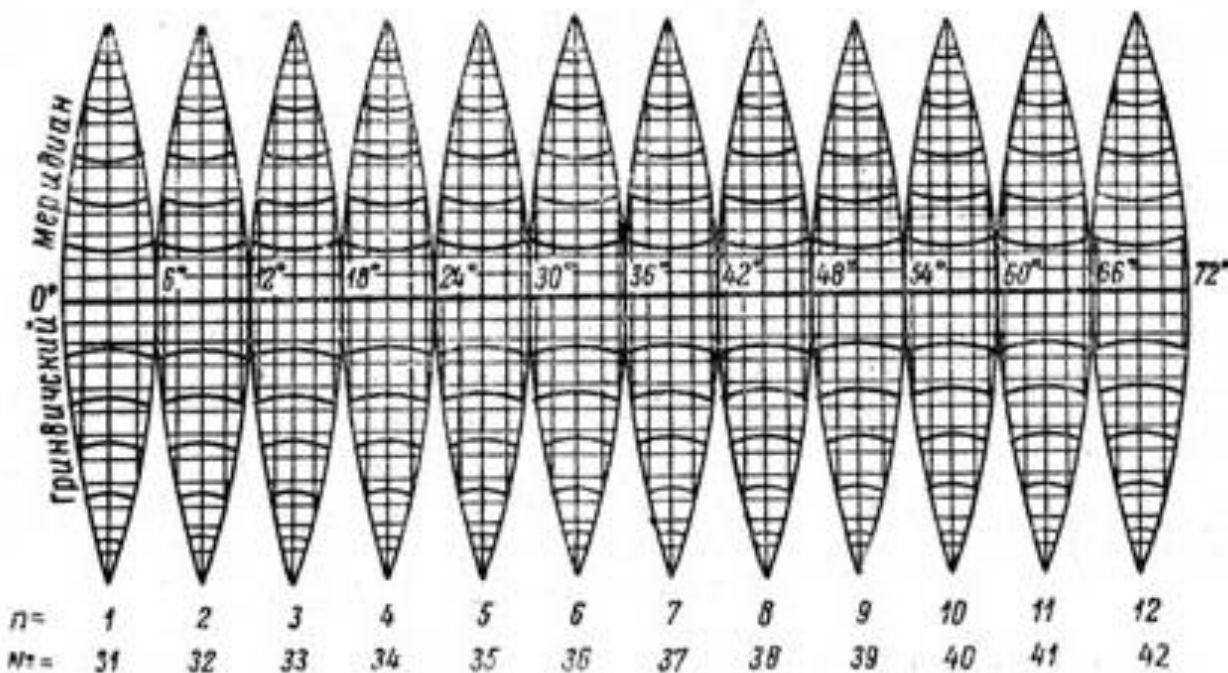
За ось OX принимают линию сдвинутую на 500 км левее изображения осевого меридиана зоны (положительное направление оси OX - на север), за ось OY принимают изображение экватора (положительное направление оси OY - на восток). При координате Y впереди пишут номер зоны.



Проекция Гаусса-Крюгера

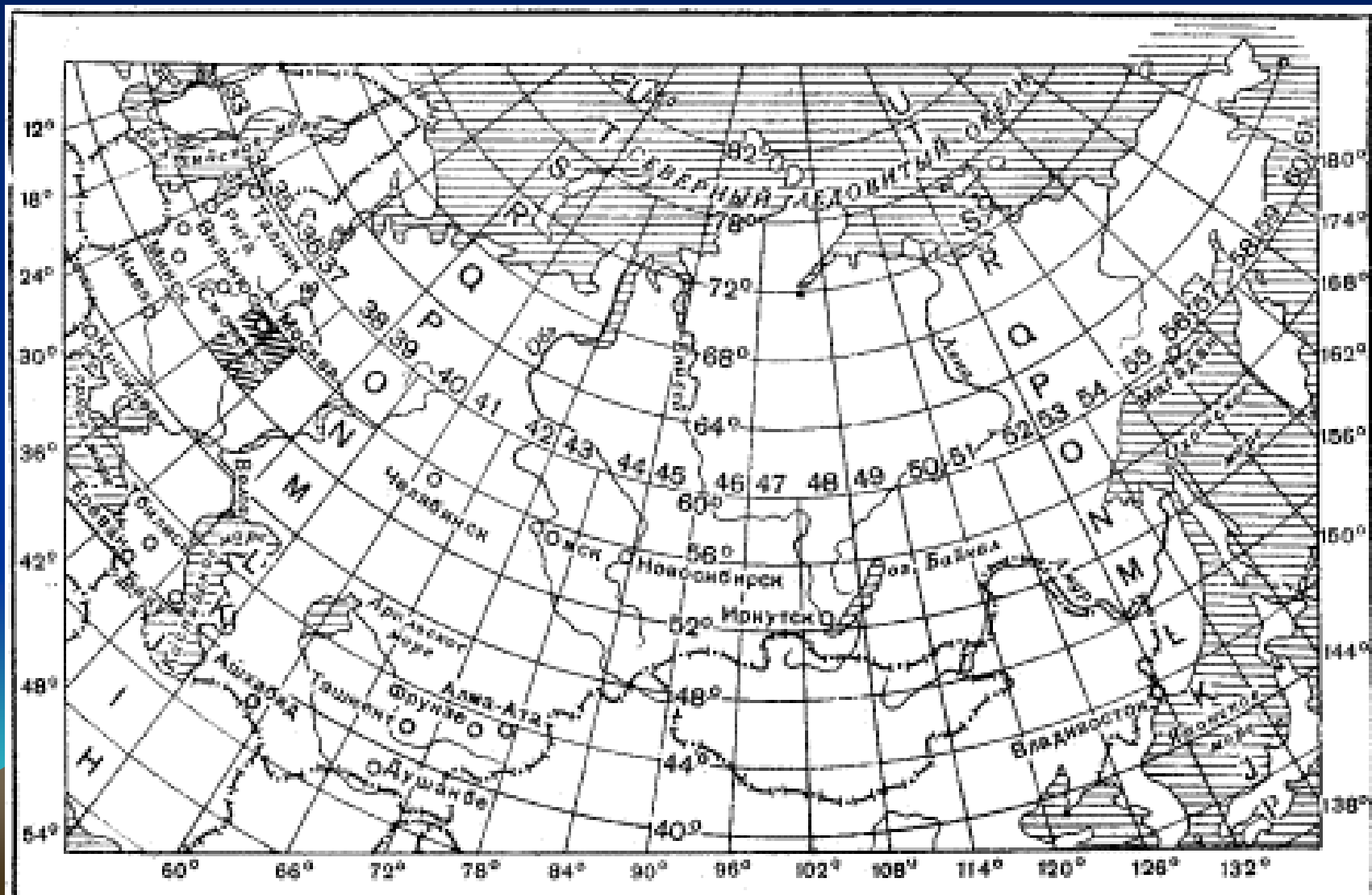
Составная проекция

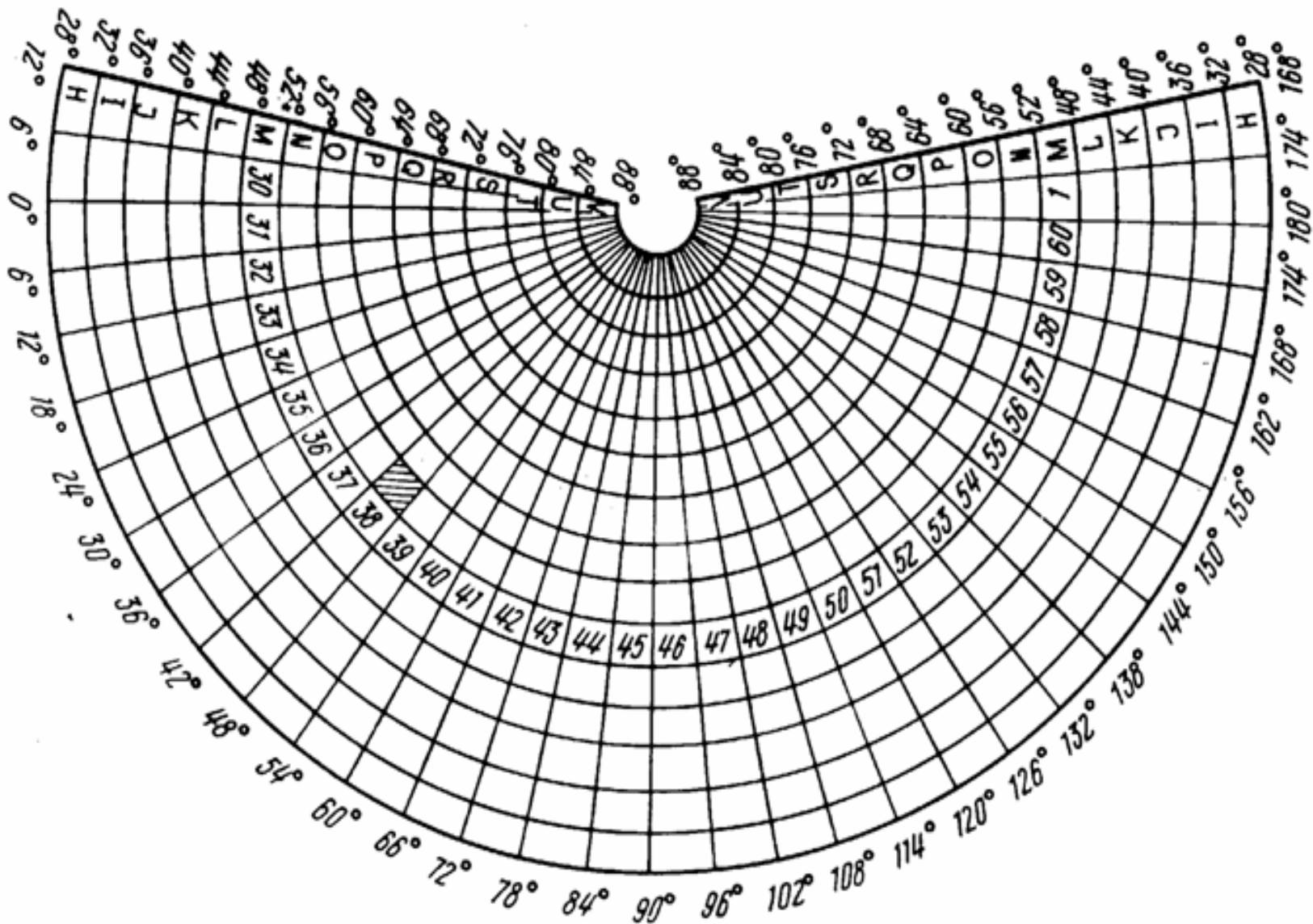
Проекция Гаусса - Крюгера
равноугольная
поперечно-цилиндрическая



Проекция Гаусса-Крюгера

Разграфка и номенклатура листов карты масштаба 1:1 000 000.





Universal Transverse Mercator

**Например, материалы
Landsat**

6

градусные зоны

3

Принцип тот же, что и в проекции Гаусса-Крюгера, но масштабный коэффициент по осевому меридиану = 0,9996.

Нумерация зон начинается с 177 градуса з.д.





X: 607068.765

Y: 6663088.81

Координаты точки в проекции
UTM зона 35 WGS84
(единицы - метры)

Фрагмент снимка Landsat 8 2013-05-21
09:19:19 в окне ScanEx Image Processor

M 1: 410197.305778

R: 6216.75

G: 6871.5

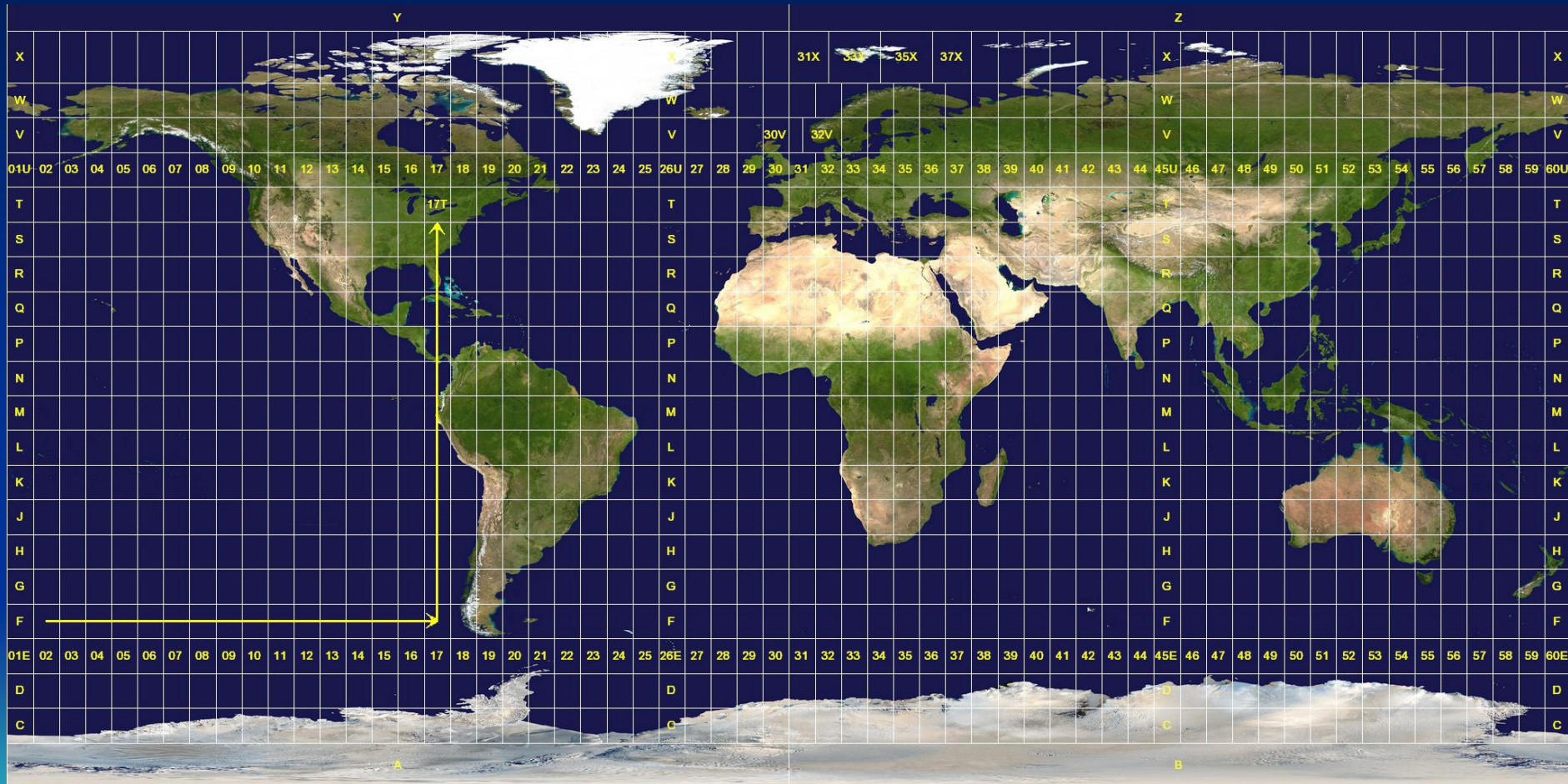
B: 8163.5

X: 607068.765

Y: 6663088.81

Universal Transverse Mercator.

Полезная информация. Номенклатура (зоны)





Universal
Transverse
Mercator.
Полезная
информация.
Номенклатура
(зоны)

Европа

Universal Transverse Mercator. Полезная информация. Номенклатура (зоны) Север Тихого океана



Метаданные.

Информация о растре

Проект

Проекция: Universal Transverse Mercator (UTM) [зона = 35]

Размер пикселя: 30

Растр: 1_LC81860182013141LGN01_B1_ch1

Файл: D:_LIZAN'ka_DISER\Landsat 8\LC81860182013141LGN01\LC818601

Файл пирамид: C:\Users\X551CA\AppData\Local\Temp\0_LC81860182013141LGN01_B1

Платформа: "LANDSAT_8"

Сенсор: "OLI_TIRS"

Время начала: 2013-05-21 T 09:19:19.8756485Z

Время конца:

Статистики: min=6520, max=49076, mean=9760.53, std=2084.05

Размер растра: 7951 x 7741

Формат пикселя: uint16

Ср.размер пикселя: 30

Предок: нет

Название: 1_LC81860182013141LGN01_B1_ch1

☐ Не интерполировать

Значение "нет данных": 0

Применить

Применить

Закреть

Метаданные космического снимка Landsat 8 в окне программы ScanEx Image Processor

Картография в системе наук

**Картографический
метод познания**

**«Взаимовыгодный
обмен» между
науками**



Берлянт А. М.
«Картография»

КАРТОГРАФИЯ И ИСКУССТВО

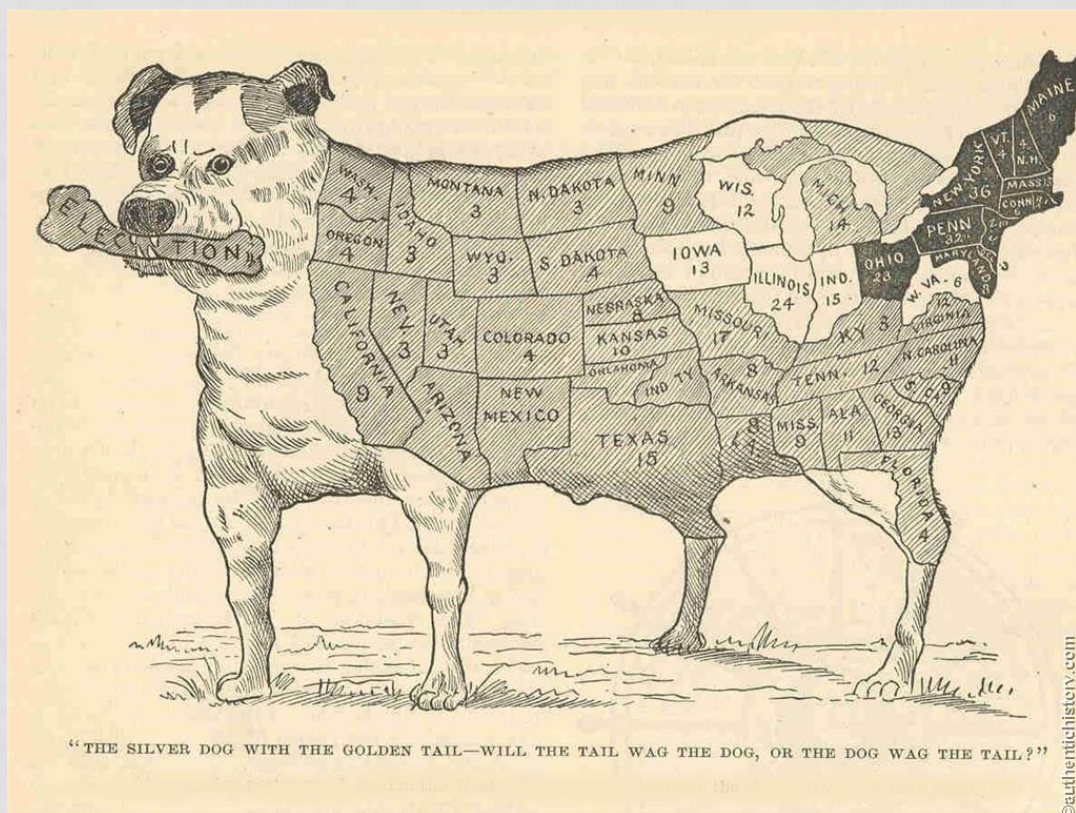
- Сатирическая политическая карта



"Подтасовка выборов",
Соединенные Штаты, 1812 год.
Художник Gilbert Stuart.

КАРТОГРАФИЯ И ИСКУССТВО

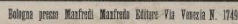
- Сатирическая политическая карта



Выборы в Соединенных штатах, Boston Globe, 1896.

"Серебряная собака с золотым хвостом - будет ли хвост вилять собакой или собака будет вилять хвостом?"

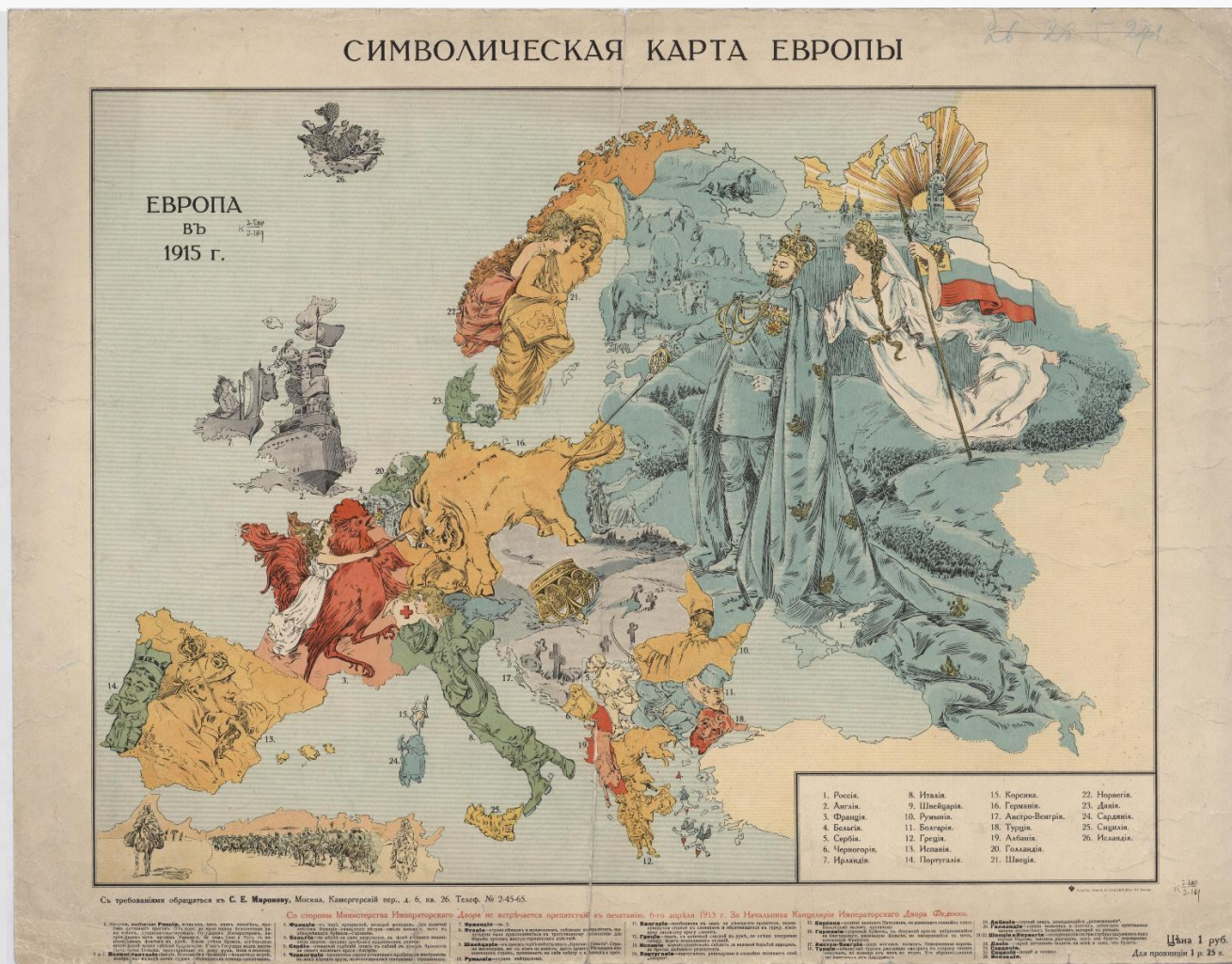
L'EUROPA GEOGRAFICO-POLITICA
VEDUTA A VOLO D'OCA



Prezzo: Centesimi 40.

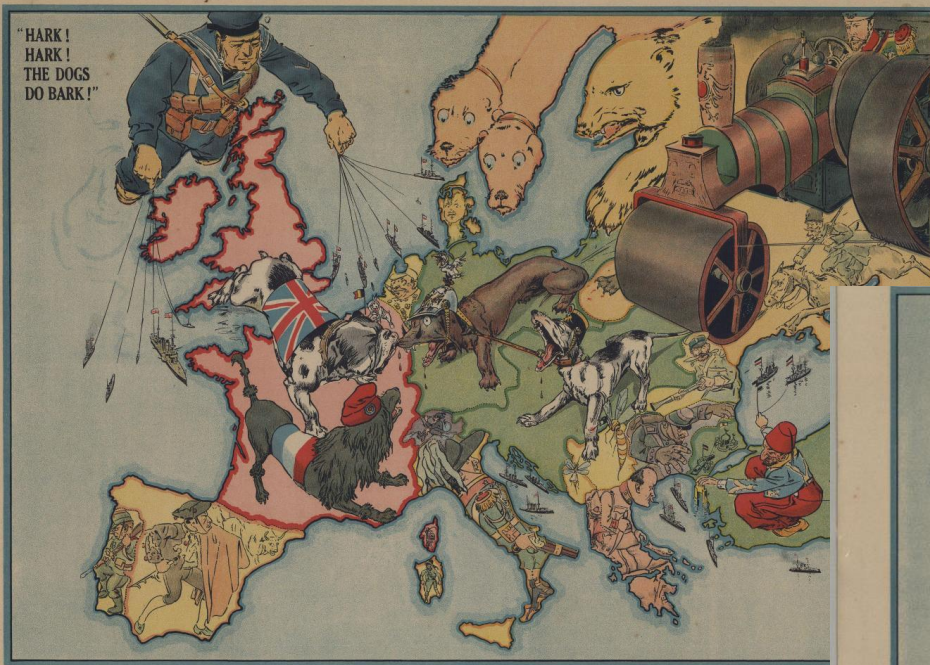
<http://gorbutovich.livejournal.com/16889.html>

КАРТОГРАФИЯ И ИСКУССТВО



Карта 1915 года.

КАРТОГРАФИЯ И ИСКУССТВО



1915 год.



Un año despues **!!La Realidad!!**

КАРТОГРАФИЯ И ИСКУССТВО



Современная карта-карикатура,
автор KAL.
The Economist Newspaper, Oct 15th
2011
Ситуация на Ближнем Востоке.

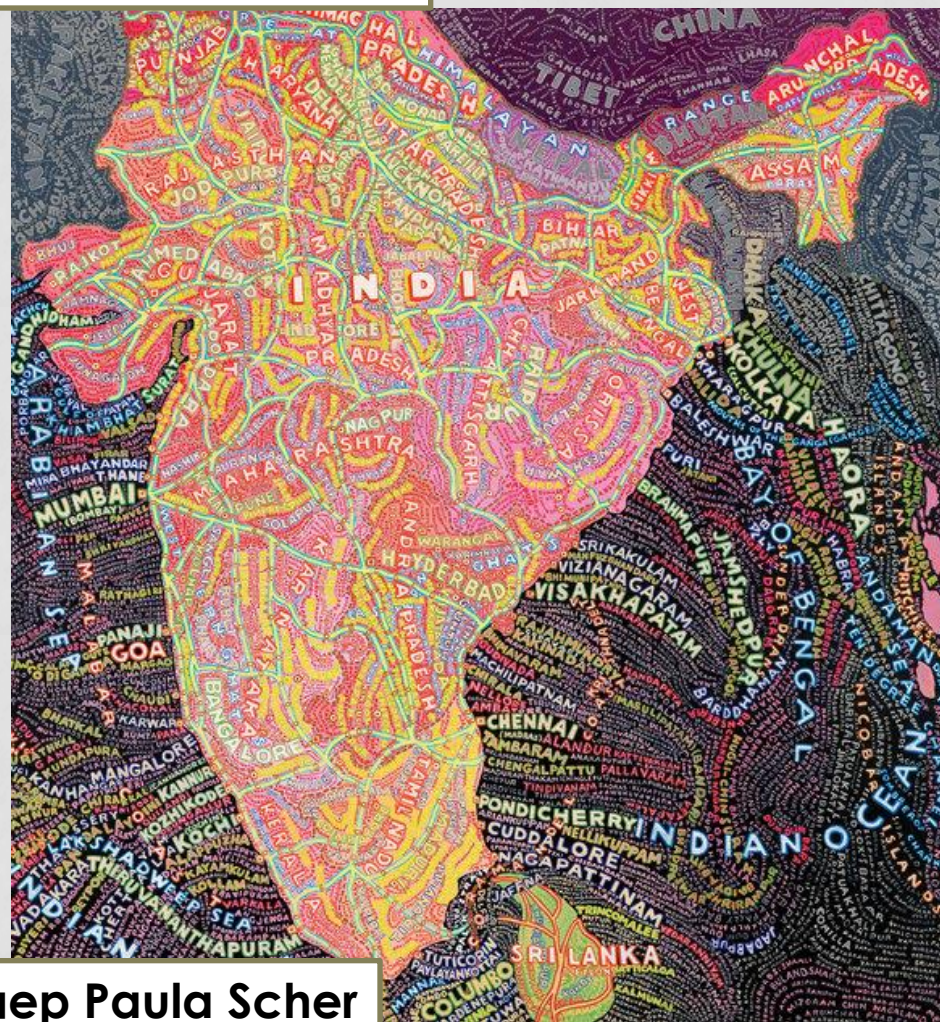
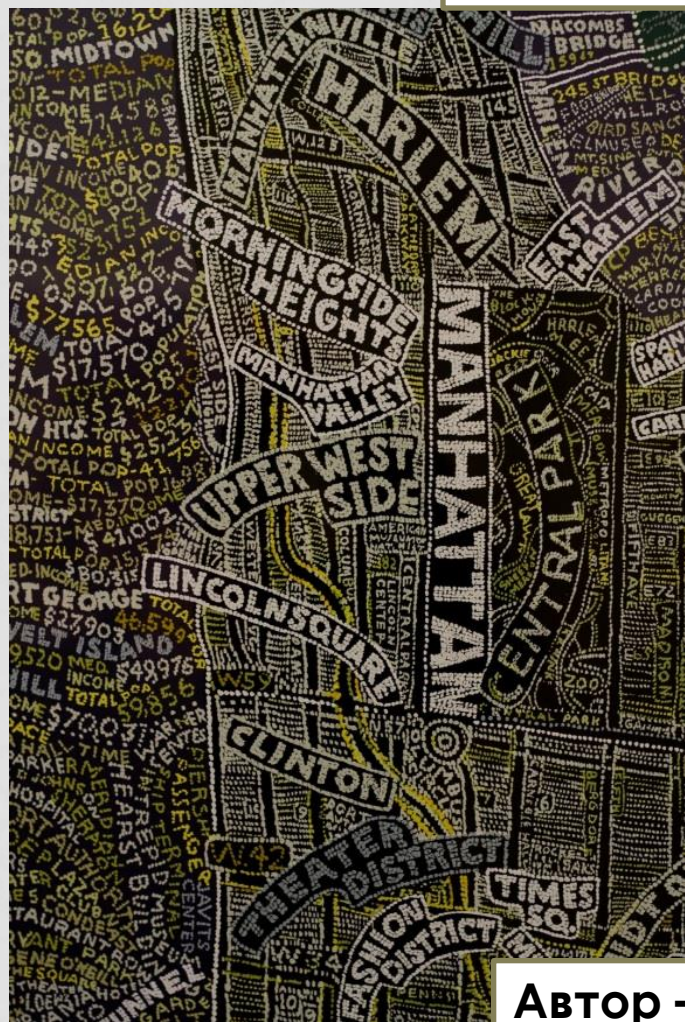
КАРТОГРАФИЯ И ИСКУССТВО



Карта от Adidas для UEFA EURO 2008,
Современная карта в традициях
занимательной картографии
начала 20 века.

КАРТОГРАФИЯ И ИСКУССТВО

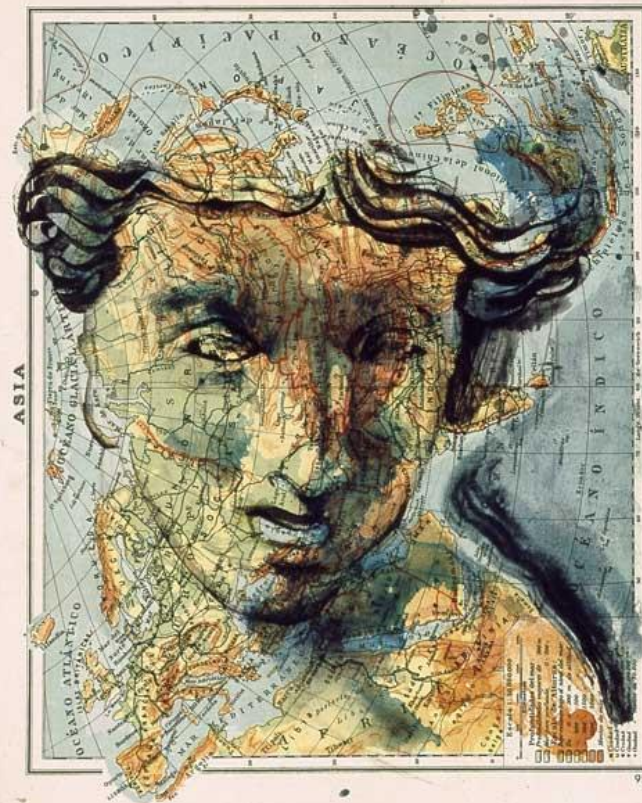
Карты как источник вдохновения



Автор – дизайнер Paula Scher

КАРТОГРАФИЯ И ИСКУССТВО

Карты как источник вдохновения



Fernando Vicente Atlas

КАРТОГРАФИЯ И ИСКУССТВО



Клемент Валла (Clement Valla),
серия открыток «Postcards from Google Earth: Bridges»

КАРТОГРАФИЯ И МАСС-МЕДИА



- ТЕЛЕВИДЕНИЕ

КАРТОГРАФИЯ И МАСС-МЕДИА

Europe is ...



- ПОЛИТИКА

Карта «Европа это...» британской «Daily Mail» (15.02.2013, www.dailymail.co.uk), составленная якобы на основе автозаполнения в поисковике Google и «умертвившая» Белоруссию.

КАРТОГРАФИЯ И МАСС-МЕДИА

- ПОЛИТИКА



В американской политической картографии принято изображать карту мира в непривычной для всех форме: Америку помещают в центре, а Тихий и Атлантический океаны по обеим сторонам от нее. Россия в таком изображении разорвана на две части – доуральскую и зауральскую

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ СЕТИ INTERNET

- Берлянт А. М. Картография: Учебник для вузов. — М.: Аспект Пресс, 2002. — 336 с.
- Берлянт А.М. Неогеография – инновации и спекуляции в картографии // Геодезия и картография. – 2009. – №5. – С. 23-27.
- <http://gorbutovich.livejournal.com/16889.html>
- <http://www.nashizdat.com/blog/design/1017.html>
- <http://www.nashizdat.com/blog/1000.html>
- <http://fernandovicenteatlas.blogspot.ru/>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ СЕТИ INTERNET

- <http://poxe.ru/thematic/1166344075-karty-geograficheskie-i-neochen.html>
- <http://www.kulturologia.ru/blogs/050311/14120/>
- http://alltem.ru/40708-gerhard_merkator_atlas_1595_g_raritet_nbsp.html
- <http://www.fondsk.ru/news/2013/03/01/kartografia-kak-instrument-politiki-i-19346.html>

ПОЛЕЗНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО ВЫБОРУ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ПРОЕКЦИИ

- Запорожченко А.В. Картографические проекции
И методика их выбора для создания карт
различных типов

<http://gistoolkit.ru/download/doc/projections.pdf>

- Справочник ArcGIS

<http://resources.arcgis.com/ru/help/main/10.1/index.html#/na/003r00000017000000/>