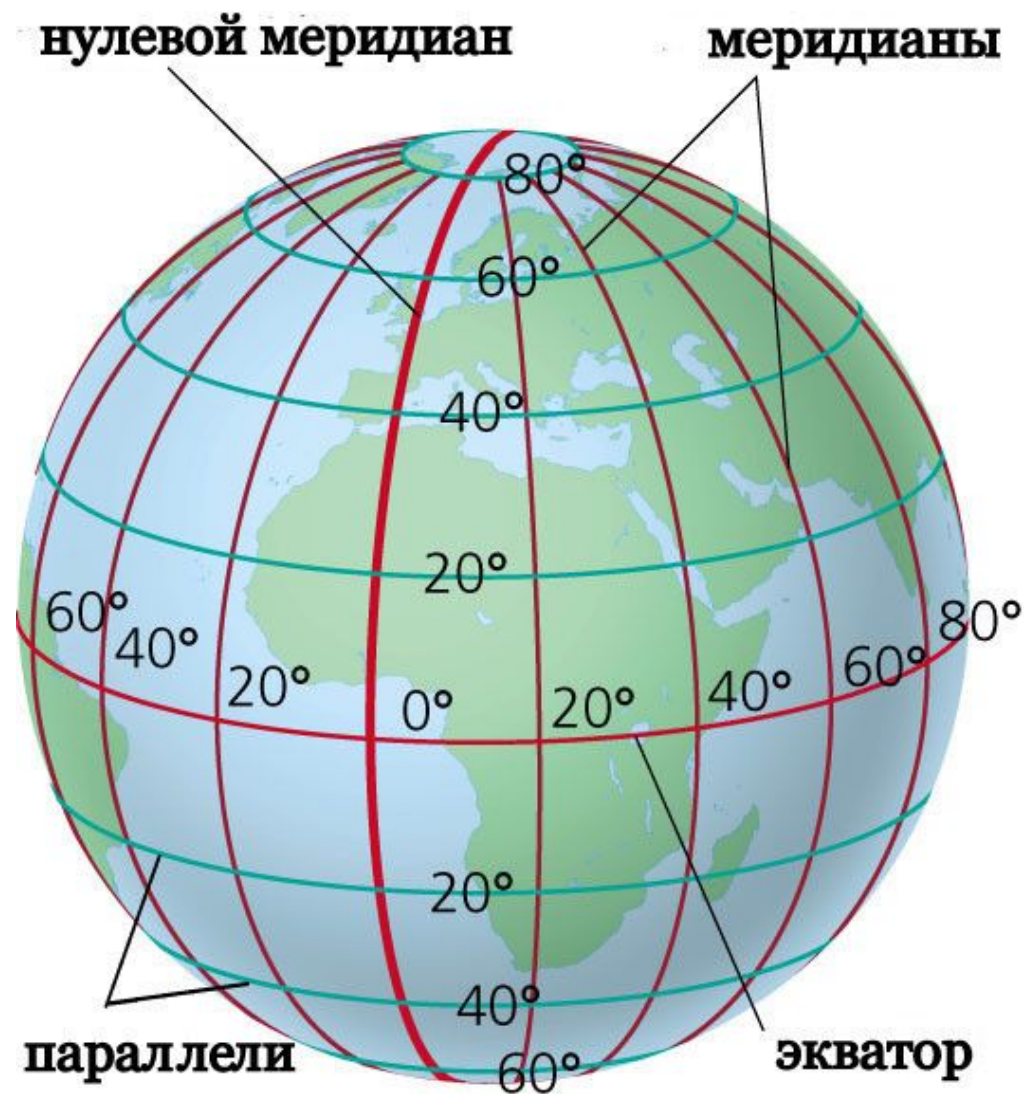


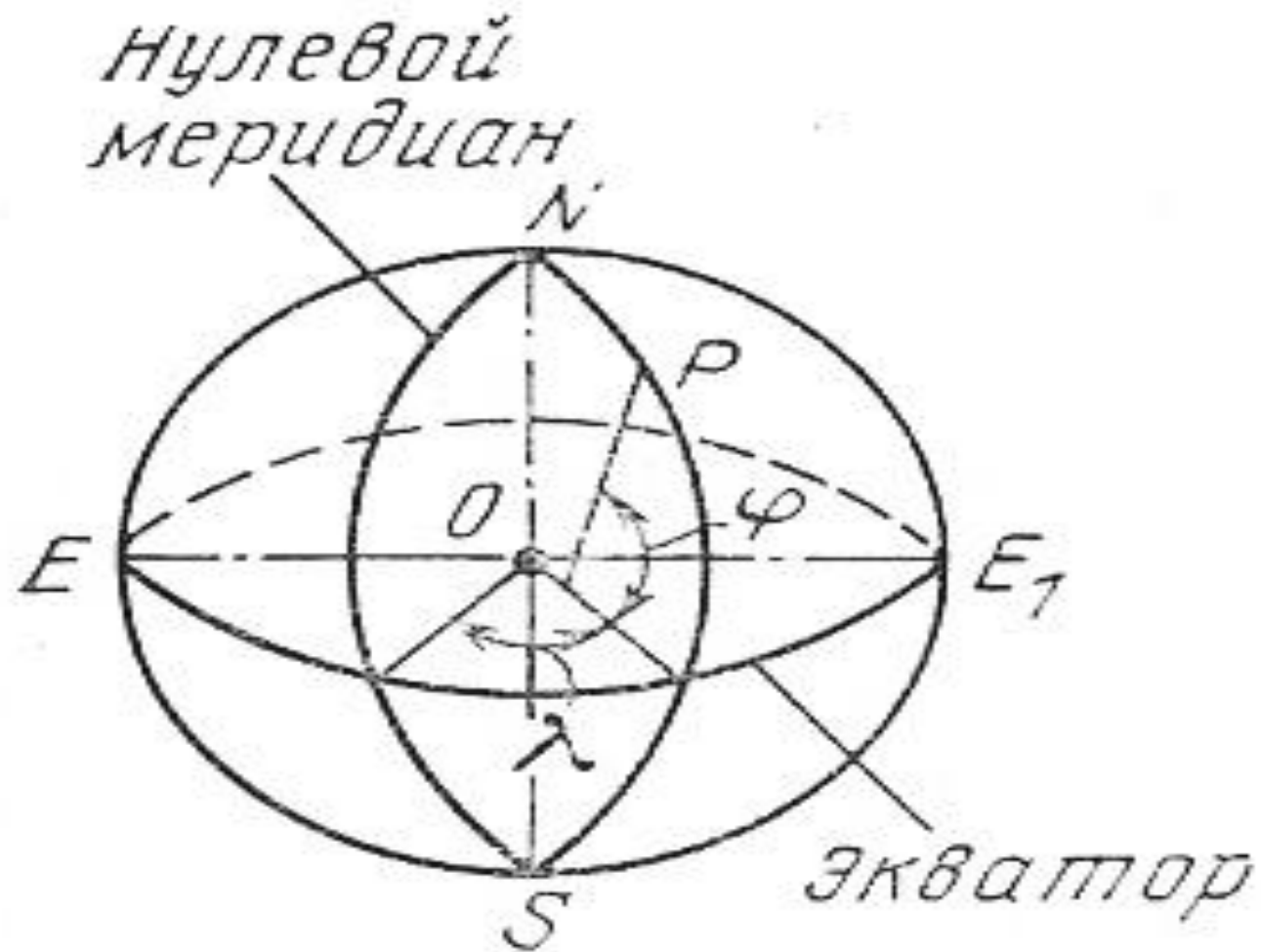
Характерные линии на поверхности Земли



Определения

- Меридиан – это линия пересечения с поверхностью Земли плоскости, проходящей через ось её вращения
- Параллель – это линия пересечения с поверхностью Земли плоскости, перпендикулярной к оси её вращения
- Экватор – параллель с наибольшим радиусом

Геодезическая система координат



Определения

- Долгота λ – это двугранный угол в плоскости экватора между плоскостью нулевого меридиана и плоскостью меридиана проходящего через определяемую точку. Отсчитывается к западу и востоку от нулевого меридиана, изменяется от 0° до 180° .
- Широта φ – угол между плоскостью экватора и нормалью к эллипсоиду (отвесной линией) отсчитывается к северу и югу от экватора и изменяется от 0° до 90° .
- Гринвичский меридиан – начало отсчёта долгот, применяемое в настоящий момент времени

Здание Королевской обсерватории в Гринвиче



Гринвичский меридиан

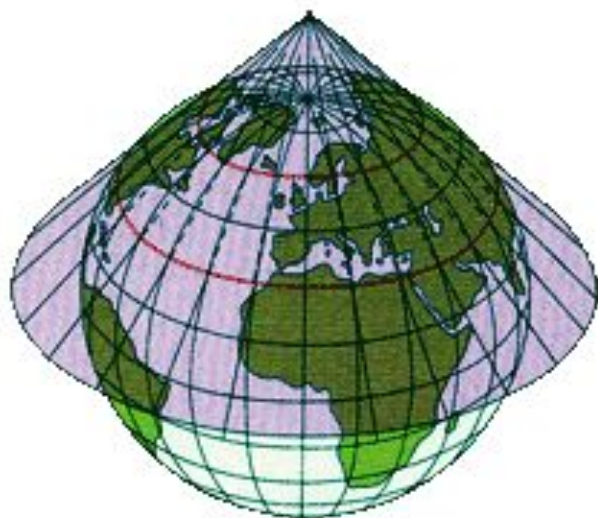


Виды картографических проекций

Цилиндрическая



Коническая






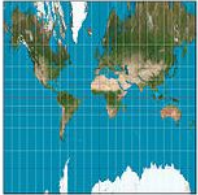
Азимутальная



Списки картографических проекций






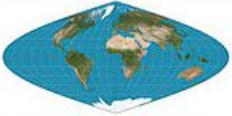



Цилиндрические

Термин «цилиндрическая проекция» используется по отношению к любой проекции, для которой меридианы проецируются в равноотстоящие вертикальные линии, а параллели — в горизонтальные линии.

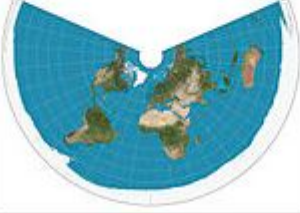
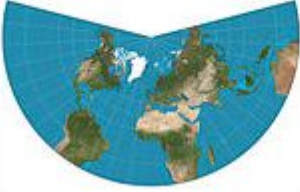
Проекция	Пример	Создатель	Год	Примечания
Равнопромежуточная проекция		Марин Тирский	ок. 120 г. н. э.	Простая геометрия; сохраняет расстояния вдоль экватора и всех меридианов
Галла-Петерса		Джеймс Галл, Арно Петерс	1855	Равновеликая
Равновеликая цилиндрическая проекция Ламберта		Иоганн Ламберт	1772	Равновеликая
Проекция Меркатора		Герард Меркатор	1569	Сохраняет углы, не может отображать полюса
Цилиндрическая проекция Миллера		Осборн Миллер	1942	Отображает полюса
Центральная цилиндрическая проекция			XIX в.	Используется в панорамной фотографии

Псевдоцилиндрические

Псевдоцилиндрические проекции представляют центральный меридиан и все параллели в виде отрезков прямых, проекции прочих меридианов не являются прямыми^[1].

Проекция	Пример	Создатель	Год	Примечания
Проекция Эккерта IV		Макс Эккерт-Грейфендорфф		
Проекция Эккерта VI		Макс Эккерт-Грейфендорфф		
Проекция Гуда		Джон Гуд	1923	
Проекция Каврайского		В. В. Каврайский	1939	
Моллвейде		Карл Моллвейде	1805	
Синусоидальная проекция		Николя Сансон Флемстид, Джон		
Гиперэллиптическая проекция Тоблера		Валдо Тоблер	1973	
Проекция Вагнера		К. Х. Вагнер		
Хельцель		Хельцель	Ок. 1960	

Конические

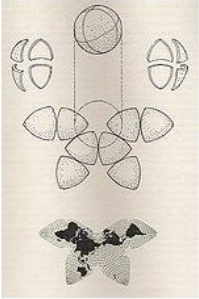

Проекция	Пример	Создатель	Примечания
Равнопромежуточная		Птолемей	
Равноугольная Ламберта		Иоганн Ламберт	

Псевдоконические

Проекция	Пример	Создатель	Примечания
Проекция Бонне		Ригобер Бонне	
Проекция Вернера		Иоганнес Вернер, Иоганнес Стабиус	
Поликоническая		Фердинанд Хаслер	

Полиэдрические

Полиэдрические проекции проецируют поверхность геоида на различные многогранные аппроксимации сферы. В качестве проекции на каждую грань часто используется гномоническая проекция, но некоторые картографы предпочитают равновеликую проекцию Фишера-Снайдера или равноугольную проекцию^[2].

Проекция	Пример	Создатель	Примечания
«Бабочка» Кахилла		Бернард Кахилл	
«Бабочка» Уотермана		Стив Уотерман	
Квадрилатеральный сферический куб		Ф. Кеннет Чан, Э. М. О'Нил	Равновеликая
Проекция Пирса		Чарлз Пирс	Равноугольная
Проекция Димаксион		Бакминстер Фуллер	Уменьшение искажений ценой нарушения непрерывности карты
Мириаэдрическая проекция		Джек Ван Вийк	Проекция глобуса на так называемый «мириаэдр» — многогранник с несколькими тысячами граней. ^{[3][4]}

Проекции по их метрическим свойствам

Равноугольные

Проекция	Пример	Создатель	Примечания
Равноугольная коническая проекция Ламберта		Иоганн Ламберт	
Проекция Меркатора		Герард Меркатор	
Проекция Пирса		Чарльз Пирс	

Равновеликие

Проекция Моллвейде (эллиптическая)

Проекция Бонне и проекция Боттомли, их частными случаями являются:

Синусоидальная проекция

Проекция Вернера (кардиоидная)

Проекция Колиньюна

cylindrical equal-area, семейство проекций, включающее:

Проекция Галла-Петерса

Равновеликая цилиндрическая проекция Ламберта

Проекция Берманна

Равноплощадная проекция Смита, или прямоугольная проекция Краснера

Тристан Эдвардс

Проекция Хобо-Дайера

Балтасарт

Проекция Альберса

Равноплощадная азимутная проекция Ламберта

Проекция Хаммера

Briesemeister

Гиперэллиптическая проекция Тоблера, семейство проекций, включающее особый случай проекции Мольвельде, Колиньюна и других цилиндрических равновеликих проекций.

квадрилатеральный сферический куб

Равновеликая полиэдрическая проекция Снайдера, используемая для геодезических решёток.

Гибридные карты, использующие в одних регионах одну равновеликую проекцию, а в других — другую:

NEALPix: Равновеликие цилиндрические проекции Колиньюна и Ламберта;

Гомолосинусоидальная проекция Гуда: синусоидальная + Мольвельде;

Philbrick Sinu-Mollweide: синусоидальная + Мольвельде, косая, непрерывная[5].

Асимметричная проекция Хатано: две разные псевдоцилиндрические проекции равной площади соединяются на Экваторе.

Многогранные равноплощадные карты обычно используют равновеликую проекцию Ирвинга Фишера, в то время как большинство многогранных равноплощадных карт используют гномоническую проекцию.[6]

Эквидистантные


Эквидистантные проекции сохраняют расстояние между некоторыми стандартными точками или линиями.

- Азимутная равнодистантная проекция — сохраняет расстояния вдоль больших окружностей, исходящих из центра
- Равнопромежуточная проекция — сохраняет расстояния вдоль меридиан
 - Проекция Плате-Карре — равнопромежуточная проекция с центром на Экваторе
 - Проекция Кассини (в честь Кассини, Цезарь Франсуа, иногда Проекция Кассини-Зольднера) — поперечная цилиндрическая проекция сохраняет масштаб вдоль центрального меридиана и всех линий, параллельных ему, и не является ни равновеликой, ни равноугольной^[7].
- Равнопромежуточная коническая проекция — локальные формы являются истинными вдоль стандартных параллелей, искажение постоянно вдоль любой данной параллели, но увеличивается по мере удаления от стандартных параллелей^{[8][9]}.
- Проекция Вернера, сохраняющая расстояние до северного полюса и по кривой вдоль параллелей;
- Равнопромежуточная проекция двух точек: две «контрольные точки» выбираются произвольно составителем карты. Сохраняются расстояния между любой точкой на карте и этими точками^[10].
- Ортографическая проекция — сохраняет расстояния между параллелями^[11]
- Синусоидная проекция — сохраняет расстояния между параллелями
- Азимутальная равновеликая проекция Ламберта — сохраняет площадь отдельных полигонов, одновременно поддерживая истинное направление от центра^[12].
- Поликоническая проекция — нет искажений форм и местности площадей вдоль центрального меридиана ^[13].



Равнопромежуточная проекция двух точек Азии




Гномоническая

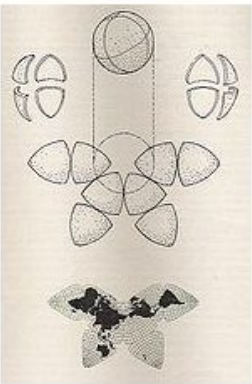
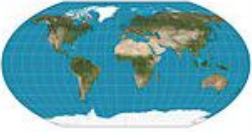
Проекция	Пример	Создатель	Примечания
Гномоническая			

Ретроазимутальная

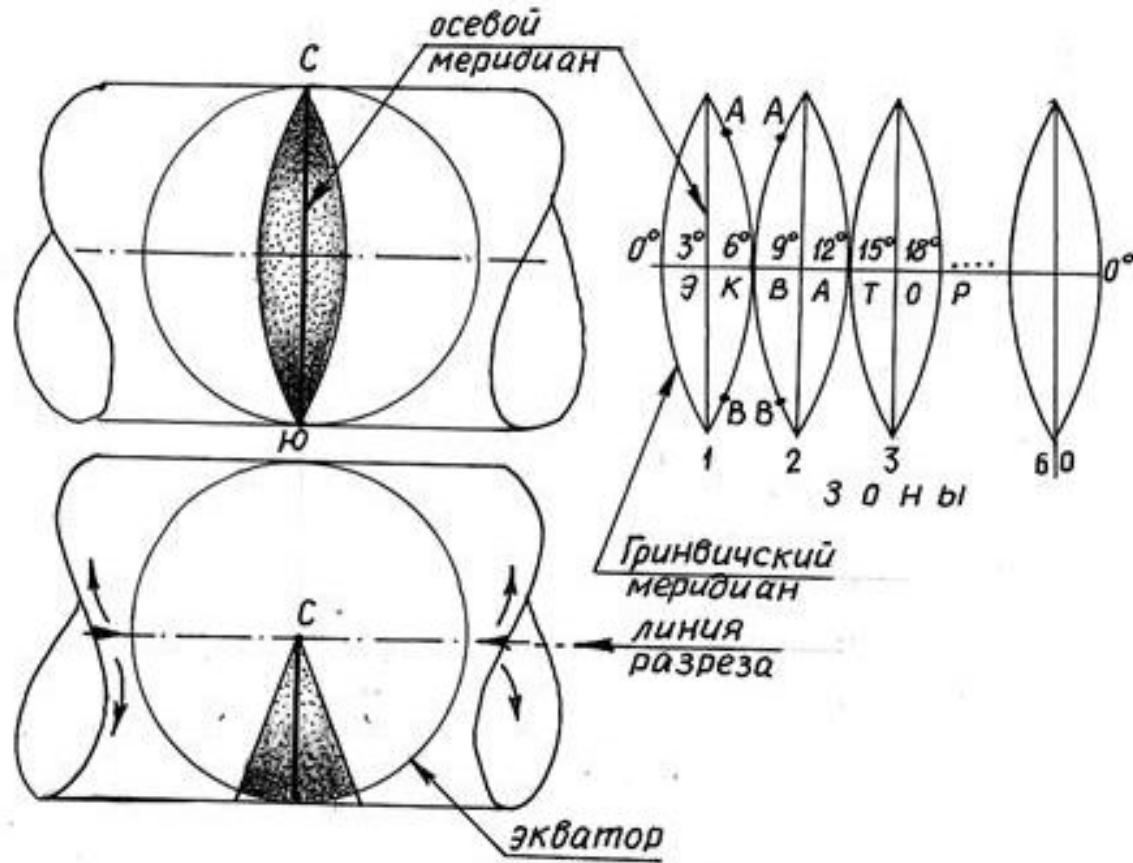
Проекция	Пример	Создатель	Примечания
Ретроазимутальная проекция Крейга			

Компромиссные проекции

Проекция	Пример	Создатель	Примечания
Проекция Робинсона		Артур Робинсон	Компромисс между конформными и равновеликими проекциями
Проекция Ван дер Гринтена		Альфонс ван дер Гринтен	Компромисс между конформными и равновеликими проекциями
Цилиндрическая проекция Миллера		Osborn Maitland Miller	
Тройная проекция Винкеля		Винкель, Освальд	Эта проекция — среднее арифметическое между равнопромежуточной проекцией и проекцией Айтофа

Проекция Димаксион		Бакминстер Фуллер	Уменьшает искажения путём потери неразрывности поверхности
Bernard J.S. Cahill		Бернард Кахилл	
«Бабочка» Уотермана		Стив Уотерман	
Проекция Каврайского		В. В. Каврайский	
Проекция Вагнера			Эквивалентна проекции Каврайского с коэффициентом горизонтального масштабирования $\sqrt{3}/2$.

Проекция Гаусса-Крюгера



Второе название этой проекции – равноугольная поперечно цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера

ИСТОЧНИКИ

1. ↑ Картографические проекции (<http://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/059/563.htm>)
2. ↑ Carlos A. Furuti. «Polyhedral Maps» (<http://www.progonos.com/furuti/MapProj/Normal/ProjPoly/projPoly.html>).
3. ↑ Jarke J. van Wijk Unfolding the Earth: Myriahedral Projections (<http://www.win.tue.nl/~vanwijk/myriahedral/>).
4. ↑ Carlos A. Furuti. «Interrupted Maps: Myriahedral Maps». [1] (<http://www.progonos.com/furuti/MapProj/Normal/ProjInt/projInt.html#MyriahedralMaps>)
5. ↑ Geocart Projections (<https://www.mapmathematics.com/ProjectionsList.php?Projection=72>)
6. ↑ «Polyhedral Maps» by Carlos A. Furuti (<http://www.progonos.com/furuti/MapProj/Normal/ProjPoly/projPoly.html>)
7. ↑ [arcgis.com \(https://desktop.arcgis.com/ru/desktop/latest/guide-books/map-projections/cassini-soldner.htm\)](https://desktop.arcgis.com/ru/desktop/latest/guide-books/map-projections/cassini-soldner.htm) Проекция Кассини-Зольднера
8. ↑ Carlos A. Furuti. Conic Projections: Equidistant Conic Projections (<http://www.progonos.com/furuti/MapProj/Normal/ProjCon/projCon.html#EqdCon>)
9. ↑ Равнопромежуточная коническая проекция (<https://desktop.arcgis.com/ru/desktop/latest/guide-books/map-projections/equidistant-conic.htm>)
10. ↑ Проекция равнопромежуточная двух точек (<http://desktop.arcgis.com/ru/desktop/latest/guide-books/map-projections/two-point-equidistant.htm>)
11. ↑ [arcgis.com \(https://desktop.arcgis.com/ru/desktop/latest/guide-books/map-projections/orthographic.htm\)](https://desktop.arcgis.com/ru/desktop/latest/guide-books/map-projections/orthographic.htm) Ортографическая проекция
12. ↑ Азимутальная равновеликая проекция Ламберта (<https://desktop.arcgis.com/ru/desktop/latest/guide-books/map-projections/lambert-azimuthal-equal-area.htm>)
13. ↑ [arcgis.com \(https://desktop.arcgis.com/ru/desktop/latest/guide-books/map-projections/polyconic.htm\)](https://desktop.arcgis.com/ru/desktop/latest/guide-books/map-projections/polyconic.htm) Поликоническая проекция