

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

Автор – доцент кафедры Экологии
и природопользования Владивостокского
государственного университета экономики
и сервиса, кандидат географических наук,
Тарасова Е.В.

- ШКАЛА ВЫСОТ И ГЛУБИН В МЕТРАХ
- Сухие русла рек
 - Урезы вод
 - Водопады
 - Болота
 - Пески
 - Отметки высот и глубин
 - Вулканы
 - Средняя граница наибольшего распространения ледника
 - Коралловые рифы
- 1:120 000 000
- | |
|-----------|
| выше 5000 |
| 4000 |
| 2000 |
| 1000 |
| 500 |
| 200 |
| 0 |
| 200 |
| 2000 |
| 4000 |
| 6000 |
| 8000 |
| 10000 |
| 10000 |

1. КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ



The image displays three globes side-by-side, each showing a different map projection. The left globe uses the Mercator projection, characterized by straight lines of latitude and longitude. The middle globe uses the Robinson projection, which shows curved lines of latitude and longitude. The right globe uses the Mollweide projection, which shows curved lines of latitude and longitude. The text '1.1. ТИПЫ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЕКЦИЙ' is overlaid in the center in a large, blue, bold font with a red outline.

1.1. ТИПЫ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЕКЦИЙ

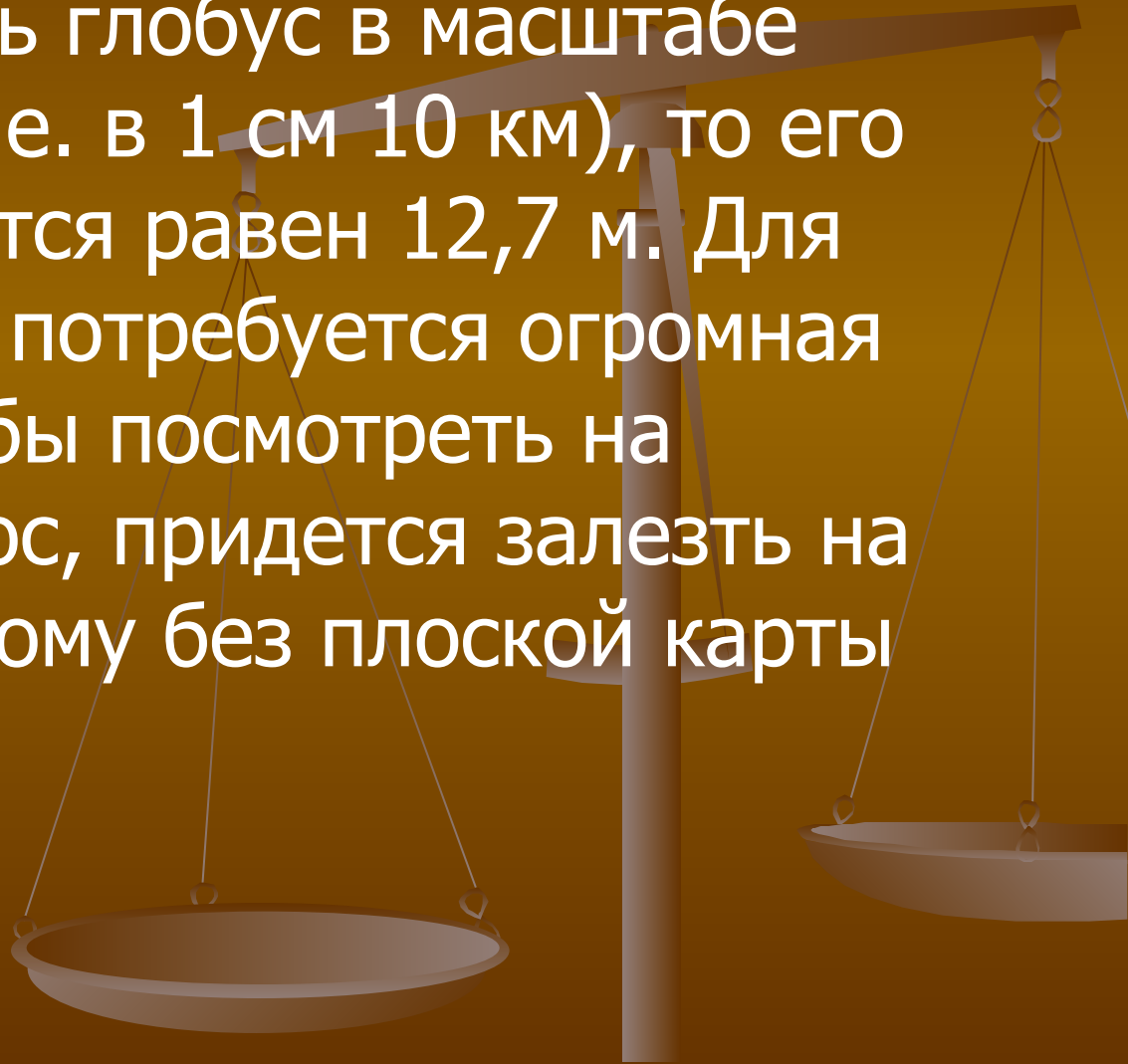
ГЛОБУС

- Самая лучшая и привычная модель Земли — это глобус. Не случайно в кабинах космических кораблей установлены маленькие электронные глобусы; по ним космонавты легко прослеживают свой маршрут вокруг планеты.
- Но на глобусе непросто измерить расстояние, его нельзя напечатать в книге. А главное, глобус — сильно уменьшенная модель Земли.



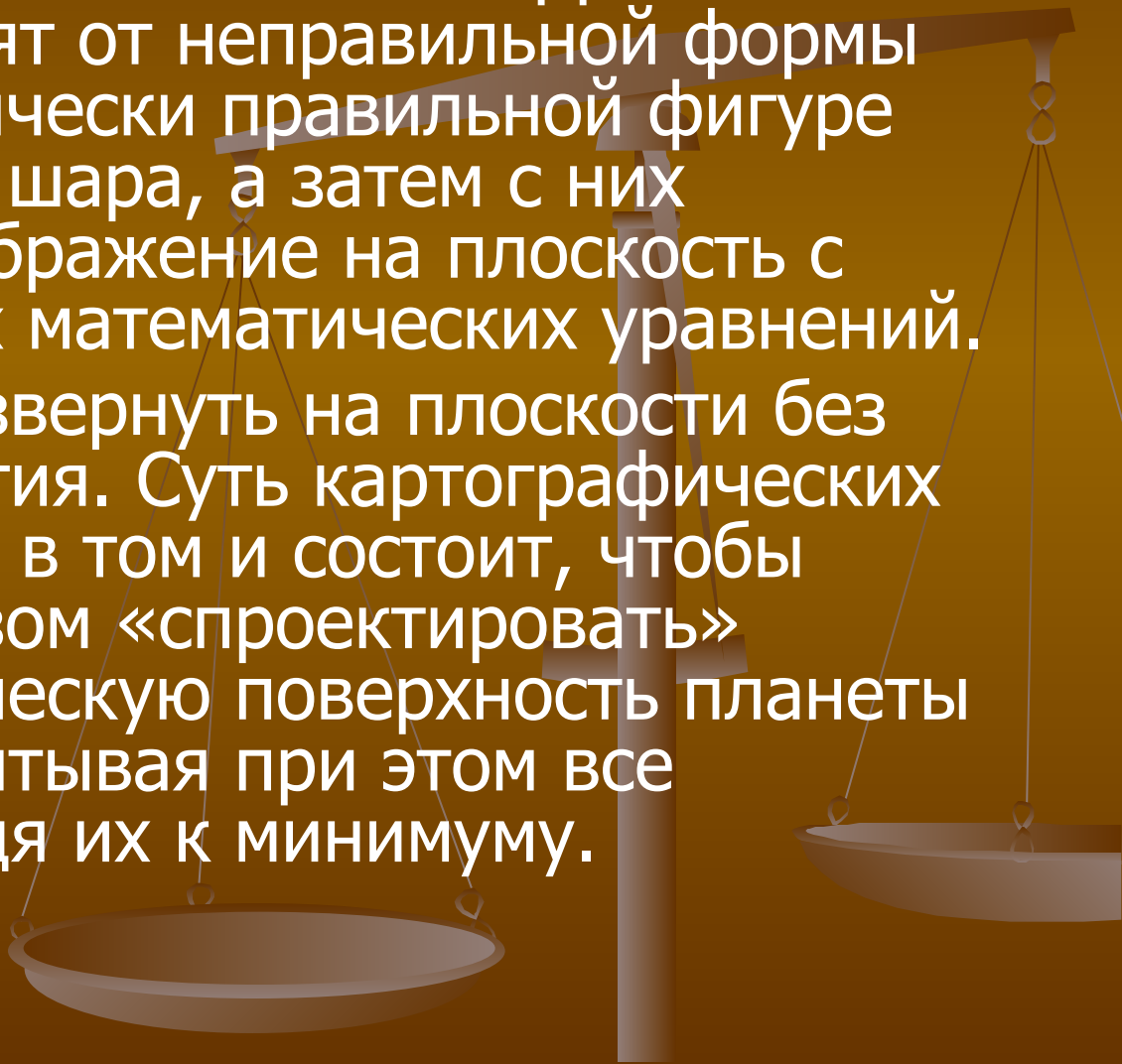
ГЛОБУС

- Если изготовить глобус в масштабе 1:1 000 000 (т. е. в 1 см 10 км), то его диаметр окажется равен 12,7 м. Для такого глобуса потребуются огромная комната, а чтобы посмотреть на Северный полюс, придется залезть на лестницу. Поэтому без плоской карты не обойтись.



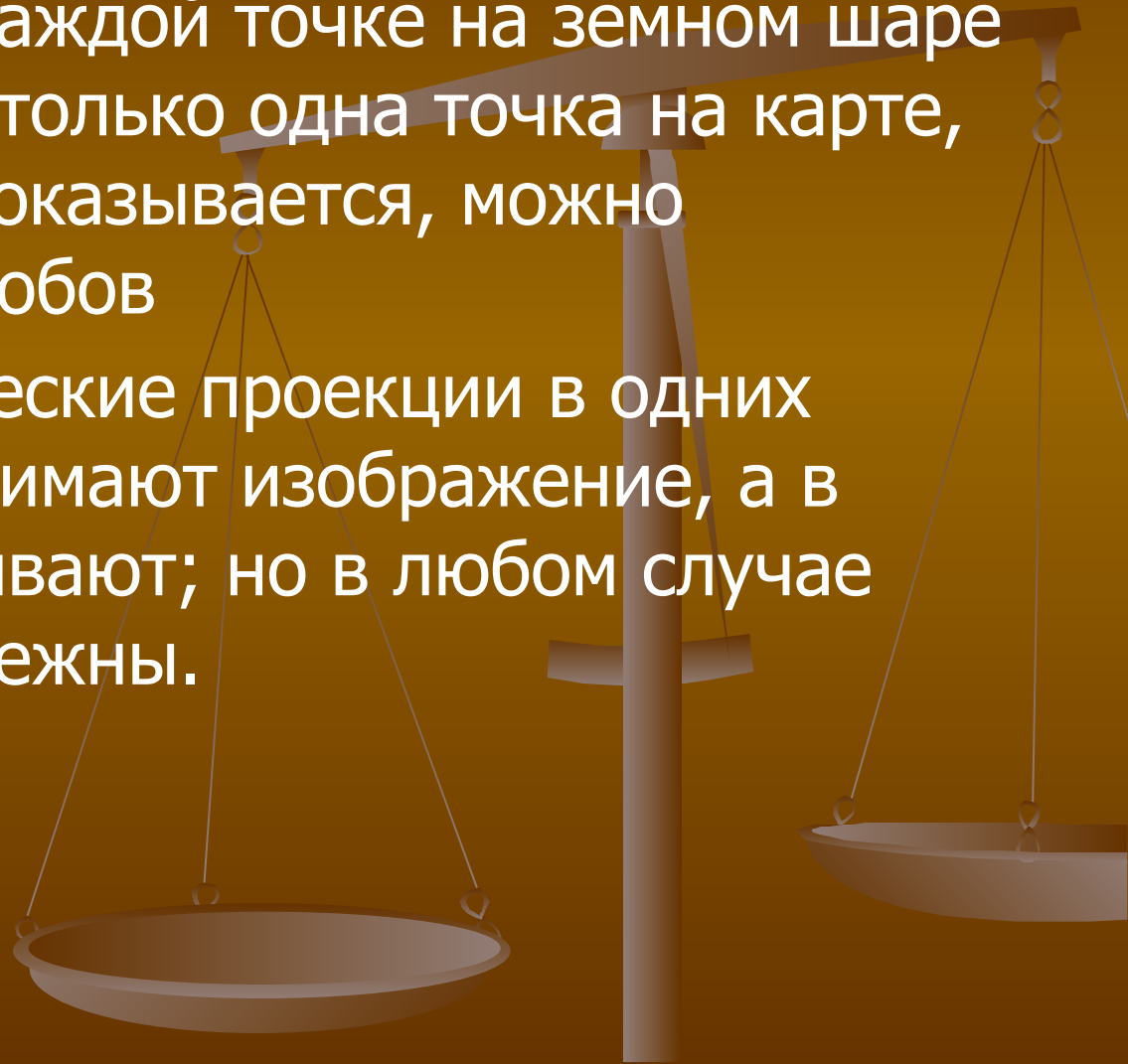
КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

- Любая карта — это проекция земного шара или иной планеты на плоскость. Для этого вначале переходят от неправильной формы Земли к геометрически правильной фигуре эллипсоида либо шара, а затем с них проектируют изображение на плоскость с помощью строгих математических уравнений.
- Сферу нельзя развернуть на плоскости без разрыва или смятия. Суть картографических проекций как раз в том и состоит, чтобы наилучшим образом «спроектировать» реальную сферическую поверхность планеты на плоскость, учитывая при этом все искажения и сводя их к минимуму.



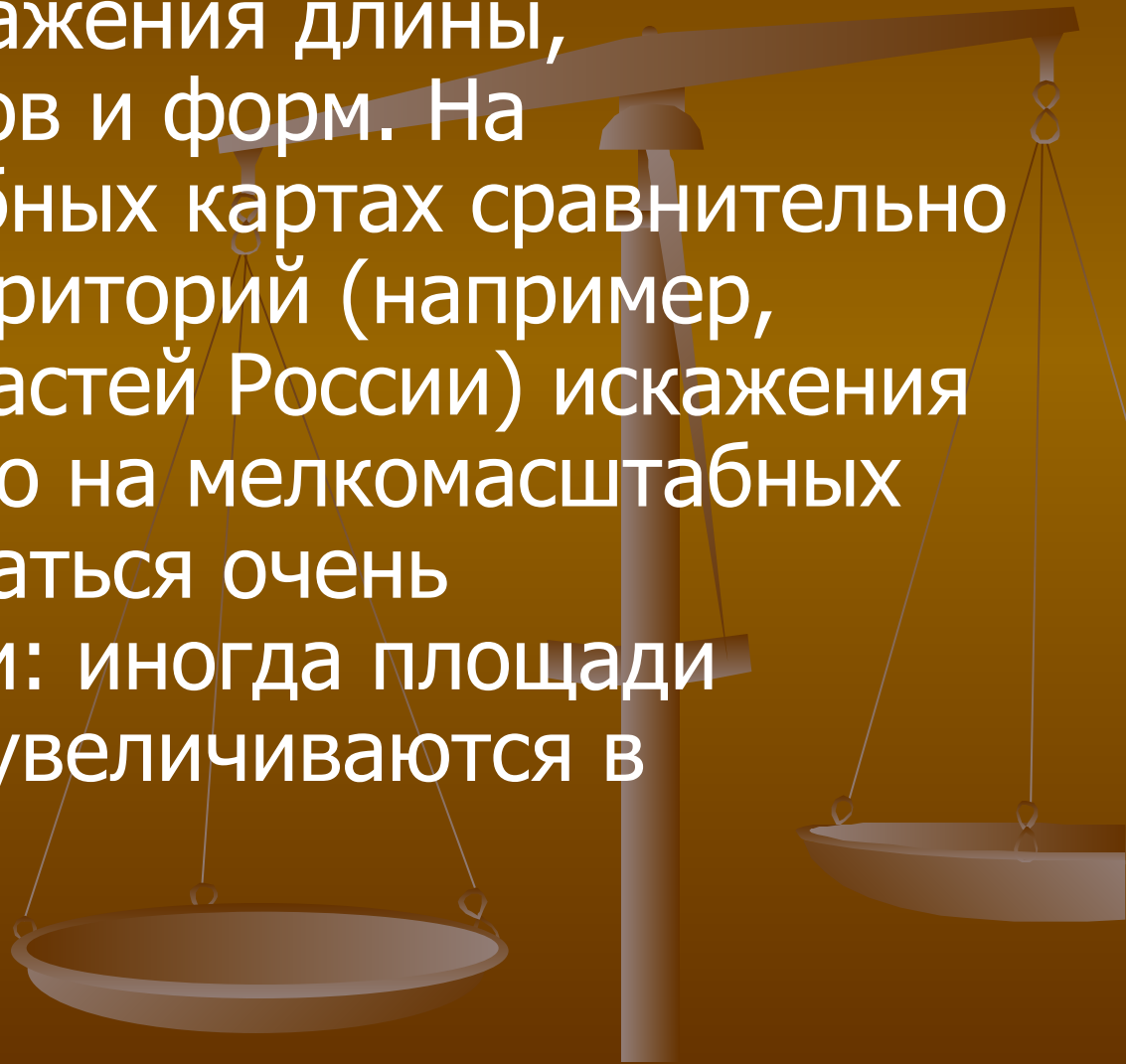
КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

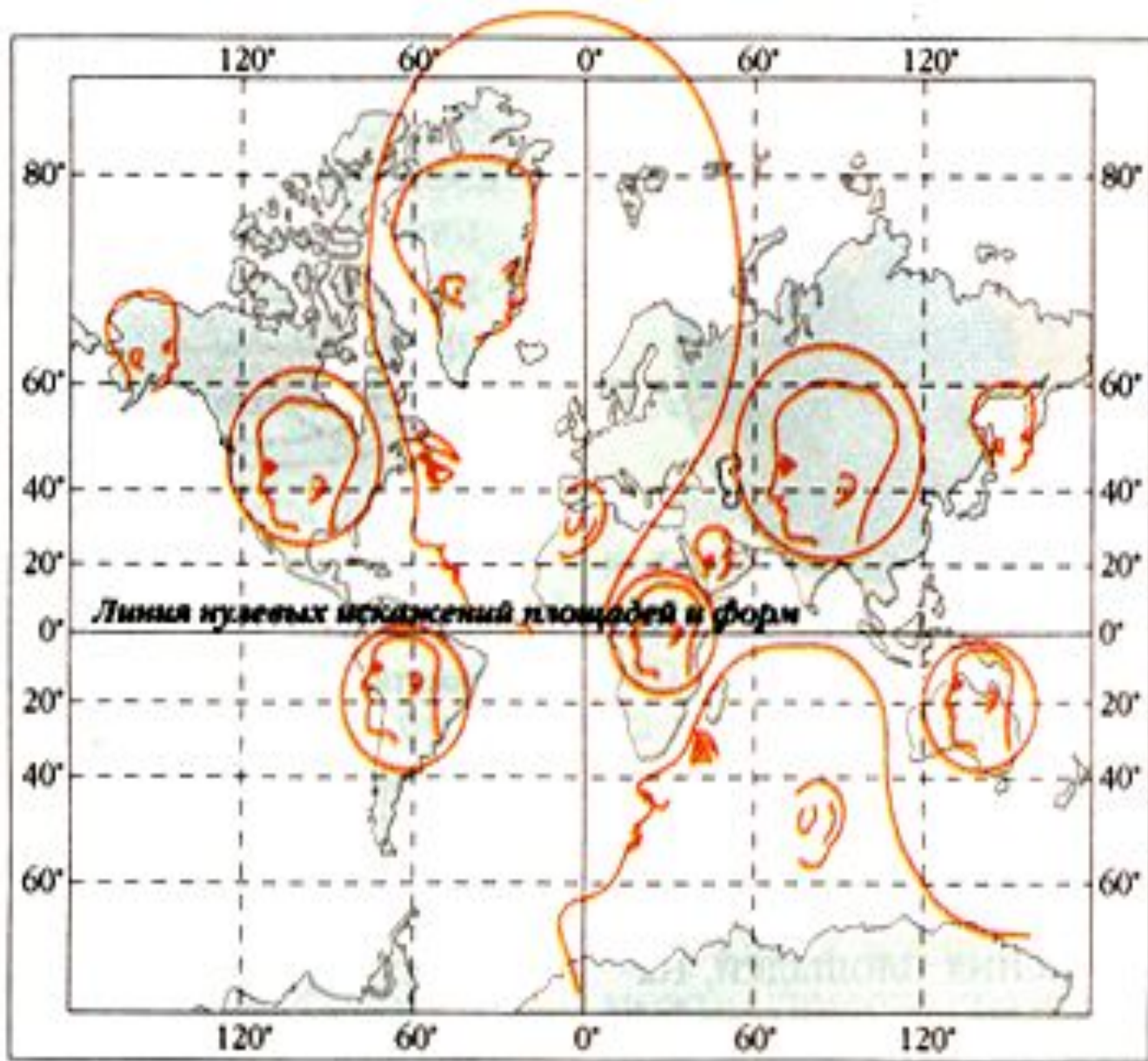
- Главное, чтобы каждой точке на земном шаре соответствовала только одна точка на карте, и достичь этого, оказывается, можно множеством способов
- Все картографические проекции в одних местах как бы сжимают изображение, а в других — растягивают; но в любом случае искажения неизбежны.



КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

- Различают искажения длины, площадей, углов и форм. На крупномасштабных картах сравнительно небольших территорий (например, отдельных областей России) искажения минимальны, но на мелкомасштабных они могут оказаться очень существенными: иногда площади материков преувеличиваются в несколько раз.





В качестве примера приведен профиль головы человека, который изменяется на карте в соответствии с искажениями сферической поверхности



Неискаженный профиль

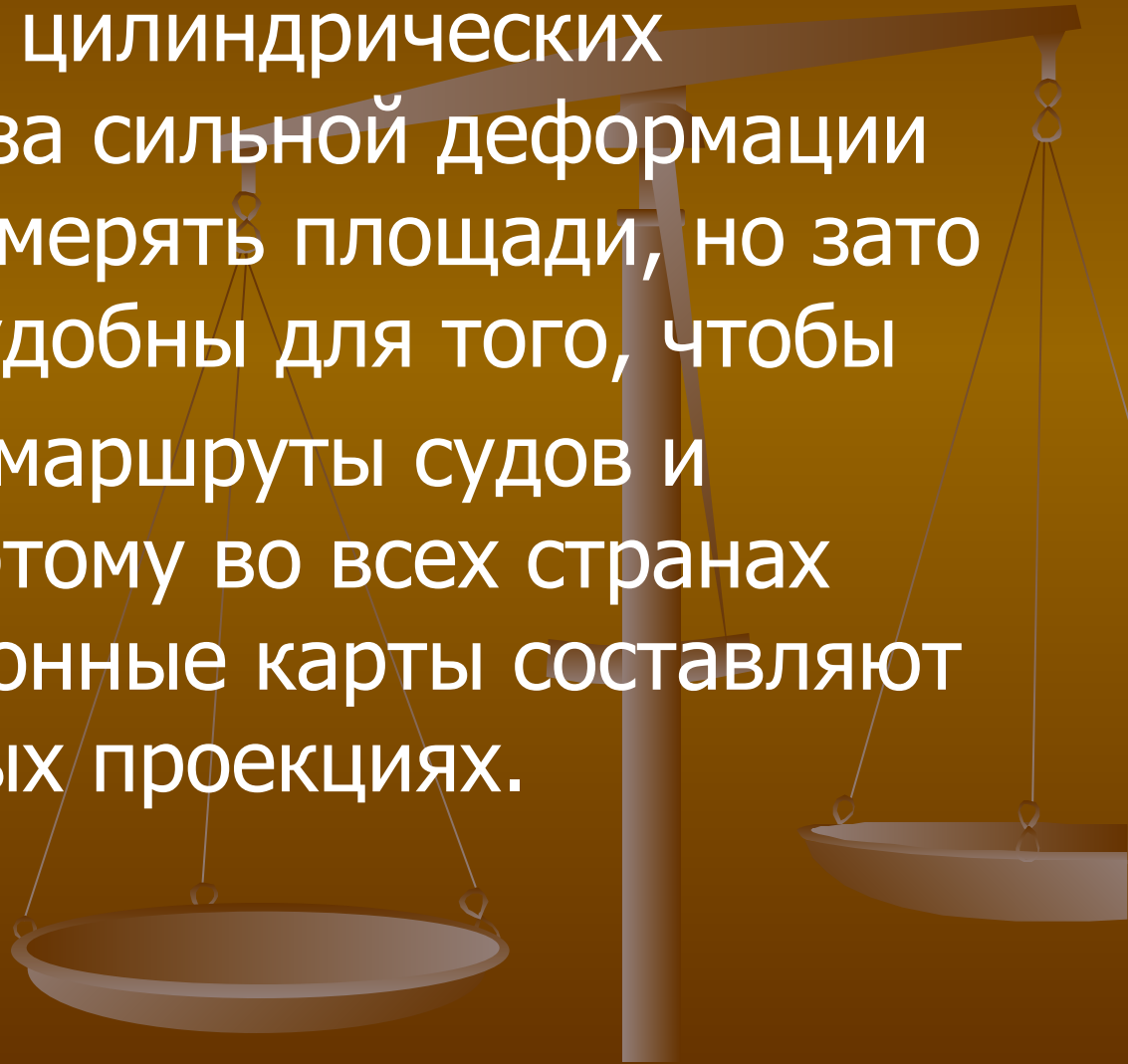
Мировая карта в равноугольной нормальной цилиндрической проекции Меркатора

РАВНОУГОЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ

- **Равноугольные проекции** сохраняют без искажений углы и формы небольших объектов, зато в них резко деформируются длины и площади. На таких картах Гренландия выглядит в десятки раз больше, чем Мадагаскар, хотя на самом деле их площади различаются не столь существенно — всего в четыре раза. Причина в том, что Гренландия расположена на линии Северного полярного круга, где искажения размеров особенно велики, а Мадагаскар — у Южного тропика, где площади почти не искажаются.

РАВНОУГОЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ

- По картам, составленным в равноугольных цилиндрических проекциях, из-за сильной деформации невозможно измерять площади, но зато они особенно удобны для того, чтобы прокладывать маршруты судов и самолетов. Поэтому во всех странах мира навигационные карты составляют в равноугольных проекциях.

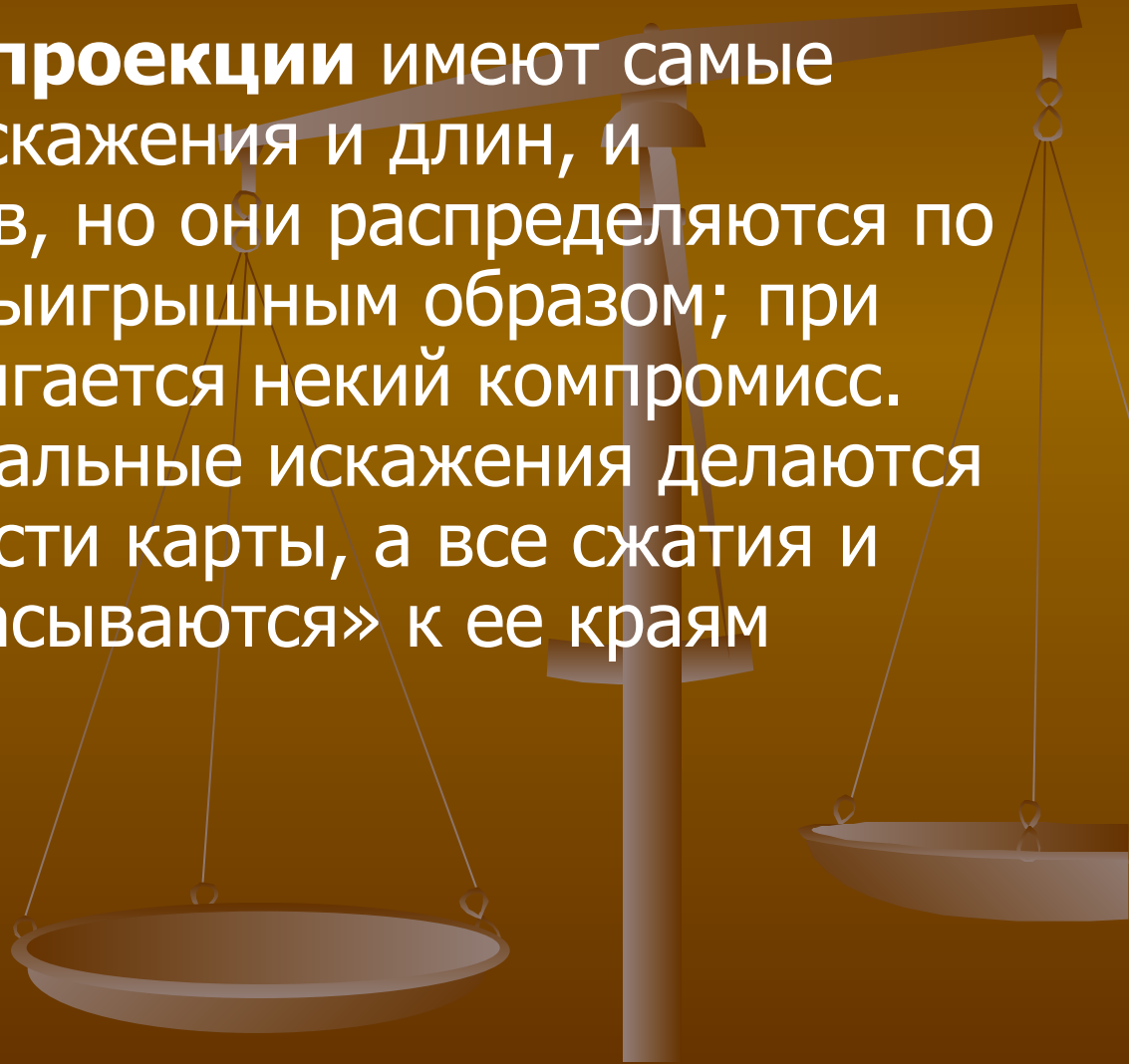


РАВНОВЕЛИКИЕ ПРОЕКЦИИ

- **Равновеликие проекции** сохраняют неизменными площади, но углы и формы в них сильно искажены. Карты, составленные в таких проекциях, удобны для определения площадей, например размеров государств, земельных угодий, акваторий и т. п.
- На этих картах нередко можно видеть сплюснутые очертания Гренландии или странно изогнутую и словно «удлиненную» Южную Америку. Дело в том, что они размещены на краю карты, размеры объектов переданы точно, но зато пришлось пренебречь их формой

ПРОИЗВОЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ

- **Произвольные проекции** имеют самые разнообразные искажения и длин, и площадей, и углов, но они распределяются по карте наиболее выигрышным образом; при этом как бы достигается некий компромисс. Например, минимальные искажения делаются в центральной части карты, а все сжатия и растяжения «сбрасываются» к ее краям



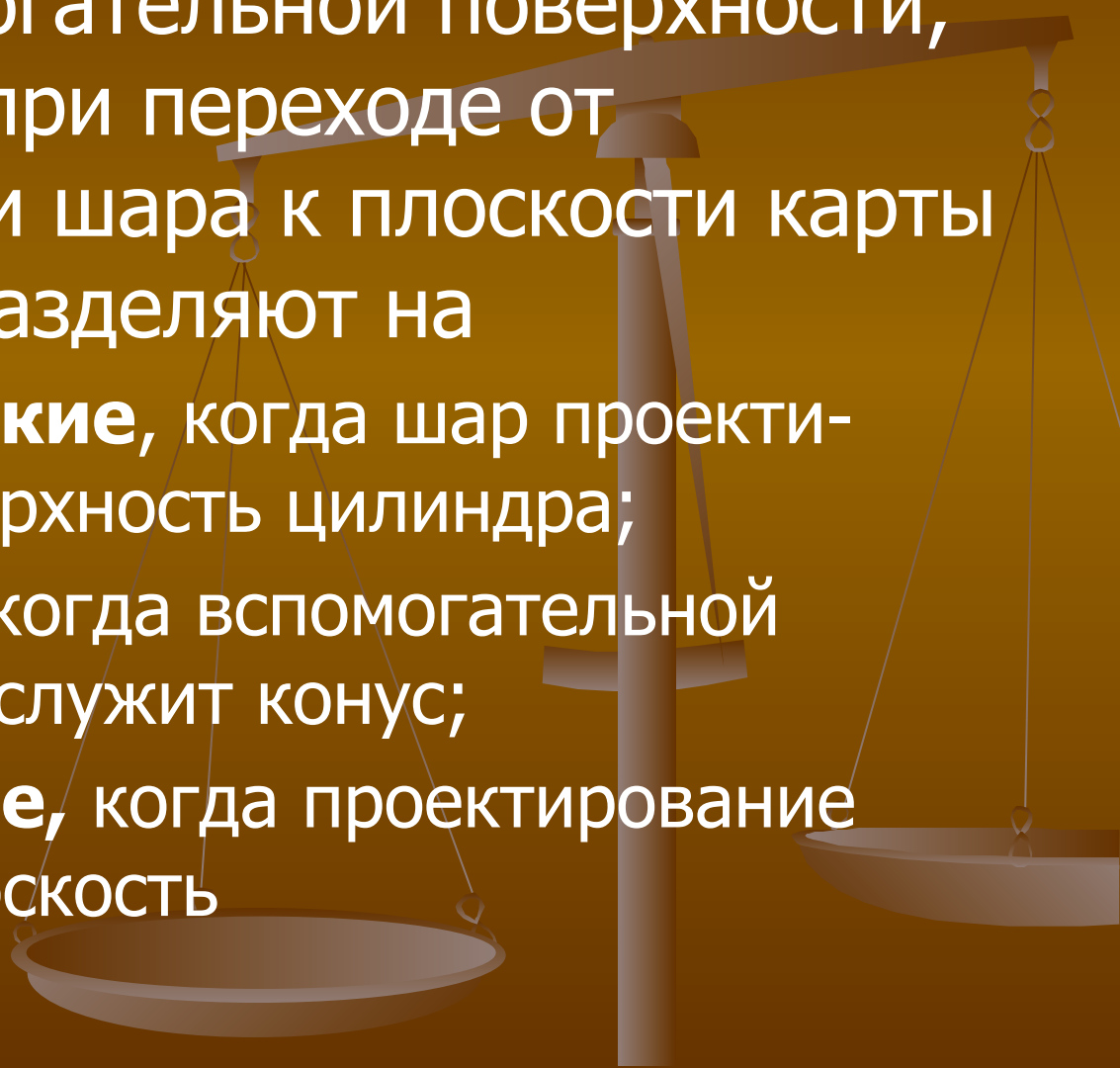
ПРОИЗВОЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ

- Среди произвольных выделяют **равнопромежуточные проекции** по меридианам или по параллелям. В них искажения длин отсутствуют по одному из направлений: либо вдоль меридиана, либо вдоль параллели.



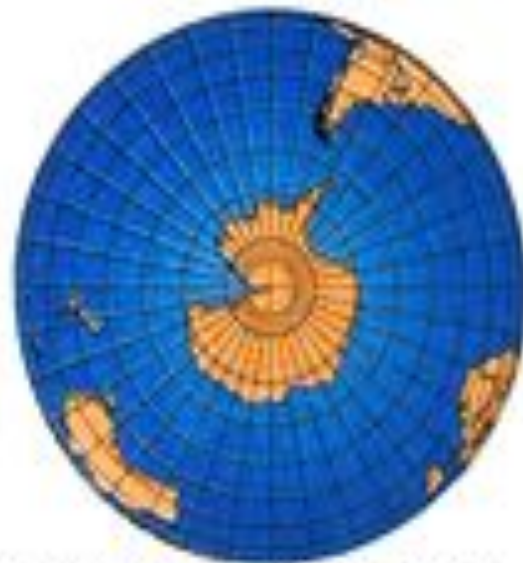
ТИПЫ ПРЕКЦИЙ ПО ВИДУ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

- По виду вспомогательной поверхности, используемой при переходе от эллипсоида или шара к плоскости карты проекции подразделяют на
 - **цилиндрические**, когда шар проектируется на поверхность цилиндра;
 - **конические**, когда вспомогательной поверхностью служит конус;
 - **азимутальные**, когда проектирование ведется на плоскость





*Цилиндрическая
проекция*



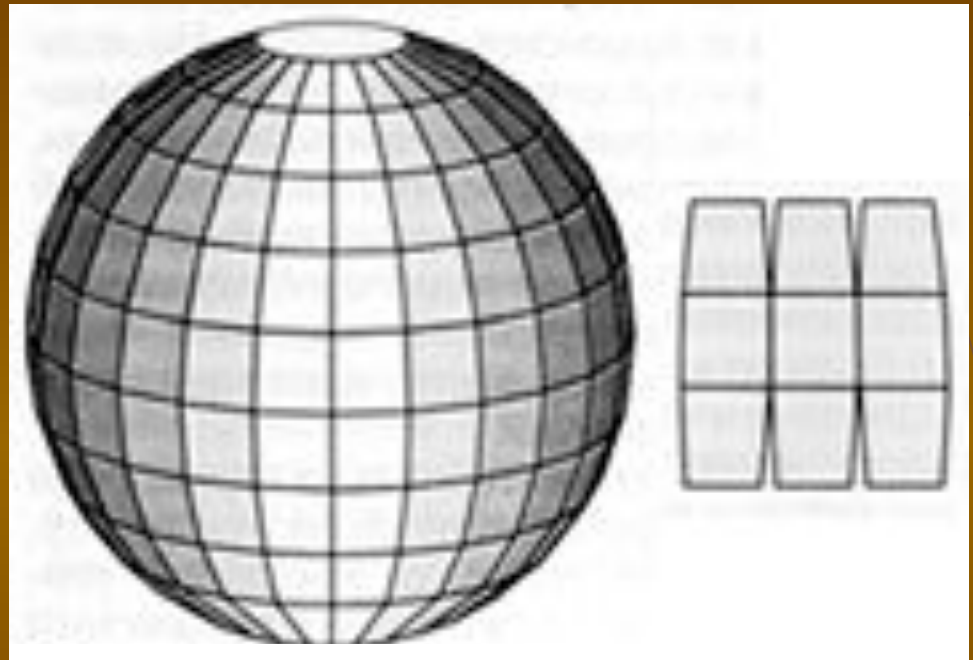
Азимутальная полярная проекция



*Азимутальная экваториальная
проекция*

КАК ВЫБИРАЮТ ПРОЕКЦИЮ

- Для карт мира чаще всего используют цилиндрические проекции, размещая цилиндр так, чтобы он касался шара по экватору или пересекал его вблизи экватора. Тогда Африка, Центральная и Южная Америка, Южная Азия и Австралия будут искажены мало, потому что они расположены близко к линии касания.



При расположении на плоскости листов карт, ограниченных параллелями и меридианами, появляются разрывы

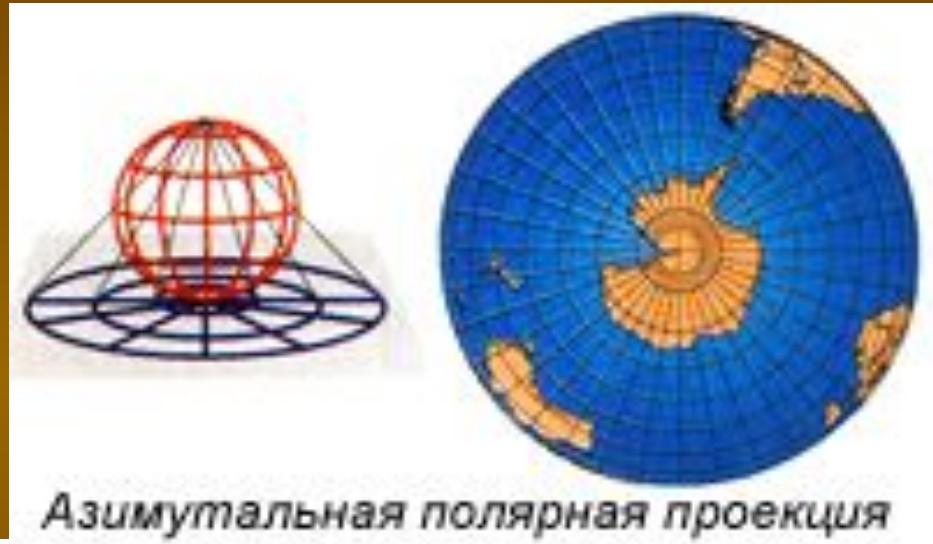
КАК ВЫБИРАЮТ ПРОЕКЦИЮ

- Для изображения России удобны конические проекции, в которых воображаемый конус рассекает земной шар по параллелям 47° и 62° северной широты: на создаваемых подобным образом картах это так называемые линии нулевых искажений. Вблизи них сжатия и растяжения невелики, что удобно, поскольку между ними находятся самые густонаселённые области



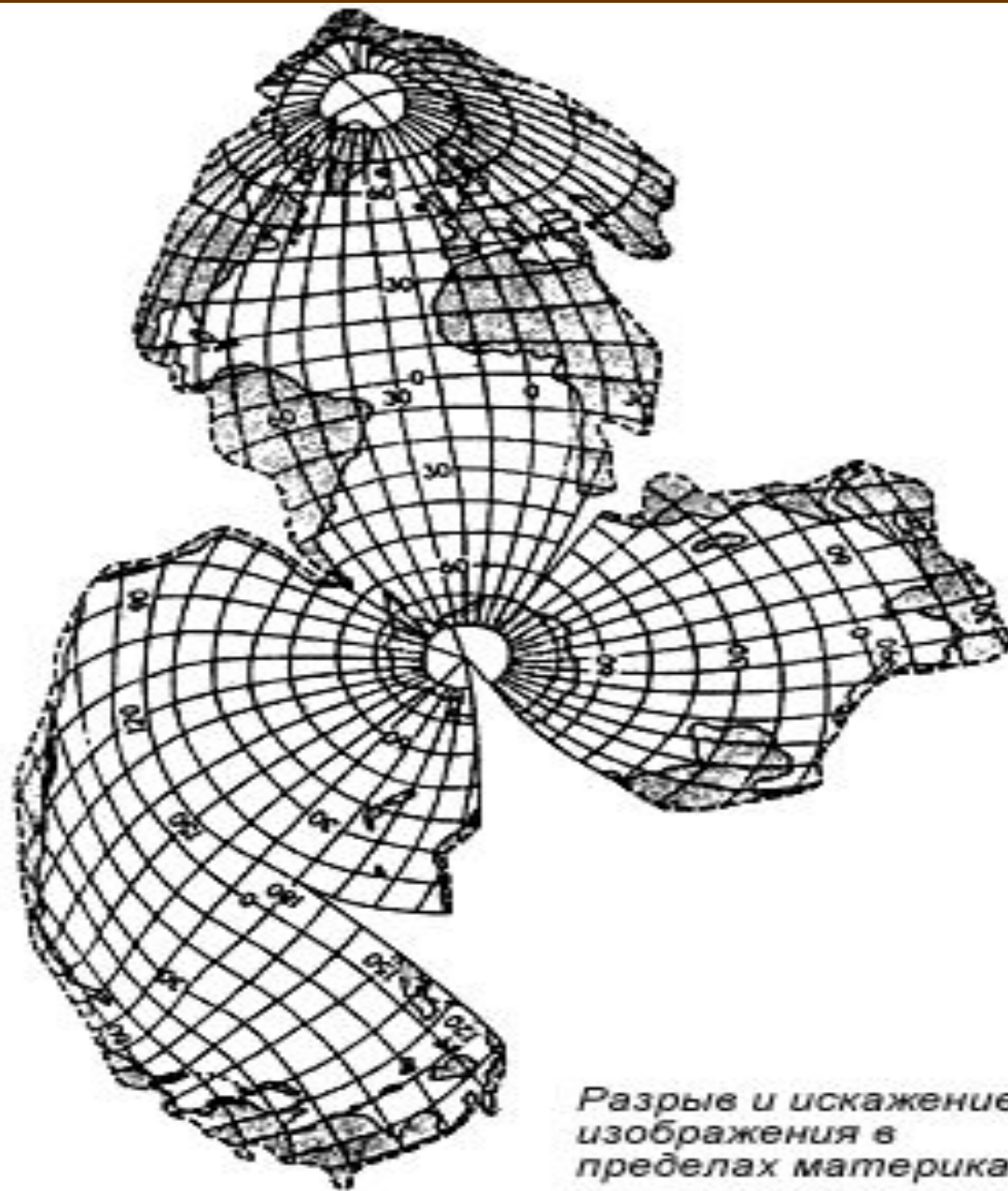
КАК ВЫБИРАЮТ ПРОЕКЦИЮ

- Карты Северного Ледовитого океана или Антарктиды лучше всего составлять в азимутальной проекции, расположив воображаемую вспомогательную плоскость так, чтобы она касалась полюса. Тогда растяжения в полярных областях Земли окажутся минимальными.




КАК ВЫБИРАЮТ ПРОЕКЦИЮ

- В последние десятилетия возрос интерес к освоению океанов, потребовались особые проекции, в которых акватории или не искажаются совсем, или искажаются в очень малой степени.
- Появились карты океанов, составленные в равновеликих проекциях, в которых очень удобно измерять площади шельфов и прибрежных зон, определять размеры срединно-океанических хребтов и подводных впадин. Но чтобы добиться равновеликости океанов, пришлось «пожертвовать» сушей: очертания материков при этом сильно искажены и даже разорваны.



Разрыв и искажение
изображения в
пределах материка

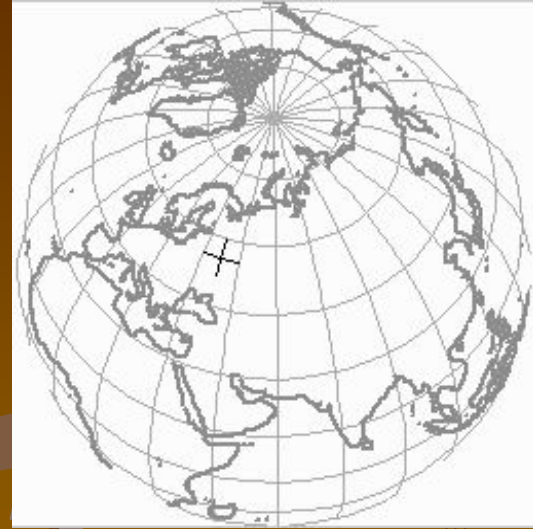




1.2. ОСНОВНЫЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ТОЧКИ, ЛИНИИ И КРУГИ НА ЗЕМНОМ ШАРЕ

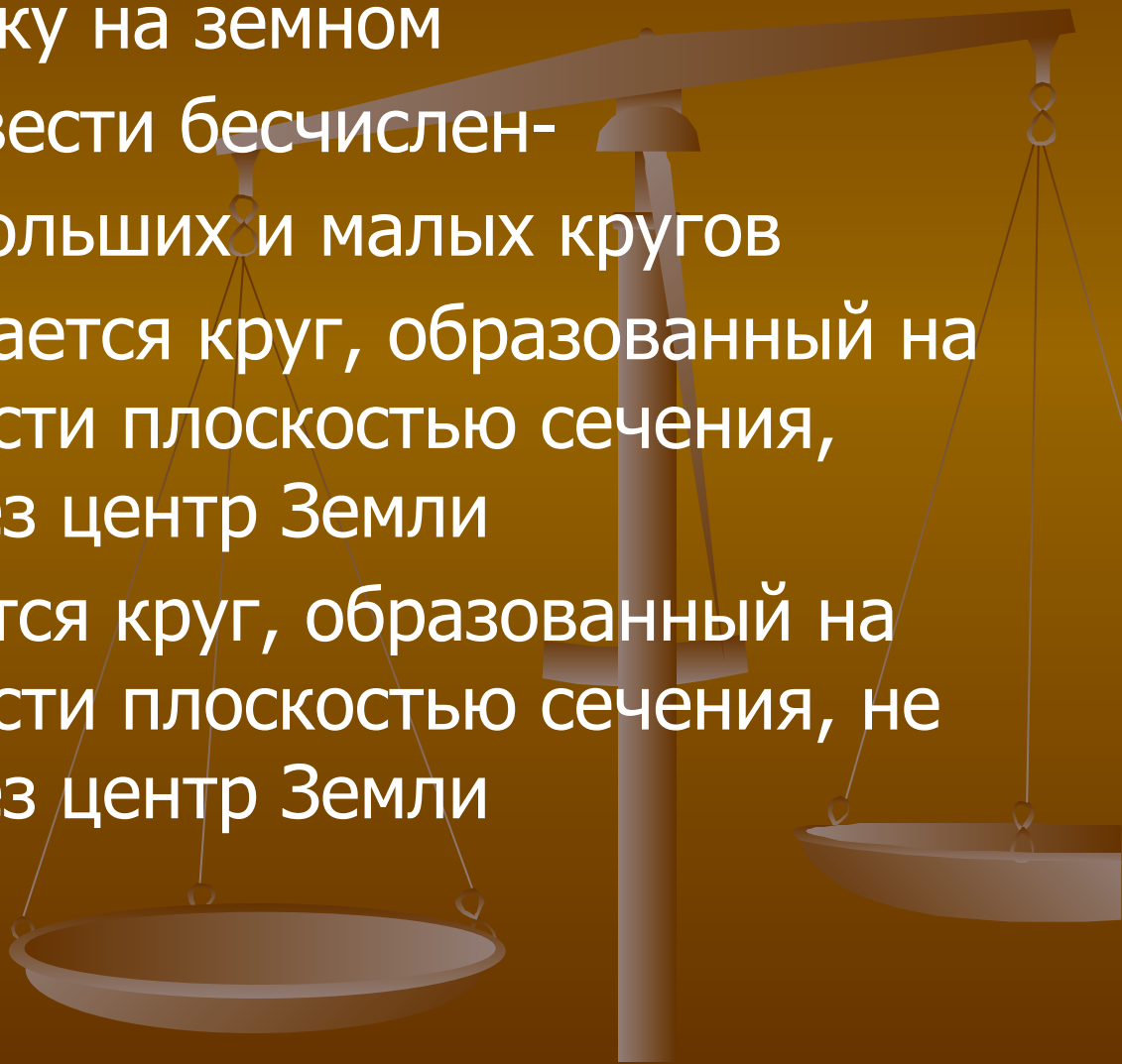
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПОЛЮСА

- Земля непрерывно вращается в направлении с запада на восток. Диаметр, вокруг которого происходит это вращение, называется **осью вращения Земли**
- Эта ось пересекается с поверхностью Земли в двух точках, которые называются **географическими полюсами**: один Северным, а другой Южным
- **Северным** называется тот полюс, в котором, если смотреть на него сверху, вращение Земли направлено против хода часовой стрелки. Противоположный полюс называется **Южным**



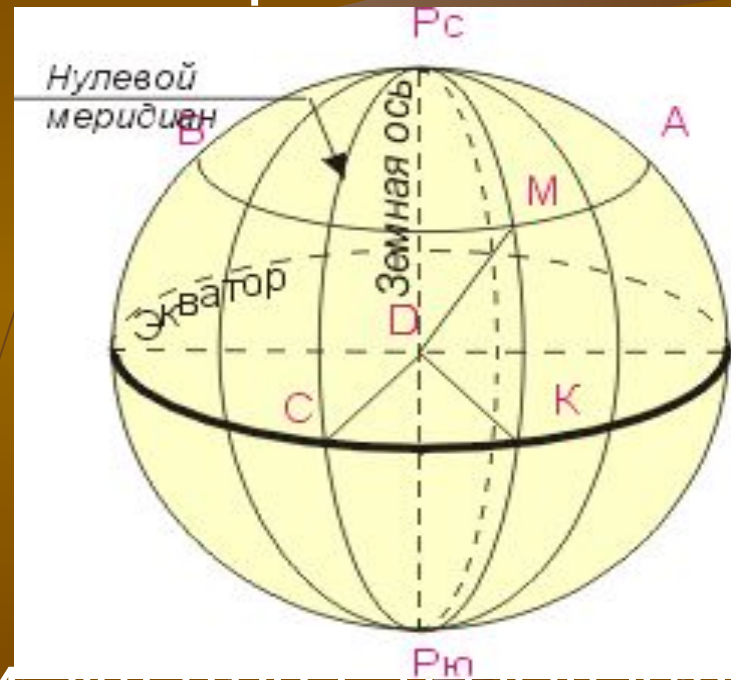
ЭКВАТОР И ПАРАЛЛЕЛИ

- Через любую точку на земном шаре можно провести бесчисленное множество больших и малых кругов
- **Большим** называется круг, образованный на земной поверхности плоскостью сечения, проходящей через центр Земли
- **Малым** называется круг, образованный на земной поверхности плоскостью сечения, не проходящей через центр Земли



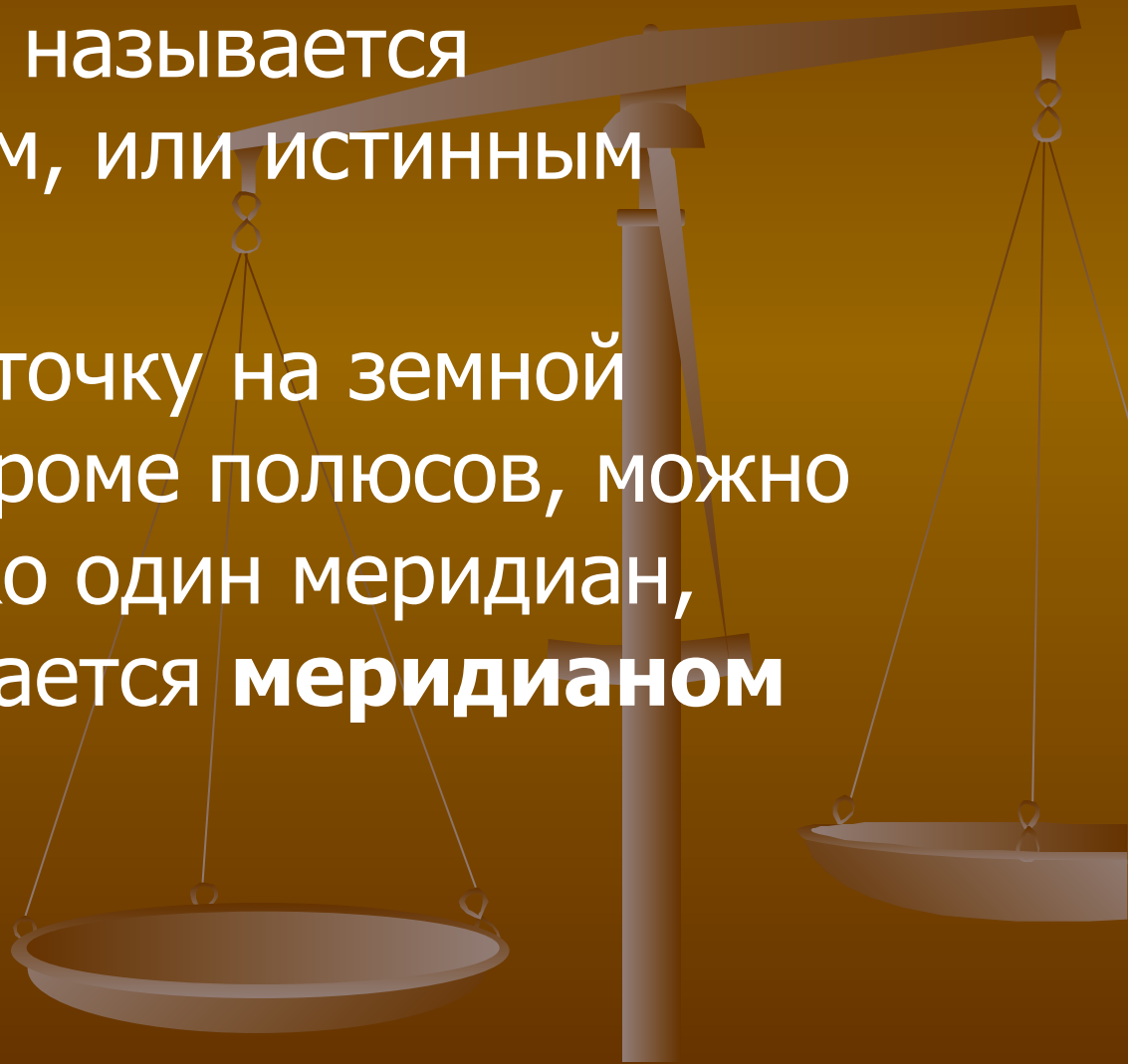
ЭКВАТОР И ПАРАЛЛЕЛИ

- Большой круг, плоскость которого перпендикулярна оси вращения Земли, называется **экватором**
- Малый круг, плоскость которого параллельна плоскости экватора, называется **параллелью**



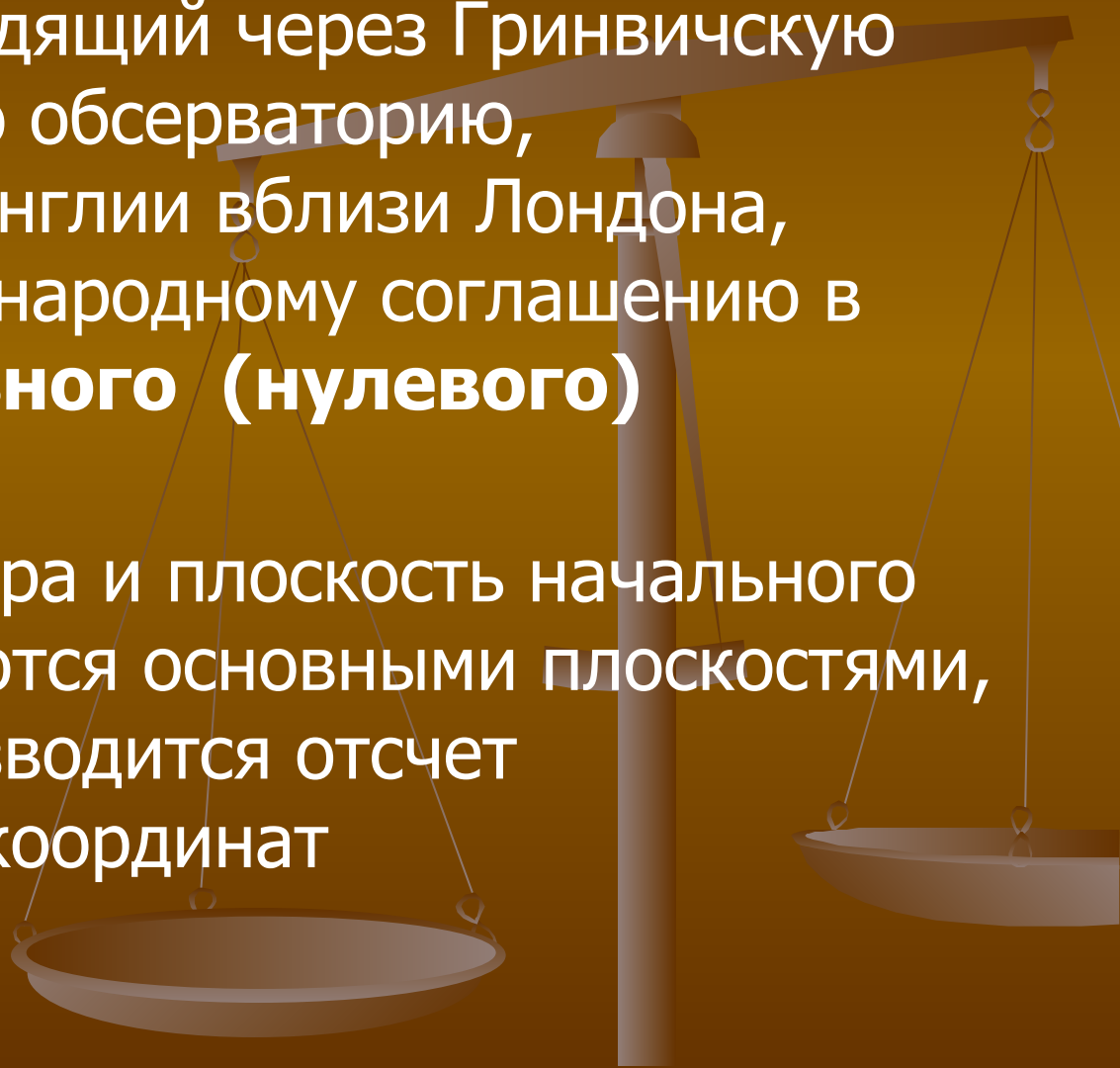
МЕРИДИАНЫ

- Большой круг, проходящий через полюсы Земли, называется географическим, или истинным **меридианом**
- Через каждую точку на земной поверхности, кроме полюсов, можно провести только один меридиан, который называется **меридианом места**



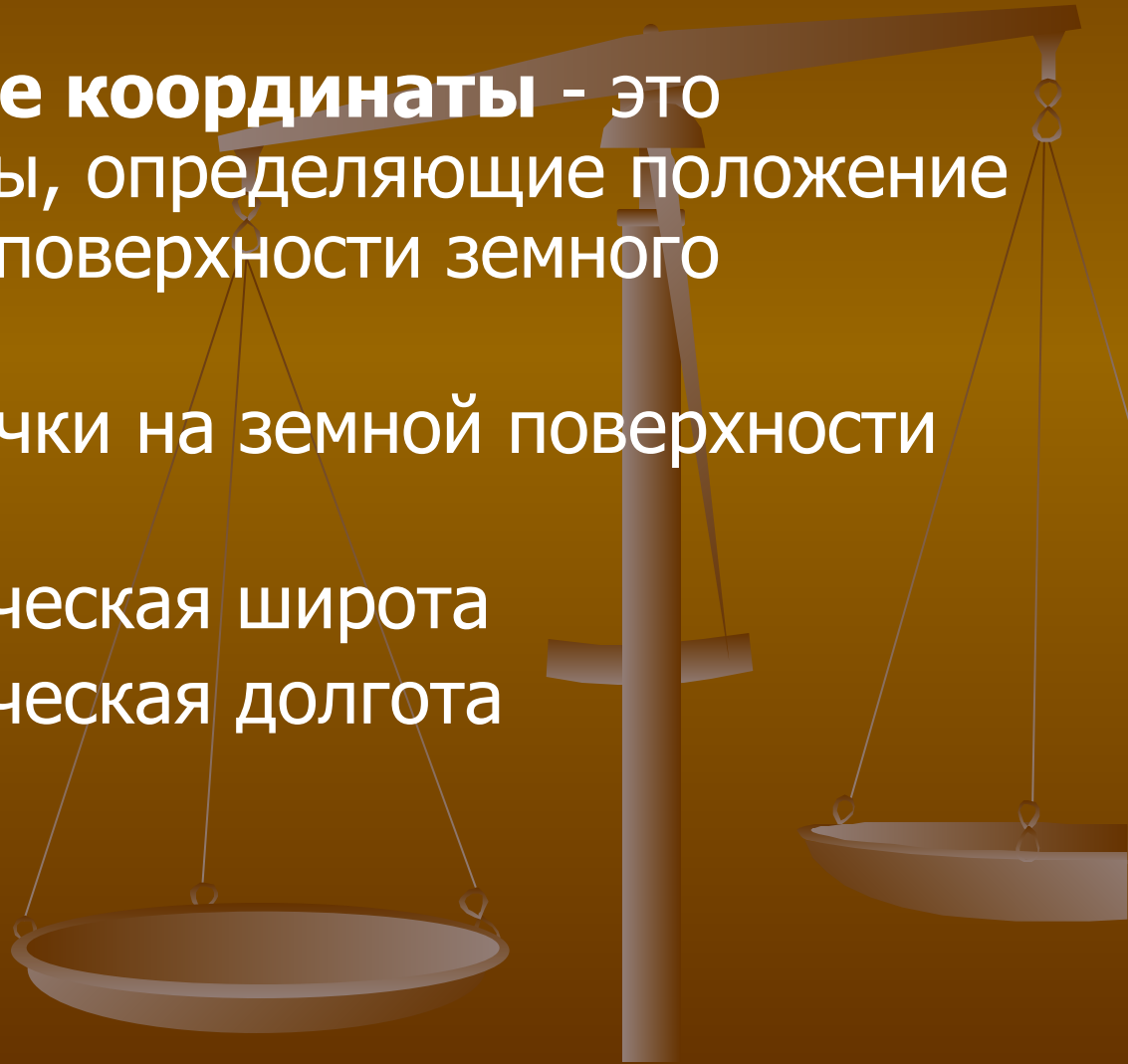
МЕРИДИАНЫ

- Меридиан, проходящий через Гринвичскую астрономическую обсерваторию, находящуюся в Англии вблизи Лондона, принят по международному соглашению в качестве **начального (нулевого) меридиана**
- Плоскость экватора и плоскость начального меридиана являются основными плоскостями, от которых производится отсчет географических координат



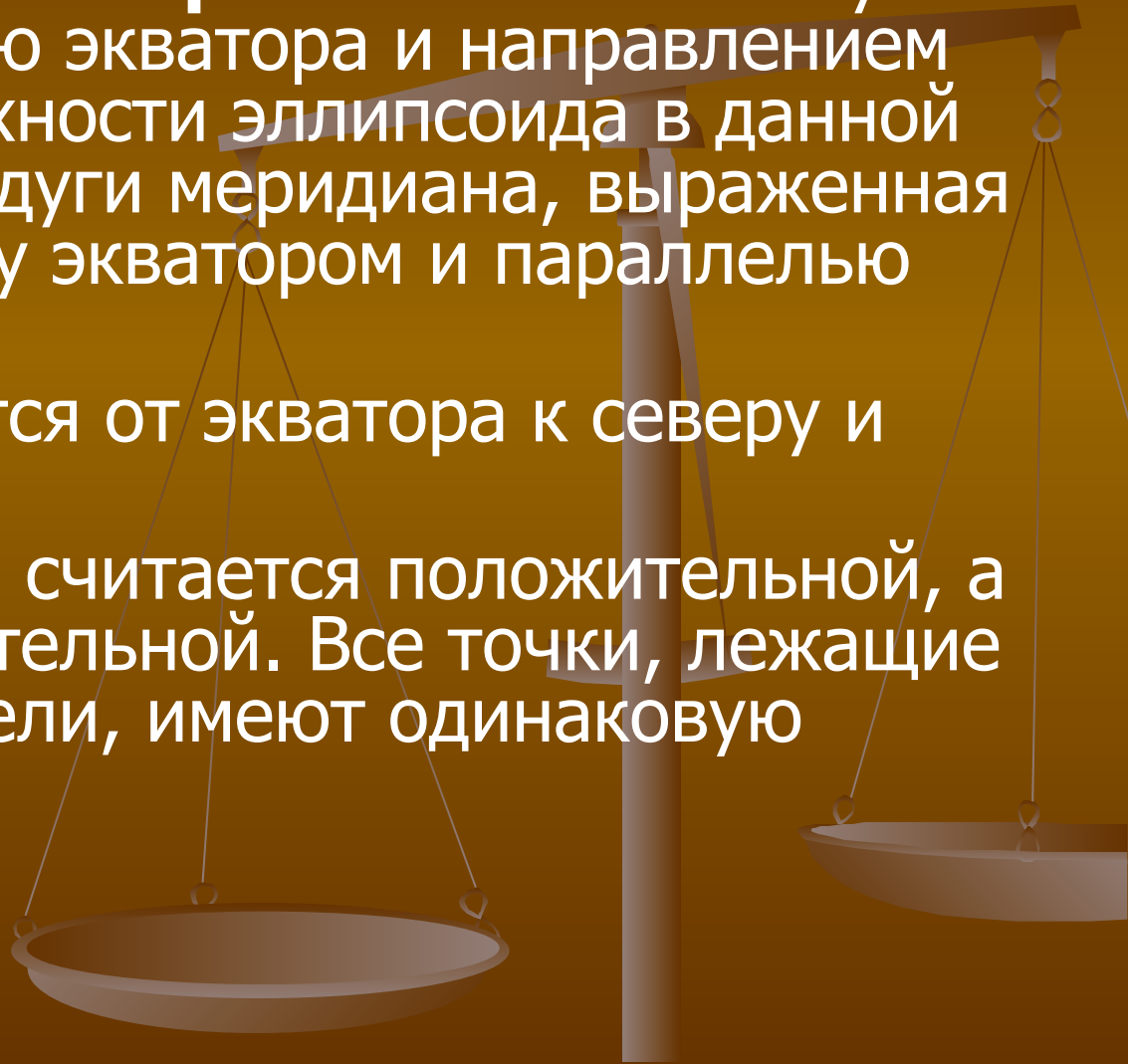
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ

- **Географические координаты** - это угловые величины, определяющие положение данной точки на поверхности земного эллипсоида
- Координатами точки на земной поверхности являются
 - географическая широта
 - географическая долгота



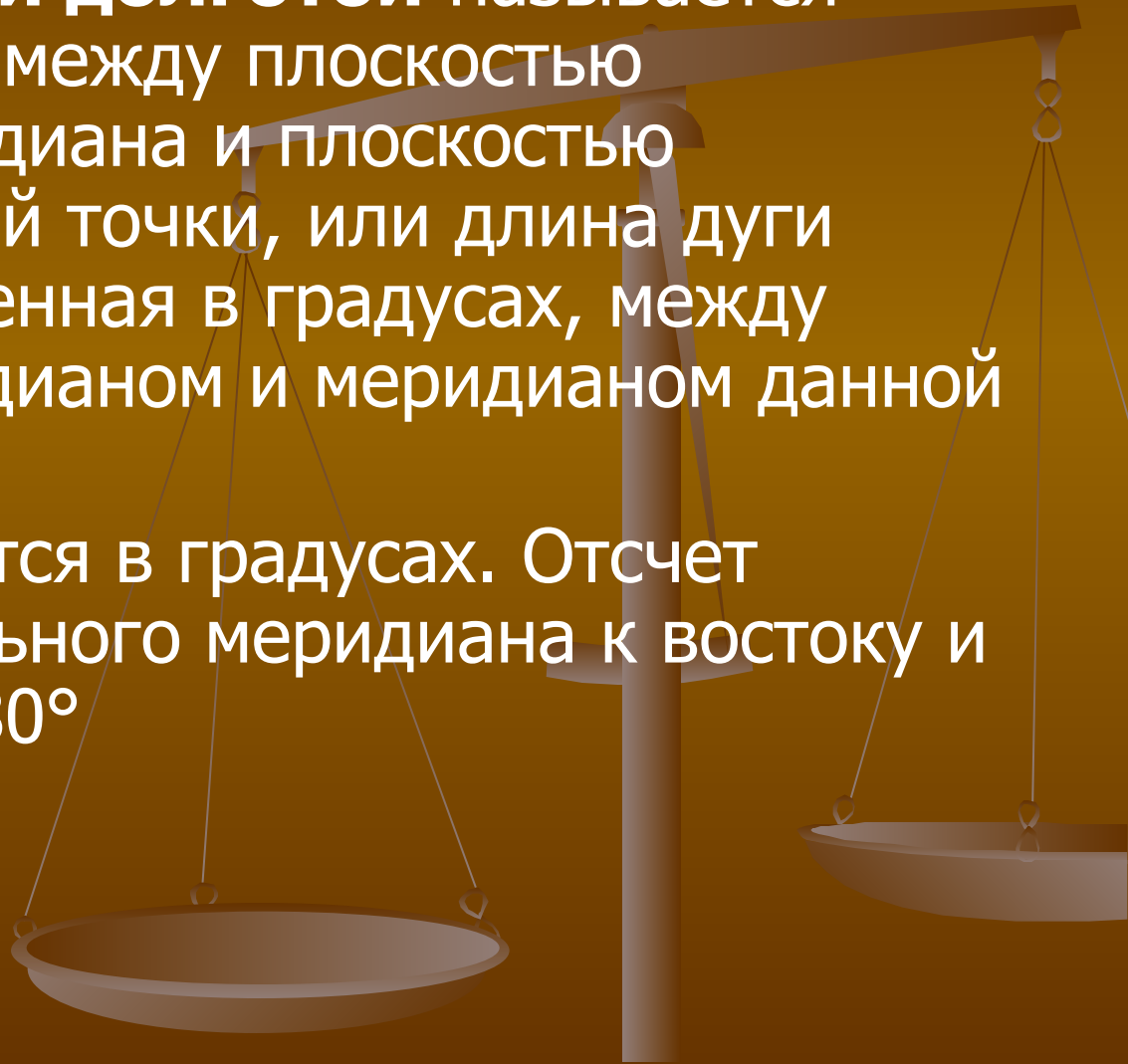
ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ШИРОТА

- **Географической широтой** называется угол между плоскостью экватора и направлением нормали к поверхности эллипсоида в данной точке или длина дуги меридиана, выраженная в градусах, между экватором и параллелью данной точки
- Широта измеряется от экватора к северу и югу от 0 до 90°
- Северная широта считается положительной, а южная — отрицательной. Все точки, лежащие на одной параллели, имеют одинаковую широту



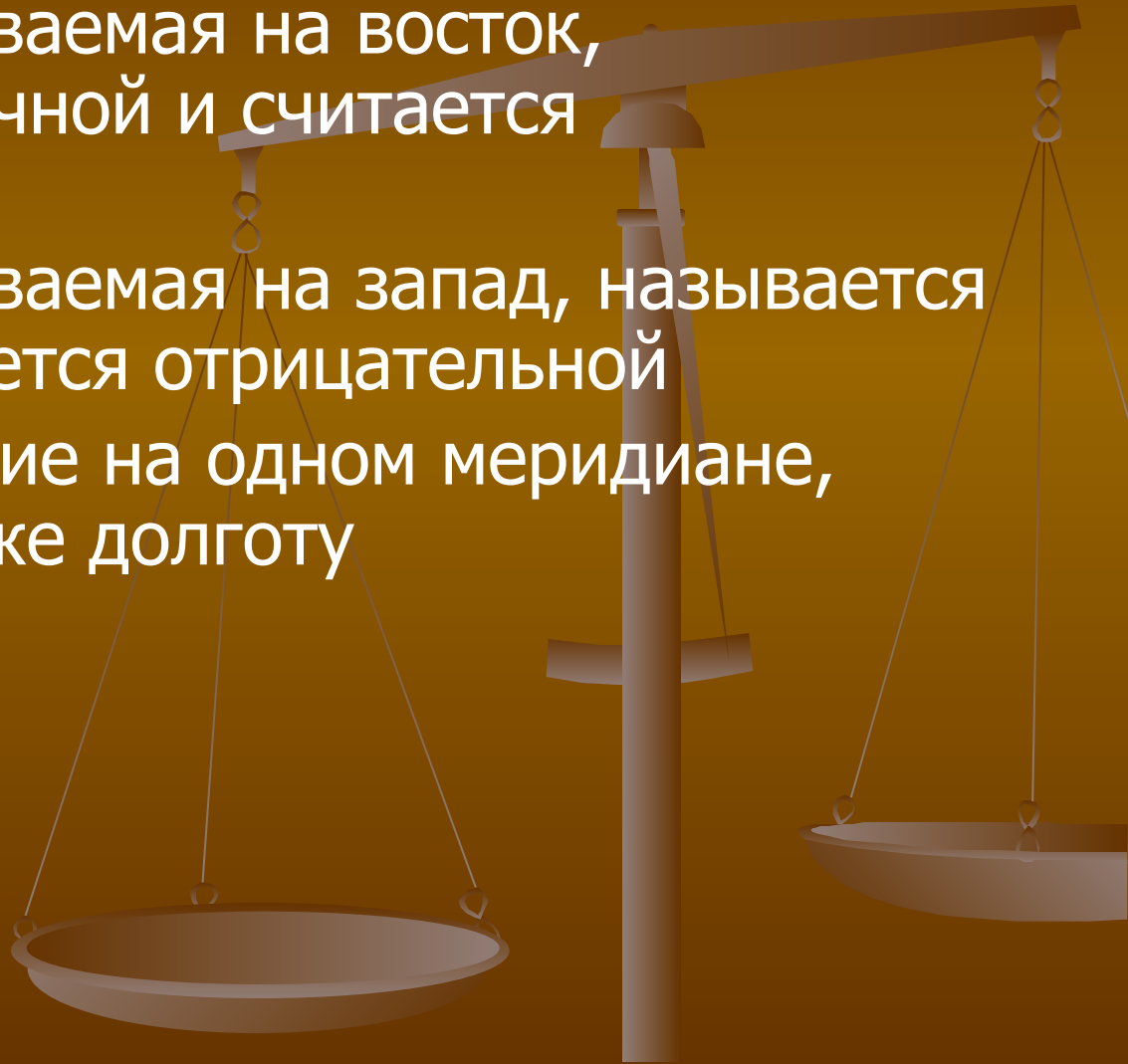
ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ДОЛГОТА

- **Географической долготой** называется двугранный угол между плоскостью начального меридиана и плоскостью меридиана данной точки, или длина дуги экватора, выраженная в градусах, между начальным меридианом и меридианом данной точки
- Долгота измеряется в градусах. Отсчет ведется от начального меридиана к востоку и западу от 0 до 180°

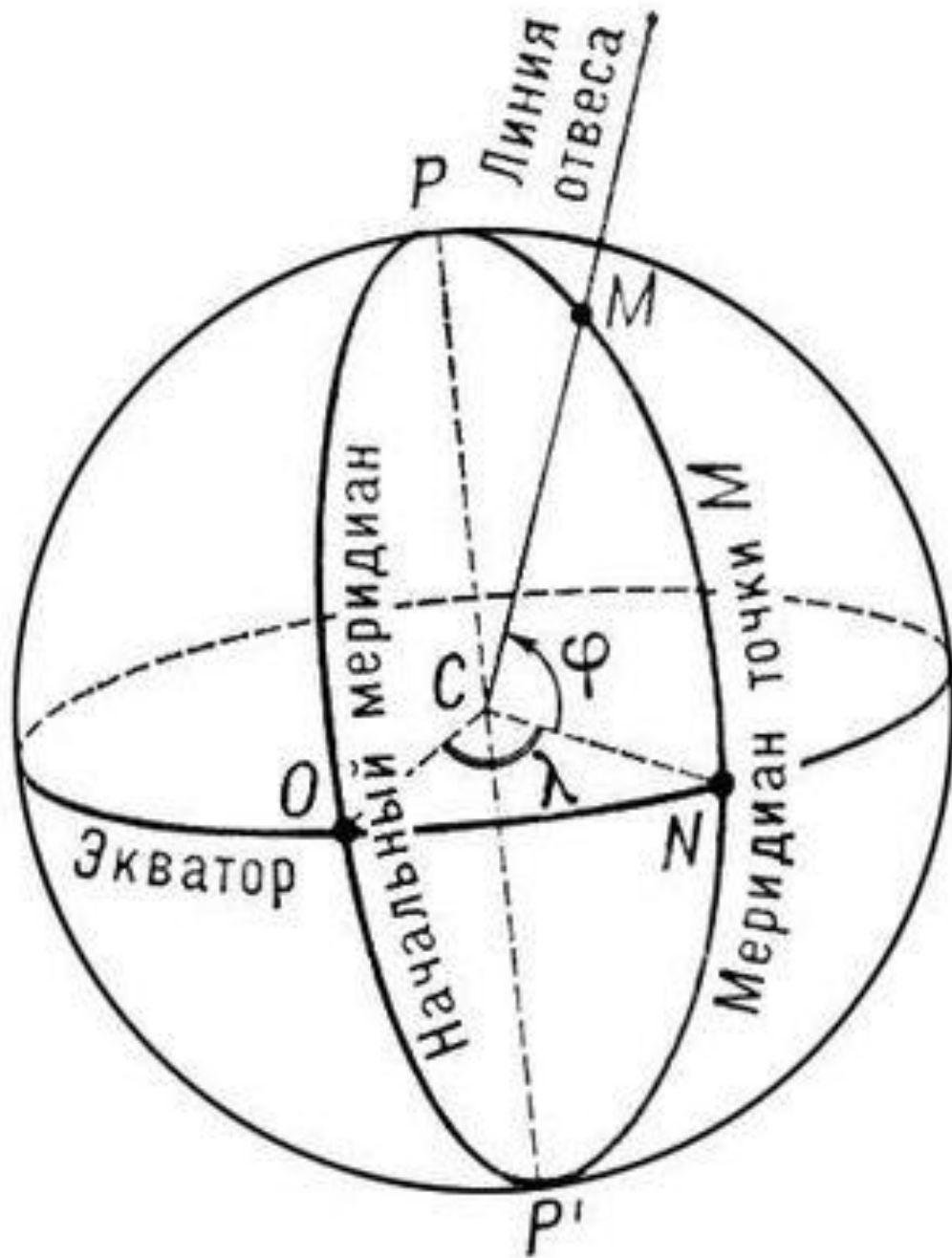


ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ДОЛГОТА

- Долгота, отсчитываемая на восток, называется восточной и считается положительной
- Долгота, отсчитываемая на запад, называется западной и считается отрицательной
- Все точки, лежащие на одном меридиане, имеют одну и ту же долготу

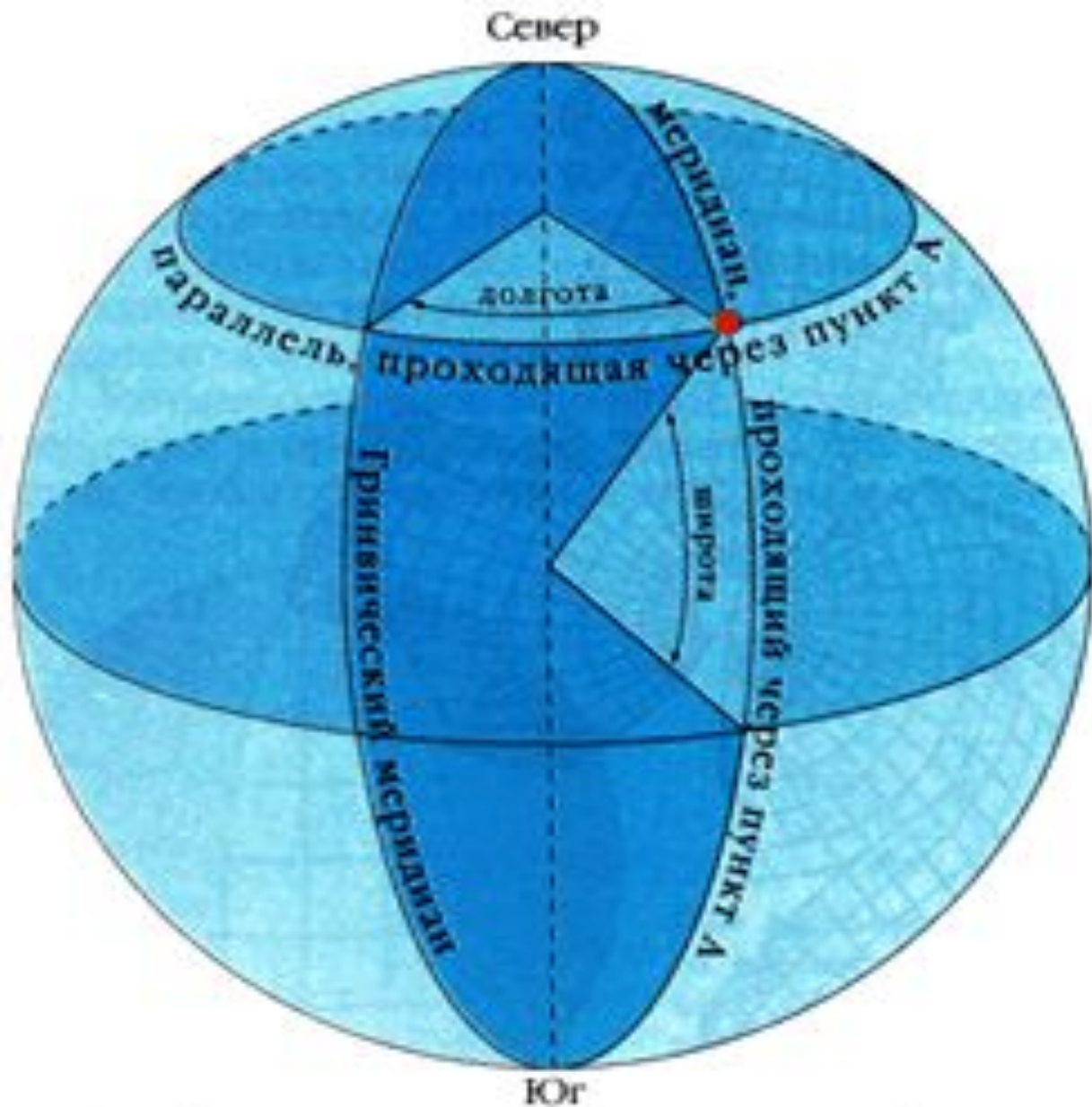


Ф – географическая

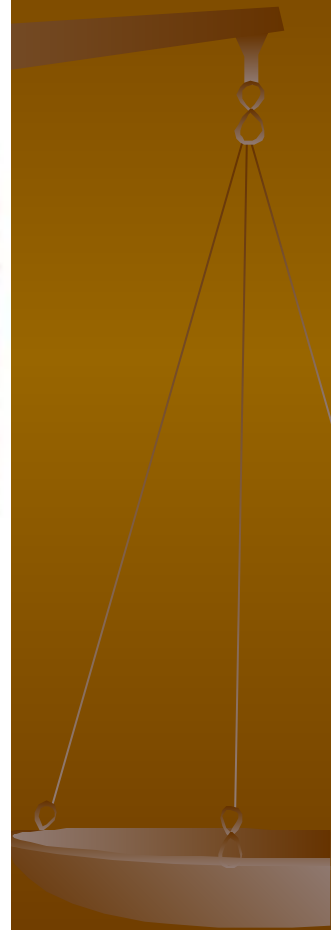


Ф – географическая широта точки М
λ – географическая долгота точки М





Определение географических координат
пункта А

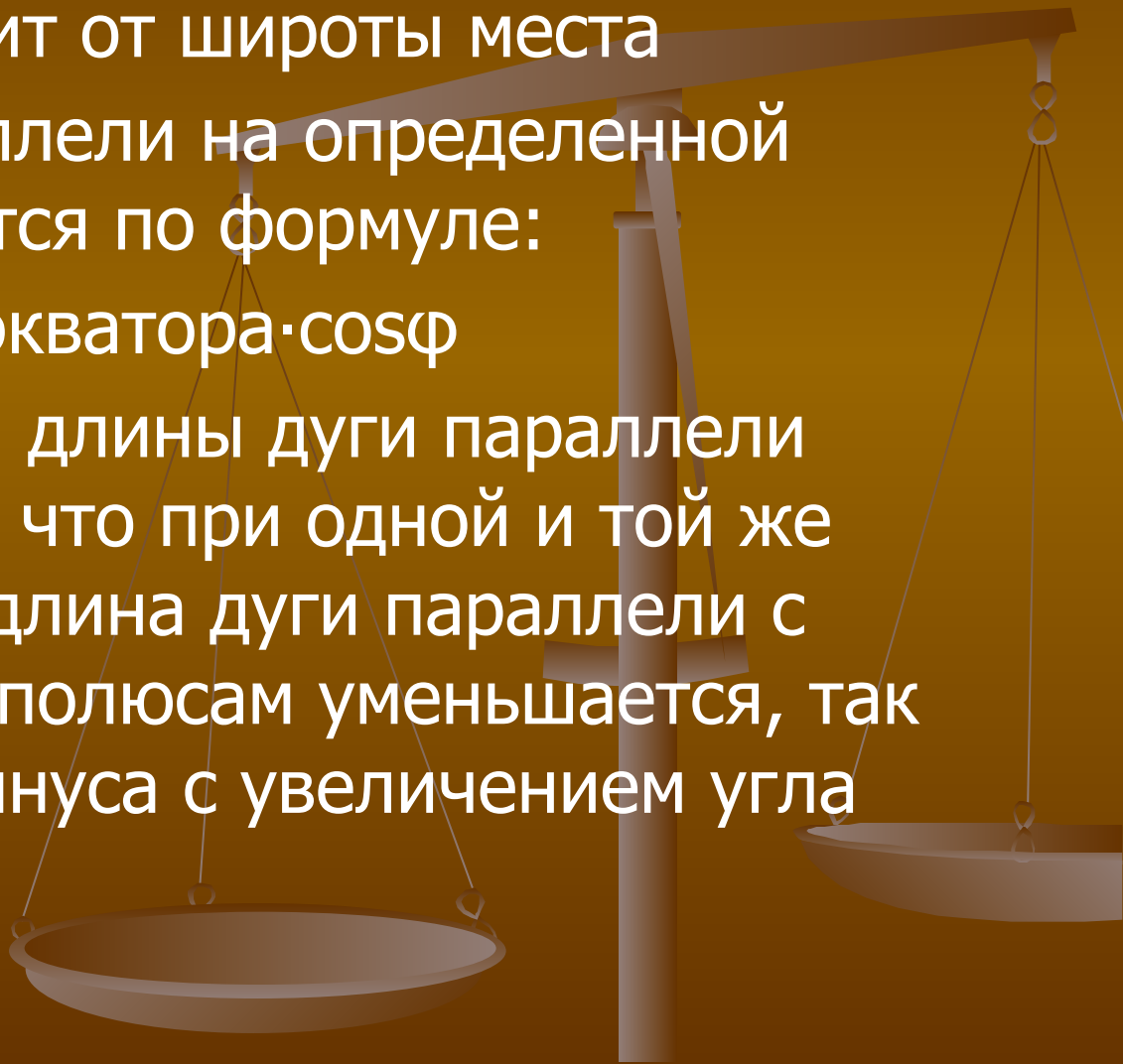


ДЛИНА ДУГИ МЕРИДИАНА

- Зная радиус Земли, можно рассчитать длину большого круга (меридиана и экватора):
 $= 2 \times 3,1459 \times 6371 = 40030 \text{ км}$
- Для приближенных расчетов можно принять 40 000 км
- Определив длину большого круга, можно рассчитать, чему равна длина дуги меридиана (экватора) в 1° или в $1'$:
 - 1° дуги = $S/360^\circ = 40\ 030 \text{ км}/360^\circ = 111,2 \text{ км}$;
 - $1'$ дуги = $111,2 \text{ км}/60' = 1,853 \text{ км}$

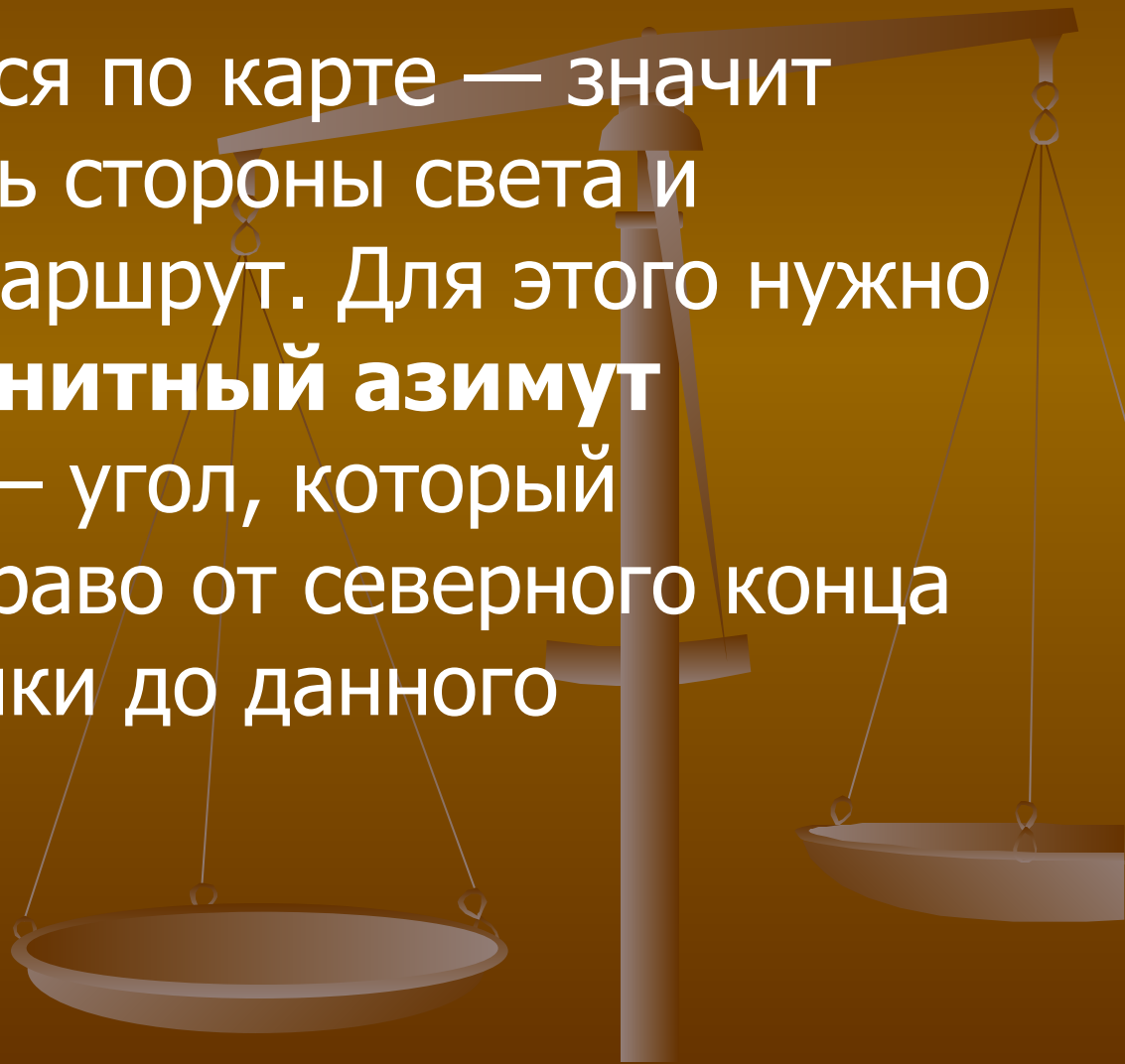
ДЛИНА ДУГИ ПАРАЛЛЕЛИ

- Длина каждой параллели меньше длины экватора и зависит от широты места
- Длина дуги параллели на определенной широте φ считается по формуле:
$$L_{\text{пар}} = L_{\text{экватора}} \cdot \cos \varphi$$
- При определении длины дуги параллели следует помнить, что при одной и той же разности долгот длина дуги параллели с приближением к полюсам уменьшается, так как функция косинуса с увеличением угла убывает



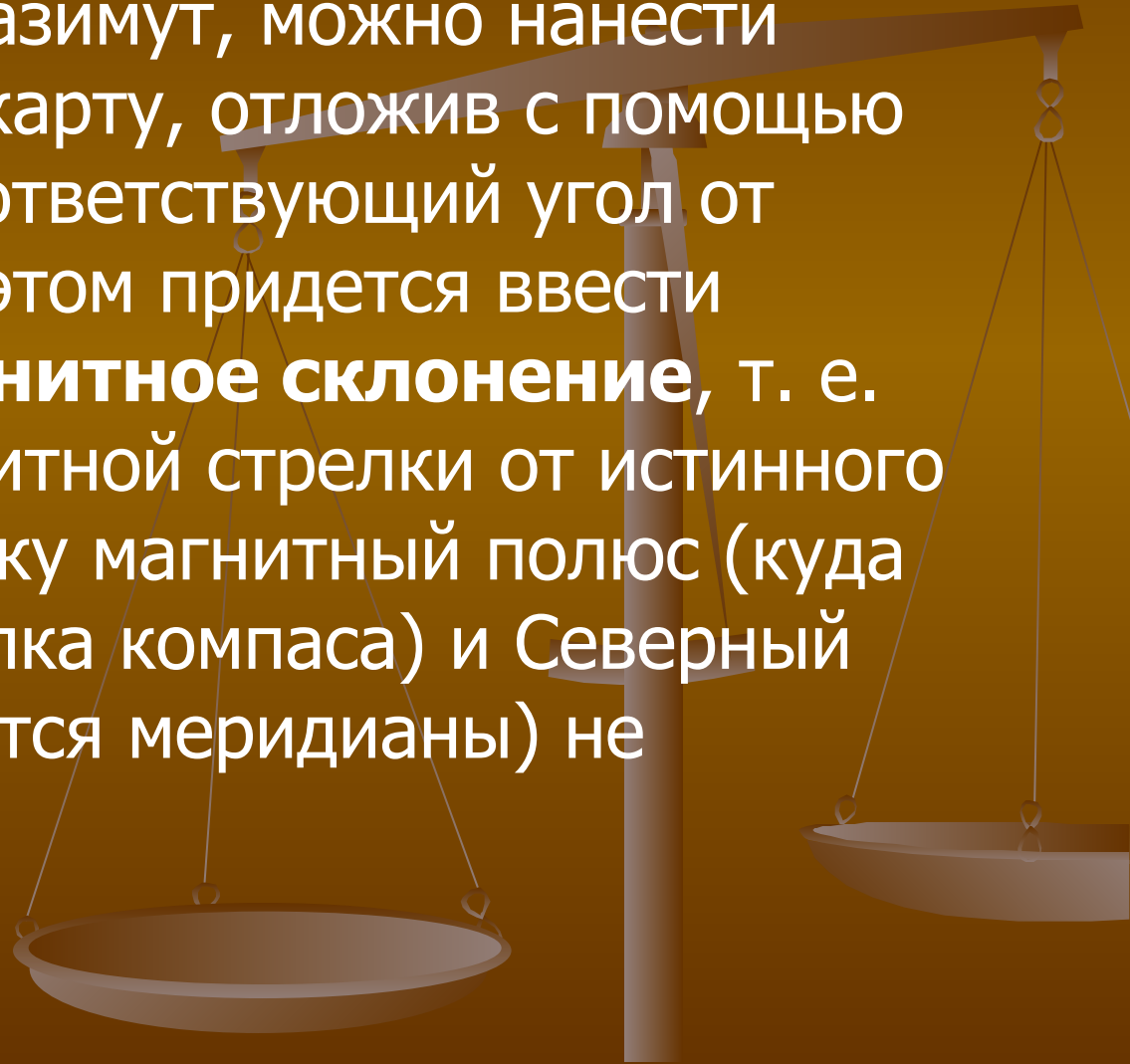
АЗИМУТЫ. КАК ОПРЕДЕЛИТЬ НАПРАВЛЕНИЕ ПО КАРТЕ

- Сориентироваться по карте — значит уметь установить стороны света и наметить свой маршрут. Для этого нужно определить **магнитный азимут направления** — угол, который отсчитывают вправо от северного конца магнитной стрелки до данного направления



АЗИМУТЫ. КАК ОПРЕДЕЛИТЬ НАПРАВЛЕНИЕ ПО КАРТЕ

- Зная магнитный азимут, можно нанести направление на карту, отложив с помощью транспортира соответствующий угол от меридиана. При этом придется ввести поправку на **магнитное склонение**, т. е. отклонение магнитной стрелки от истинного азимута, поскольку магнитный полюс (куда направлена стрелка компаса) и Северный полюс (где сходятся меридианы) не совпадают



МАГНИТНОЕ СКЛОНЕНИЕ

- Открыл отклонение магнитной стрелки от линии север — юг китайский ученый XI века Шэнь Гуа. Значение склонения указывается на каждом листе топографической карты. Восточное склонение вводится со знаком плюс, а западное — со знаком минус.

