



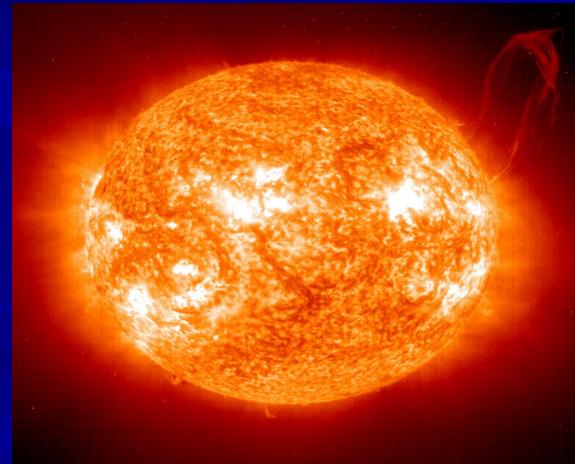
Ориентирование  
по звездам в древности  
и сейчас

# Ориентирование по Солнцу, Луне и звездам

- Еще в древности астрономия помогала людям находить дорогу. Несложные приемы определения направления в незнакомом месте могут и сегодня пригодиться нам в походе или на прогулке. Направление на стороны света можно определить по Солнцу, Луне и звездам даже точнее, чем по компасу.



Луна



Солнце

# Ориентирование по Солнцу

- Для определения сторон света по Солнцу можно использовать обычные часы. Если направить в час дня стрелку часов на Солнце, то она покажет вам направление на юг, потому что Солнце в полдень находится в южной части неба. Чтобы определить направление на стороны света в другое время, нужно направить часовую стрелку на солнце и угол, образованный между этой стрелкой и цифрой «1», разделить пополам. Полученная линия покажет направление на юг. До полудня она будет расположена слева от цифры «1», после полудня — справа.



Карманные часы

# Ориентирование по Солнцу

- Для более точного наведения часовой стрелки на солнце поставьте перпендикулярно плоскости часов в центр циферблата палочку, например карандаш. Теперь поворачивайте часы так, чтобы тень от палочки и часовая стрелка составили прямую линию. При таком положении часовая стрелка будет направлена точно на Солнце.



Ручные часы

# Ориентирование по Луне



# Ориентирование по Луне

- Ночью и вечером можно ориентироваться по Луне. Для этого нужно знать, как выглядят основные фазы Луны. Различают четыре основные фазы Луны.



Новолуние



Первая четверть

Новолуние. Луна находится между Землей и Солнцем, в это время к земле обращена теневая сторона Луны, и мы ее не видим.

Первая четверть. Луна видна вечером в юго-западной стороне неба в виде светлого полукруга, обращенного выпуклостью вправо.

# Ориентирование по Луне

- Полнолуние. Луна освещена вся полностью и имеет вид яркого диска.



Полнолуние

- Последняя четверть. Луна видна под утро в юго-восточной стороне неба в виде светлого



Последняя четверть

# Ориентирование по Луне

• Чтобы иметь возможность ориентироваться по Луне, нужно запомнить следующее. Серп «молодой» Луны, изогнутый в правую сторону, виден вечером в западной стороне неба и заходит вскоре после захода Солнца. В первой четверти Луна бывает на юге около 7 часов вечера.

• Полная Луна в южном направлении наблюдается около 1 часа ночи. В 10 часов вечера она бывает в юго-восточной стороне неба, а в 4 часа утра – на юго-западе. Луна в последней четверти находится на юге в 7 часов утра. Серп «старой» Луны, напоминающий букву «С», виден утром, незадолго до восхода Солнца, в восточной стороне неба.

# Ориентирование по звездам

- Луна не всегда видна на небе. Зато каждую ночь, когда небо не закрыто облаками, на нем видны звезды, по которым также можно определить направление.



Малая и Большая медведицы

Наиболее просто ориентироваться по Полярной звезде, которая всегда стоит над Северным полюсом. Полярную звезду находят по созвездию Большой медведицы. Это созвездие известно каждому и видно в течение всей ночи. Полярная звезда является концом ручки «ковшика» созвездия Малой Медведицы.

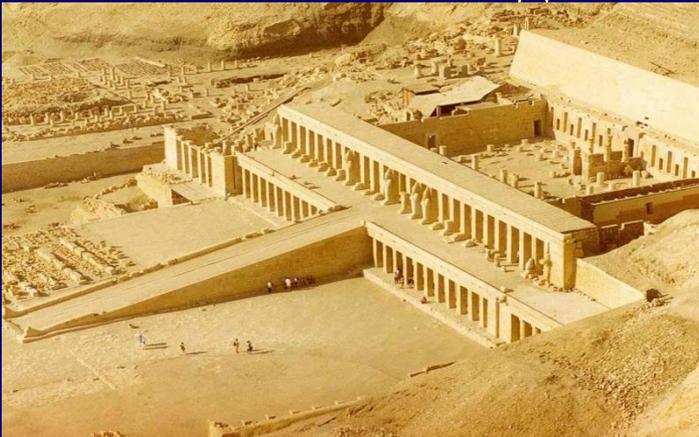
# Ориентирование по Полярной звезде

Полярная звезда всегда находится на севере. Чтобы найти Полярную звезду, надо сначала найти созвездие Большой Медведицы, напоминающее ковш, составленный из семи довольно ярких звезд, затем через две крайние правые звезды Большой Медведицы мысленно провести линию, на которой отложить пять раз расстояние между этими крайними звездами, и тогда в конце этой линии найдем Полярную звезду, которая, в свою очередь, находится в хвосте другого созвездия, называемого Малой Медведицей. Став лицом к Полярной звезде, мы получим направление на север

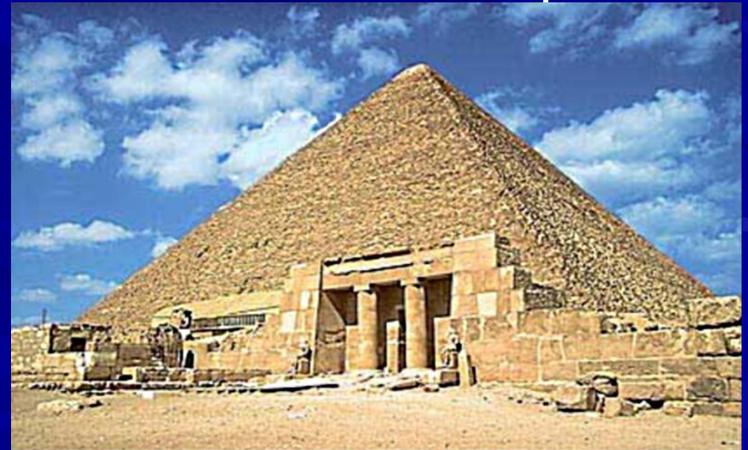


# Ориентирование по звездам в древности

- В древности люди ориентировались по виду небосвода, определяя по звездам сроки наступления и окончания полевых работ. Так произошло и с созвездием Весов, появление которого в средних широтах знаменовало начало посевной, а вот на берегах Нила в это время уже начинали собирать первые урожаи. В Древнем Египте по окончании периода жатвы и молотбы снятого урожая пшеницы, урожай перед засыпанием в хранилища амбаров, взвешивался. По-видимому, эти работы ежегодно проводились в то время, когда Солнце располагалось в участке этого созвездия. Именно поэтому Весы напоминали людям о начале работ по взвешиванию зерна.



Древний  
Египет



# Астролябия

- Астролябия (греч. *αστρολάβον* «берущий звезды») — один из старейших астрономических инструментов.

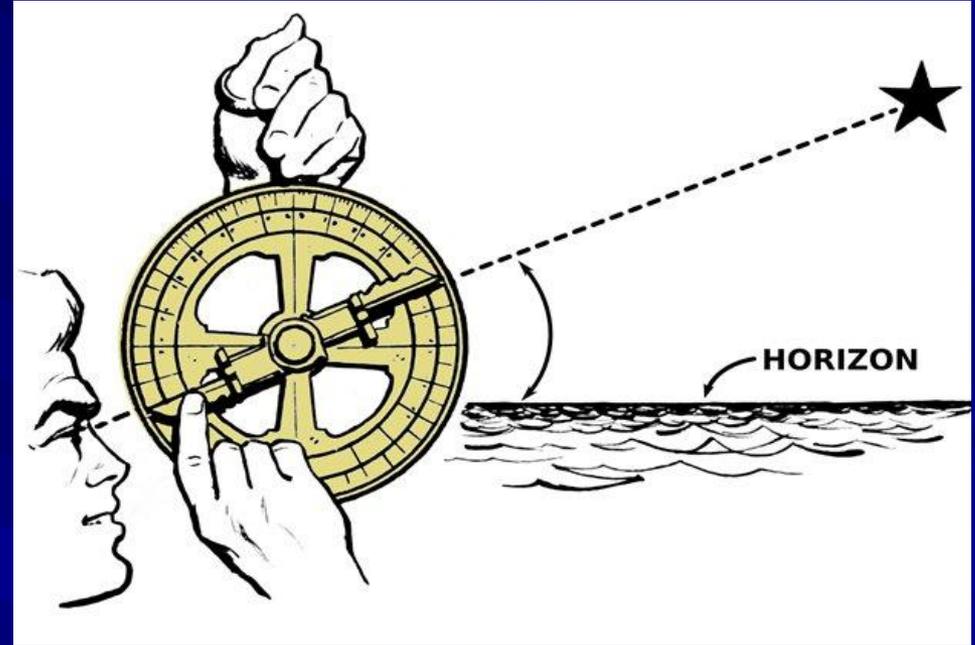
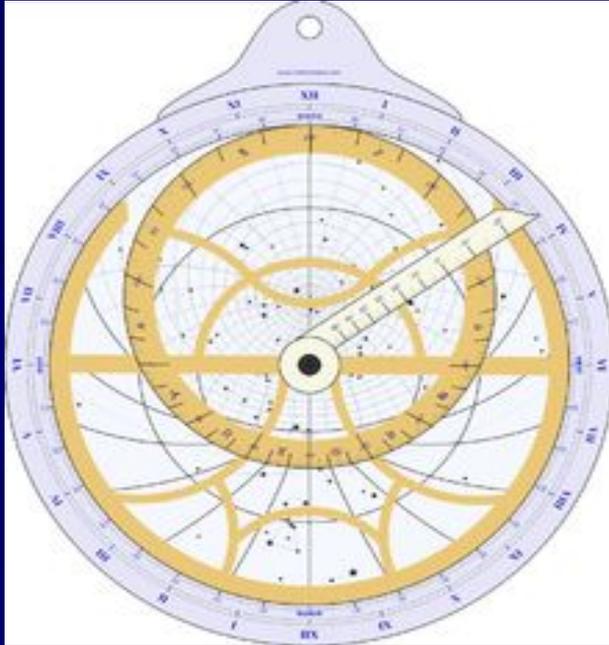
Астролябия впервые появилась в Древней Греции. Одной из составных частей





ВИТРУ́ВИЙ Марк Поллион (Marcus Vitruvius Pollio), рим. инженер, архитектор и теоретик архитектуры 2-й пол. 1 в. до н. э. Известен как автор трактата «Десять книг об архитектуре» («De architectura libri decem»).

# Применение астролябии



Схематическое устройство астролябии. В центре — «паук» — пластина с картой звёздного неба.

- Считается, что этот прибор предназначен для определения широты места. На самом деле астролябию с полным правом можно назвать компьютером средневекового звездочета.

# Применение астролябии

С помощью этого уникального инструмента было возможно:

- Пересчитывать сферические (небесные) координаты звезд и Солнца в горизонтальные (т.е. определять их высоты и азимуты);
- С помощью наблюдений звезд и Солнца через специальный визир определять широту места, направления на разные города, определять время суток, определять звездное время;
- Определять моменты восхода и захода светил, т.е. начала и окончания дня, а также моментов восхода звезд; определять широту местности с помощью измерения высоты Солнца в полдень;

- Вычислять тригонометрические функции (синусы, косинусы, тангенсы, котангенсы);
- Делать преобразования между тремя системами координат — экваториальными (прямое восхождение и склонение), эклиптическими (долгота, широта) и горизонтальными (азимут, высота), и многое-многое другое...

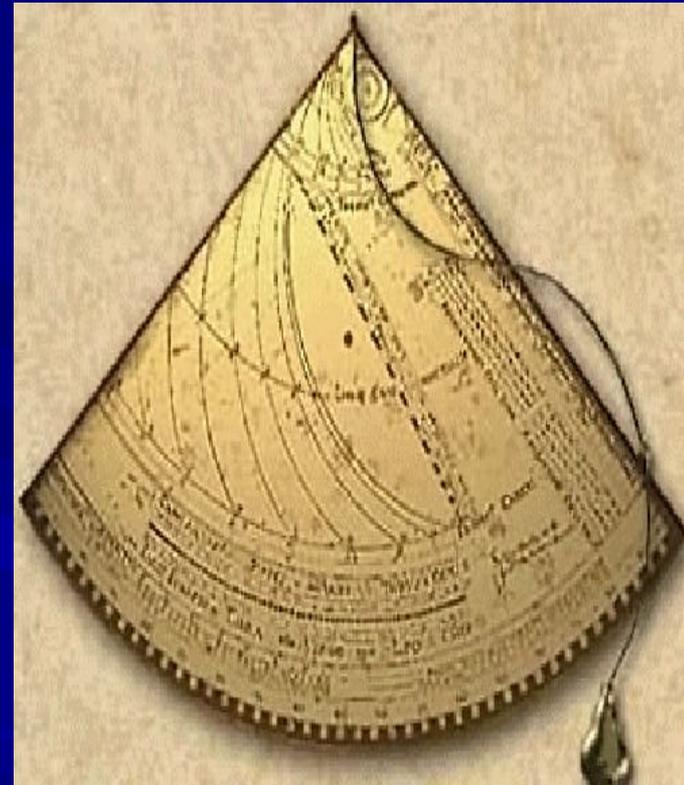
# «Астролябия» и «Буссоль»

- Значение астролябии было так велико, что ее именем даже называли корабли.
- Именно на «Астролябии» и «Буссоли» (буссоль фр.-компас) ушел в свое последнее плавание легендарный Жан-Франсуа де Лаперуз.



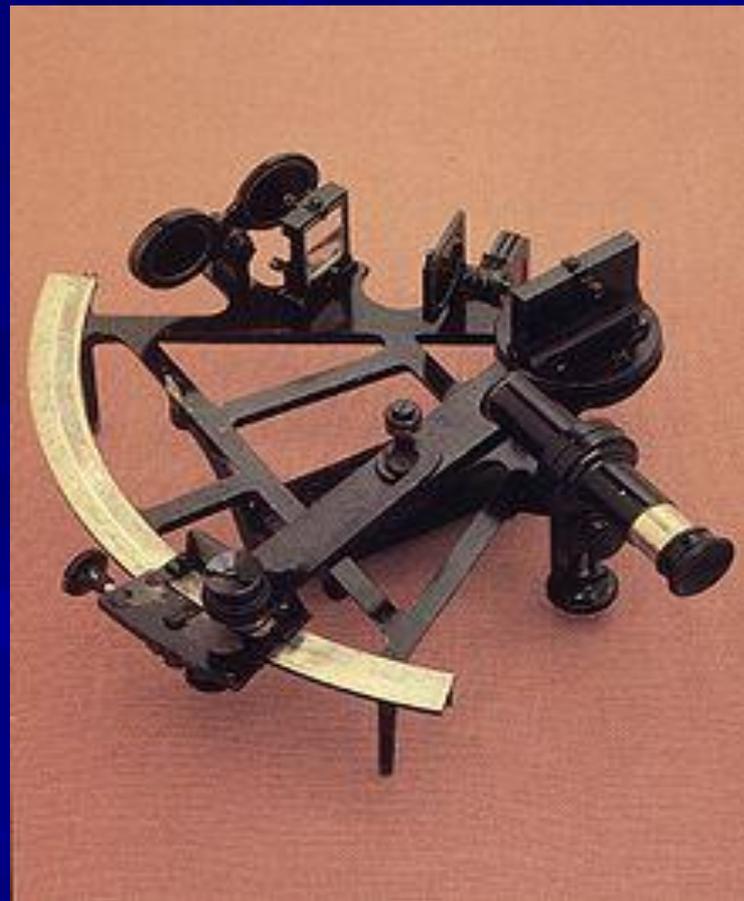
# Квадрант

- Квадрант - астрономический инструмент, бывший в употреблении до начала нынешнего столетия для измерения высот небесных светил. Представлял собою четверть круга, разделенную на градусы и установленную в



# Секстант

Секстант (секстан) —  
навигационный  
измерительный  
инструмент,  
используемый для  
измерения высоты  
светила с целью  
определения  
географических  
координат той  
местности, в которой



# Эпоха Великих Географических открытий

- Эти астрономические приборы позволили человечеству вступить в Эпоху Великих Географических открытий. Эпоха Великих Географических открытий - это период в истории человечества, начавшийся в XV веке и продолжавшийся до XVII века, в ходе которого европейцы открывали новые земли и морские маршруты в Африку, Америку, Азию и Океанию .



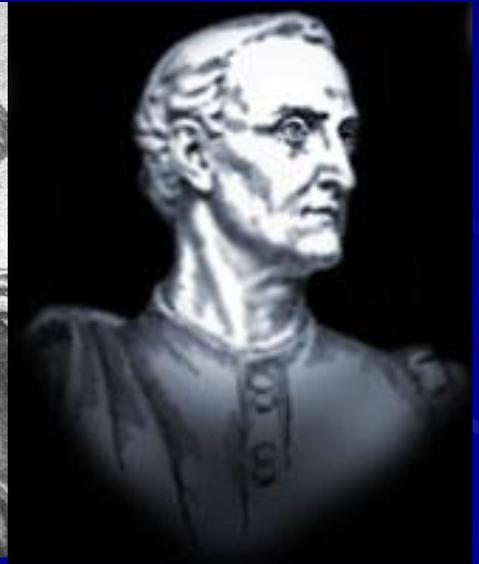
Х. Колумб



Васко Да Гама



Х. Понсе де Леон



А. Веспуччи

# Спутниковая навигация

- Сейчас ориентирование по звёздам – не более чем астрономическое развлечение, так как в наше время уже существуют такие приборы и технологии, как спутниковые или GPS-навигаторы.
- GPS (Global Positioning System) – в переводе означает «система глобального позиционирования», которая служит для определения координат местонахождения, скорости и направления движения. На базе данной системы был разработан GPS-навигатор. Его основная задача - принимать сигналы со спутника, и на основе полученных данных, вычислять координаты местоположения. Кроме этого устройство запоминает все путевые точки и составляет из них маршрут. А некоторые модели имеют функцию отображения ранее загруженной, в электронном формате, карты.

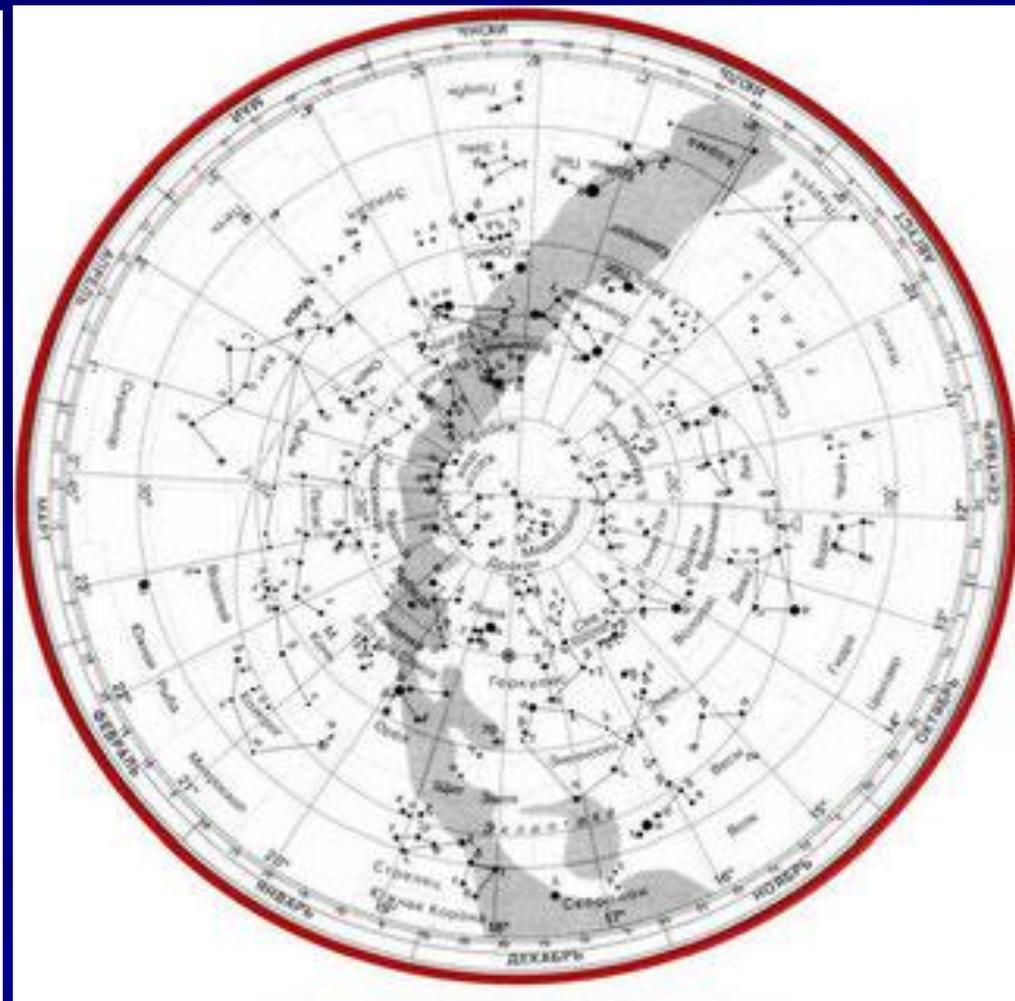
# ГЛОНАСС

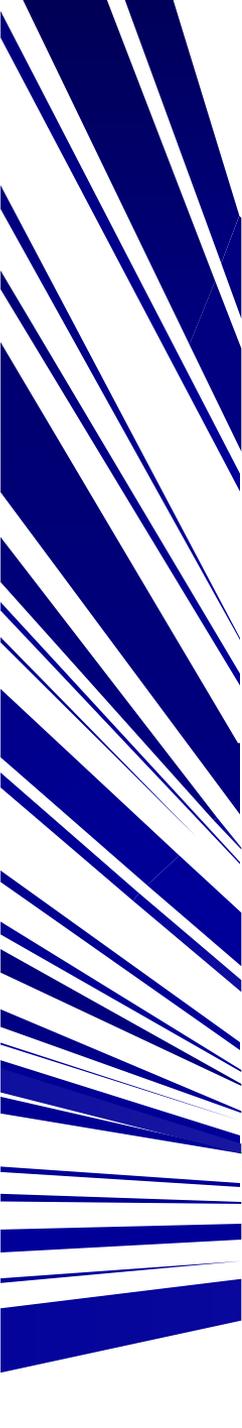
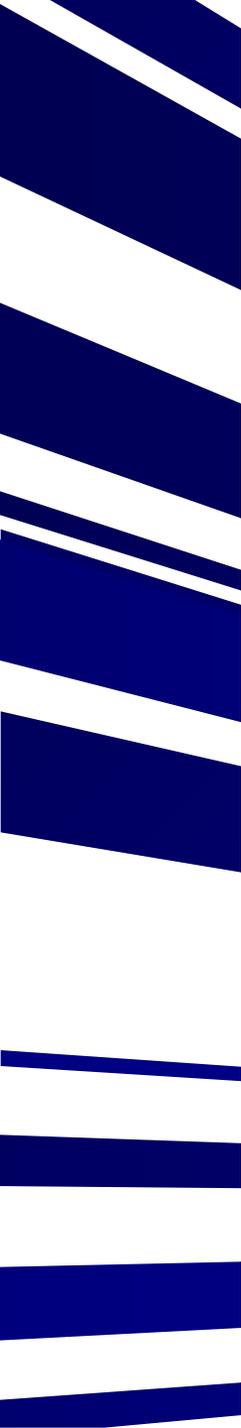
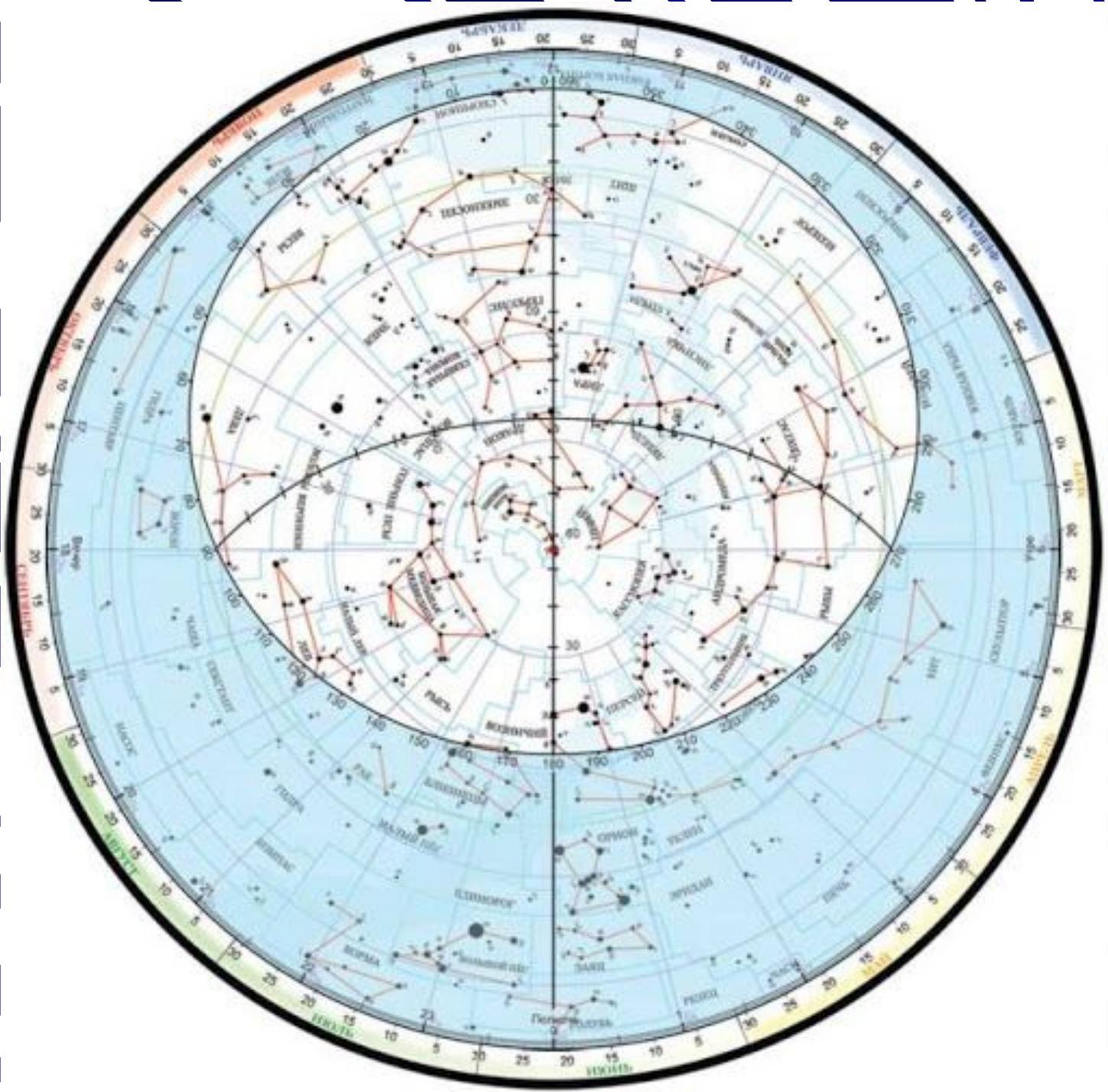
- Глобальная Навигационная Система-российский аналог GPS.
- Считается, что российская технология значительно точнее иностранной.
- Большинство современных навигаторов умеют использовать сразу обе системы навигации.



- Навигатор ГЛОНАСС-GPS, устанавливаемый на современные модели автомобилей производства «АВТОВАЗ»

# Подвижная Карта звездного неба





Подвижная карта состоит из двух частей — собственно самой карты звездного неба и специального накладного круга.

На карте звездного неба показаны наиболее яркие звезды. Именно они и формируют привычные нам фигуры созвездий.

Размеры черных кружков, которыми изображены звезды, соответствуют их блеску: чем звезда ярче, тем он больше.

Полоса в виде точек, проходящая через всю карту — это наш Млечный Путь.

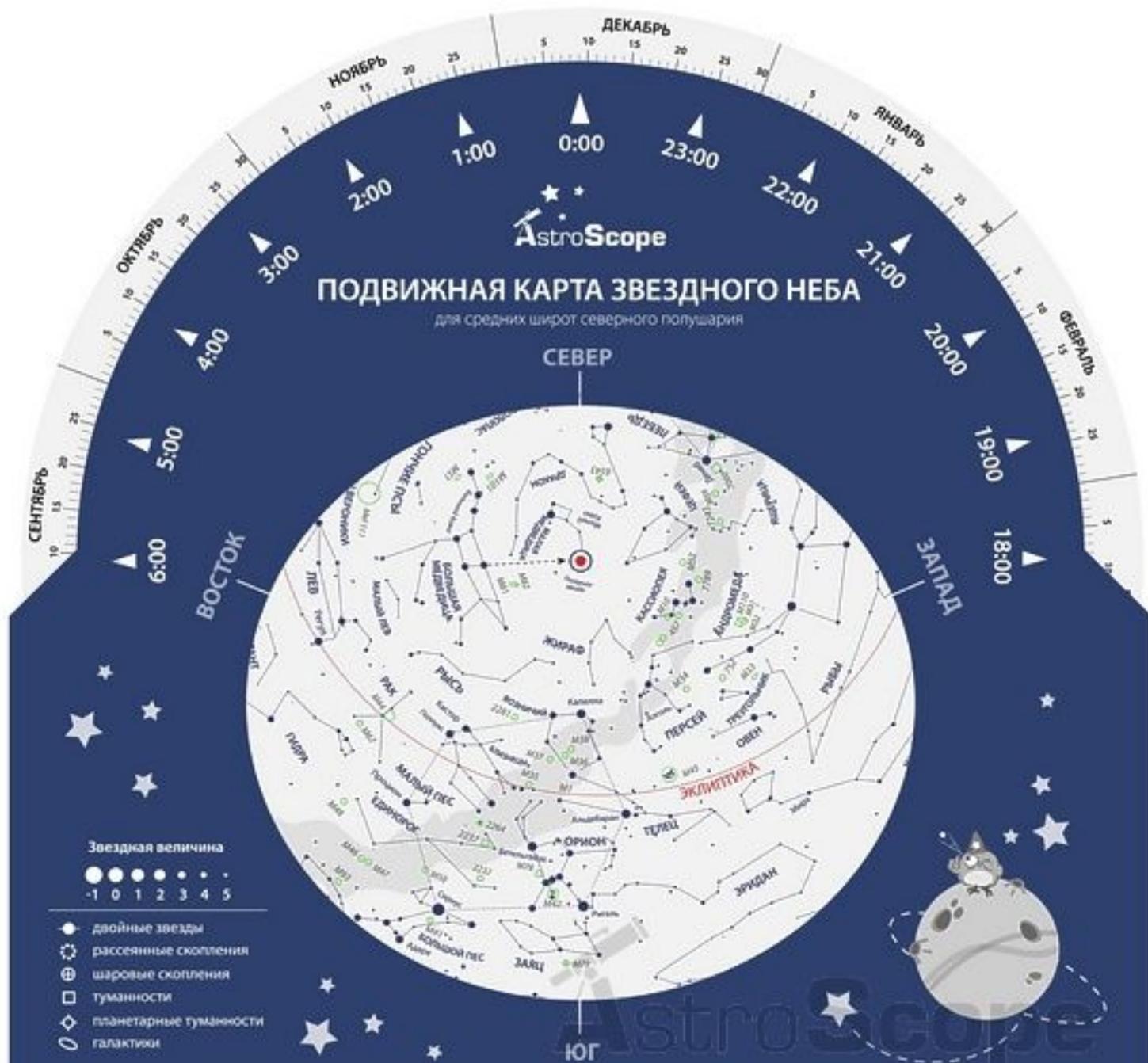
Теперь пару слов о линиях.

Пунктирные линии указывают на карте границы созвездий, а непрерывные, в виде концентрических колец и прямых, — сетку экваториальных координат. Напомню, что эта система координат аналогична той, что используется на Земле: то, что мы называем долготой, на небе — прямое восхождение (часы, минуты  $\alpha$ ), а то, что у нас широта — там склонение (градусная мера  $\sigma$ ).

В самом центре карты изображен Северный полюс мира. Рядом с ним — Полярная звезда.

Расположенные вокруг Северного полюса окружности — круги склонений. Третий из них, если считать от полюса, — небесный экватор. Он делит нашу небесную сферу на два полушария: северное и южное.

Овал, несколько смещенный относительно центра карты, — эклиптика. Эта линия построена на небесной сфере движением Солнца, перемещающимся по ней в течение года.



AstroScope

# ПОДВИЖНАЯ КАРТА ЗВЕЗДНОГО НЕБА

для средних широт северного полушария

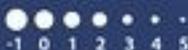
СЕВЕР

ВОСТОК

ЗАПАД

ЮГ

Звездная величина



- двойные звезды
- ☉ рассеянные скопления
- ⊕ шаровые скопления
- ☁ туманности
- ◇ планетарные туманности
- 0 галактики

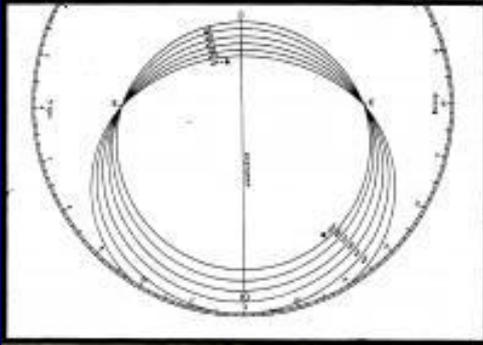
AstroScope

На эклиптике легко выделить четыре точки.

Первые две, на пересечении с небесным экватором — точки весеннего и осеннего равноденствия. Они обозначаются Т и О соответственно.

Две другие — точки летнего и зимнего солнцестояния. В самой близкой их них к Северному полюсу мира Солнце бывает 20-22 июня, а в самой далекой — 20-22 декабря.

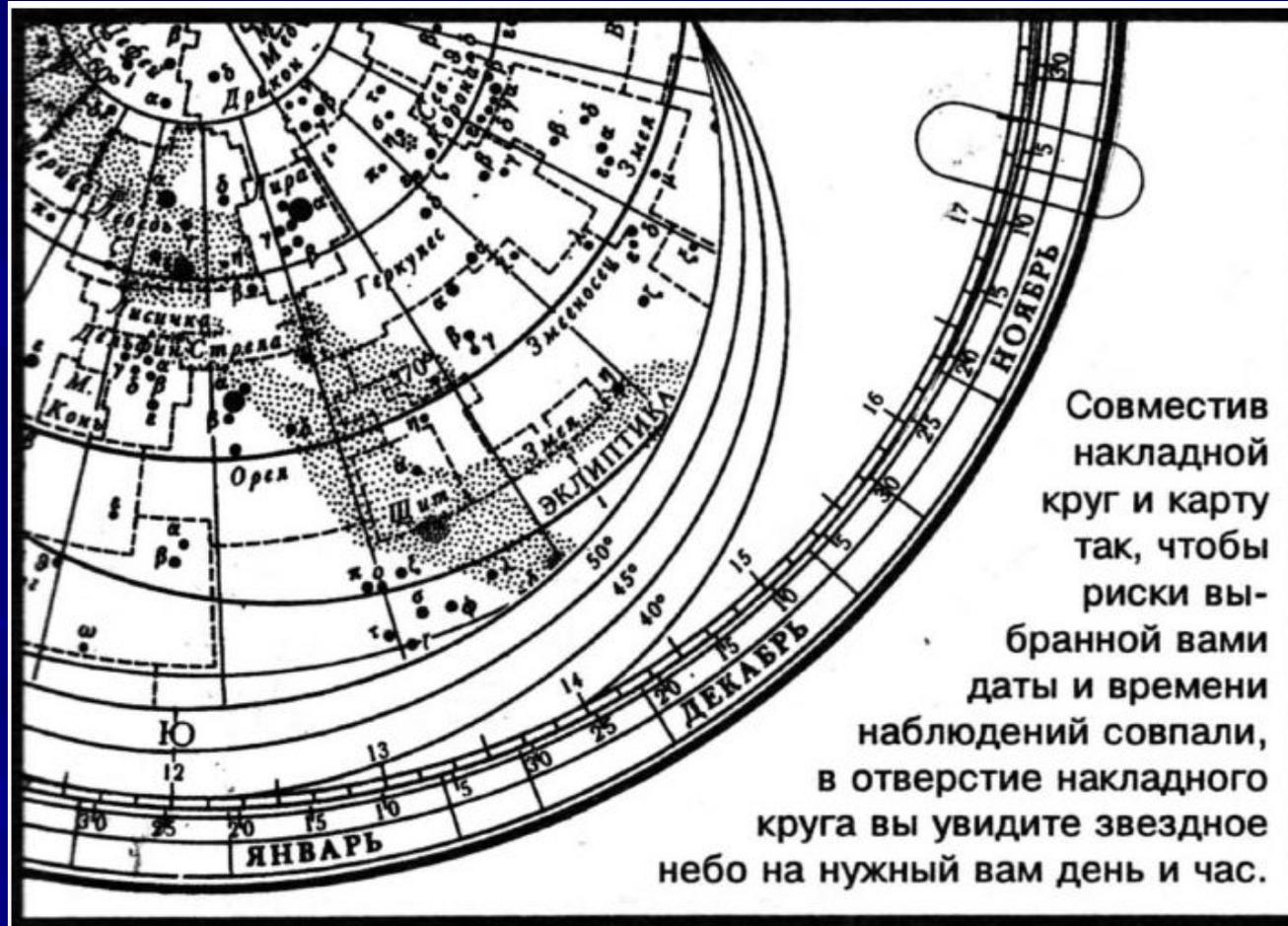
По краям карты нанесены даты и названия месяцев. Они нам потребуются в дальнейшем для определения вида звездного неба.



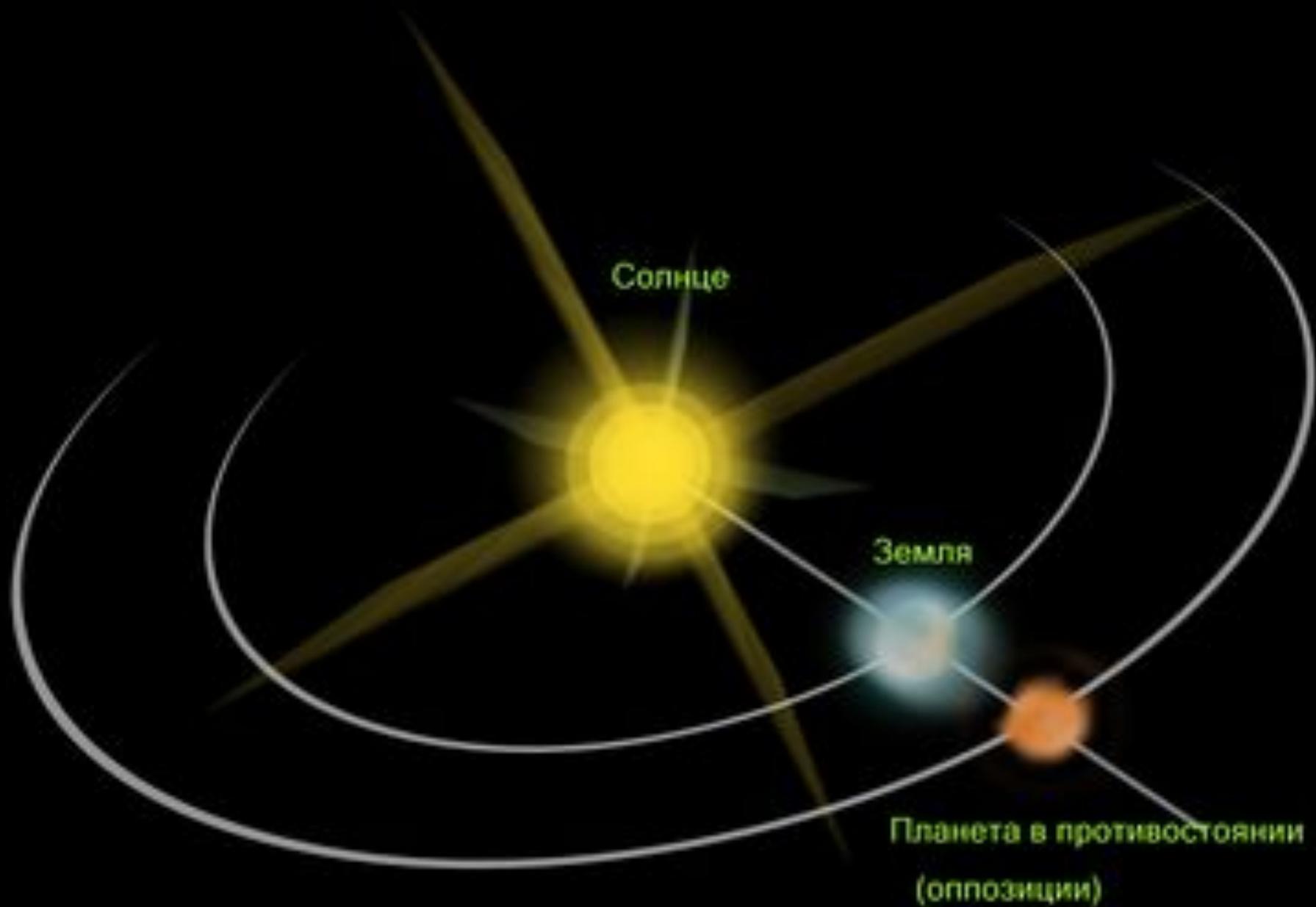
Теперь кратко о накладном круге. По его краям нанесен часовой лимб (циферблат), а в центре находится система пересекающихся овалов. Эти овалы показывают расположение линии горизонта на различных географических широтах. Буквами С, В, Ю и З обозначены стороны горизонта.

Первое, для чего в основном используют подвижную карту — для определения вида звездного неба. Для этого выберите на карте дату наблюдений, а на накладном круге — время.

Затем concentрично совместите накладной круг с картой так, чтобы эти риски оказались рядом. В отверстие накладного круга вы увидите картину звездного неба на выбранные вами день и час. Вращая же накладной круг по часовой стрелке вы сможете посмотреть, как в течение времени изменяется вид звездного неба.



направлении. Противостояние  
возможно только для верхних  
планет и других тел,  
находящихся дальше от  
Солнца, чем Земля.  
Вблизи противостояний  
складываются наилучшие  
условия наблюдения планет:



**Великое противостояние** — такое, при котором расстояние до планеты минимально по сравнению с другими противостояниями (различие возникает из-за эллиптичности орбит). В основном имеет значение при наблюдениях [Марса](#).

Во время противостояния планета видна на небе всю ночь (восходит на востоке вечером с заходом Солнца, заходит на западе утром с восходом Солнца).



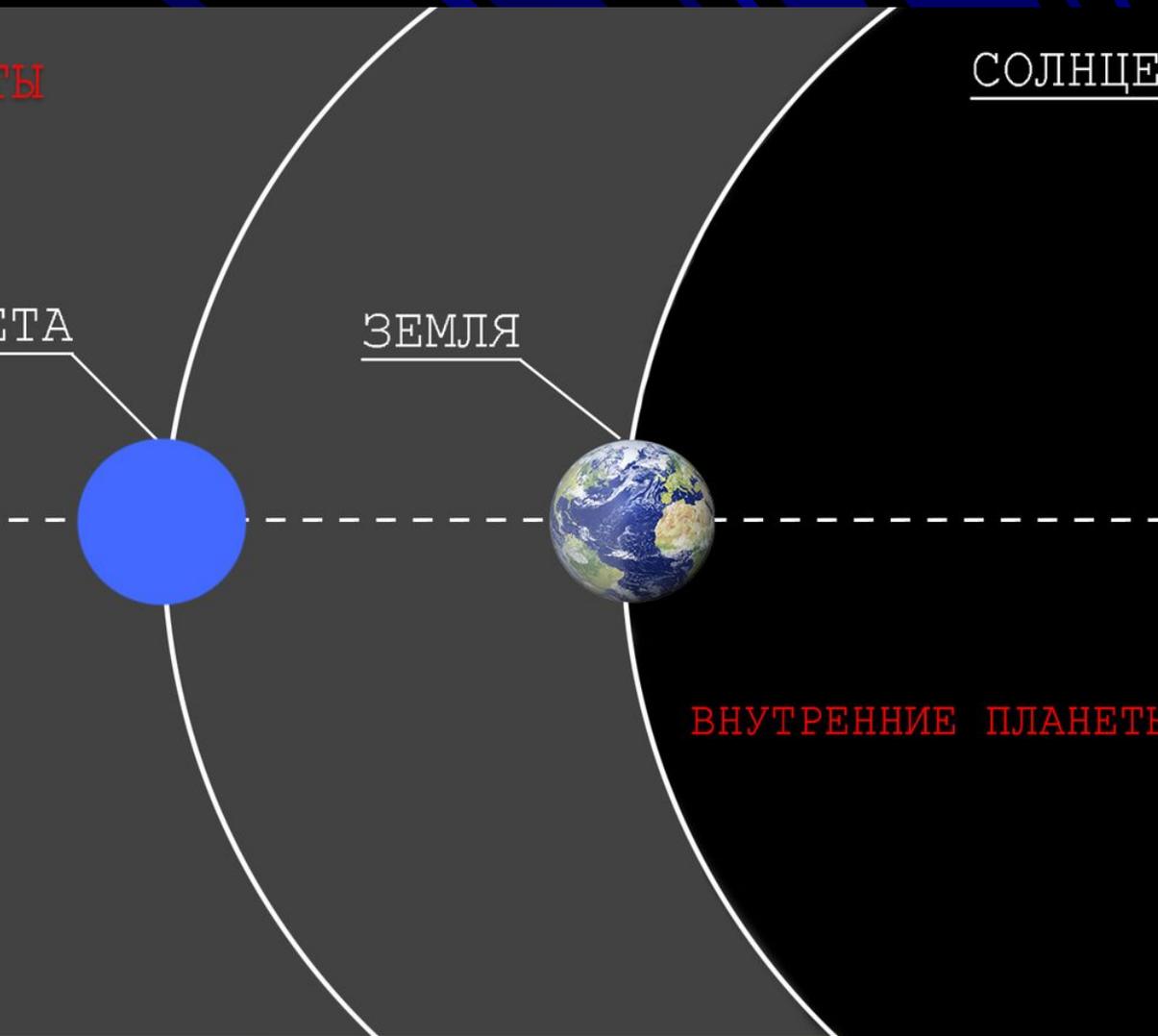
ВНЕШНИЕ ПЛАНЕТЫ

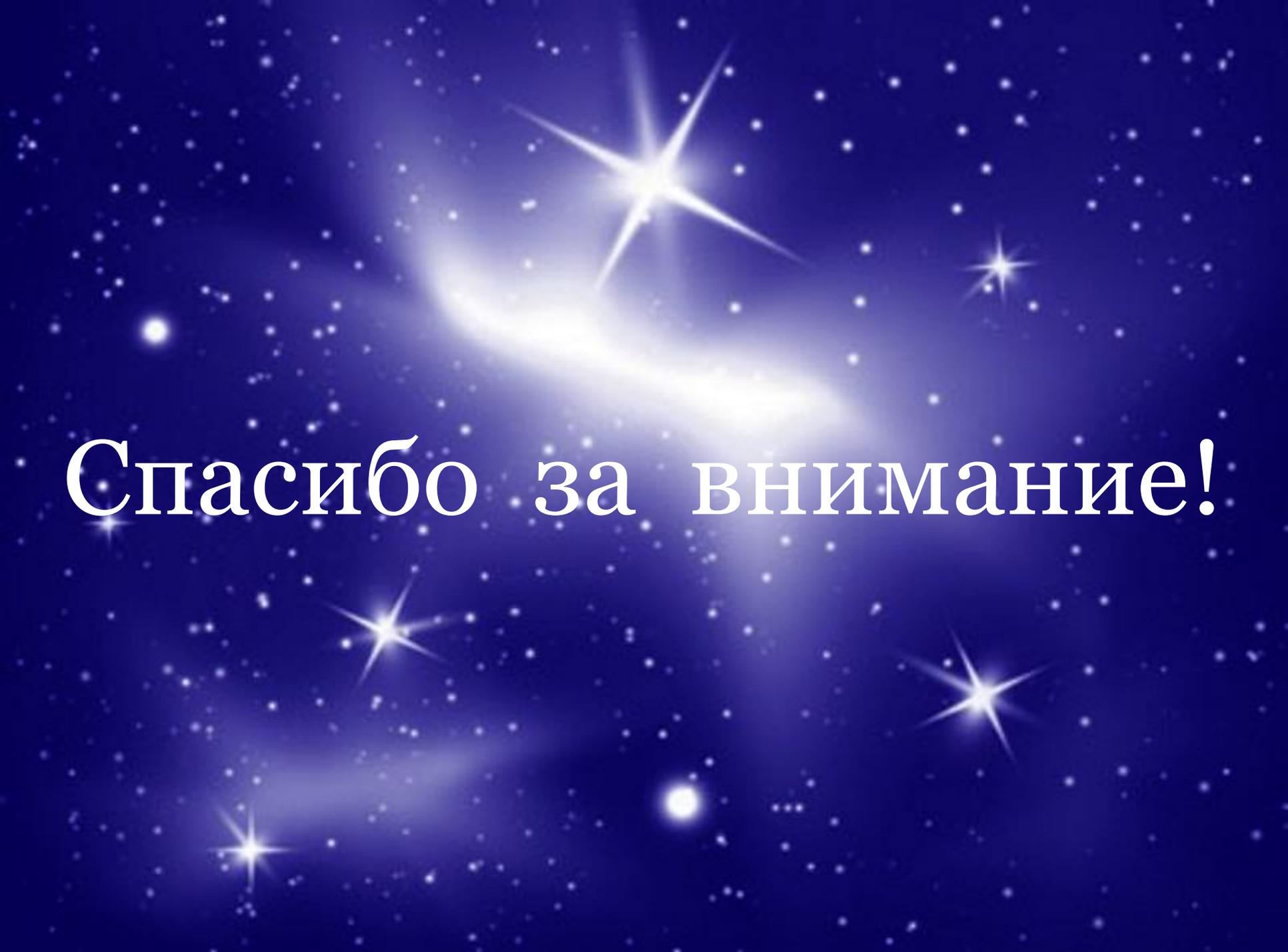
СОЛНЦЕ

ПЛАНЕТА

ЗЕМЛЯ

ВНУТРЕННИЕ ПЛАНЕТЫ





Спасибо за внимание!