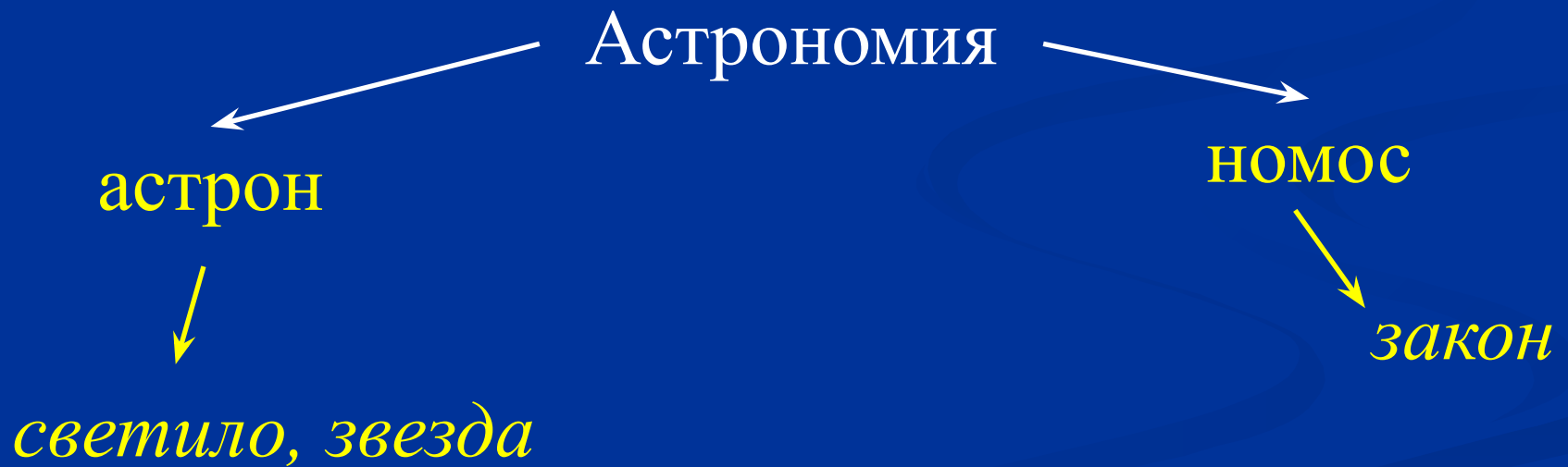


Введение в астрономию

План

1. Что изучает астрономия? Объекты исследования, цель и современные задачи.
2. Возникновение астрономии.
3. Задачи астрономии
4. Значение астрономии
5. Структура вселенной

Астрономия - фундаментальная наука, изучающая движение, строение, происхождение и развитие небесных тел и их систем.



Как появилась и для чего

```
graph TD; A[Как появилась и для чего] --> B[На основе практических потребностей человека]; A --> C[Вавилон, Египет, Китай]; A --> D[Для измерения времени и ориентации по сторонам горизонта];
```

На основе
практических
потребностей
человека

Вавилон,
Египет,
Китай

Для
измерения
времени и
ориентации
по сторонам
горизонта

Наше время

Определение точного времени
и географических координат



Наше время

```
graph TD; A[Наше время] --> B[исследование и освоение космоса]; A --> C[происхождение и эволюцию Вселенной]; A --> D[влияние космических излучений на Землю]; A --> E[изучение планеты Земля];
```

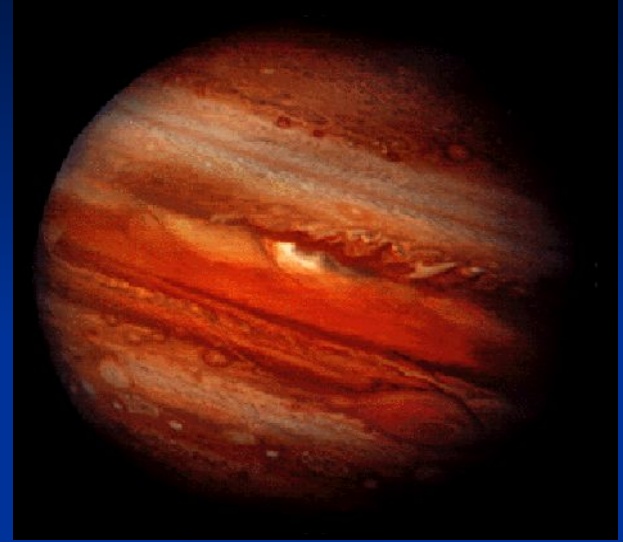
исследование
и освоение
космоса

происхождение
и эволюцию
Вселенной

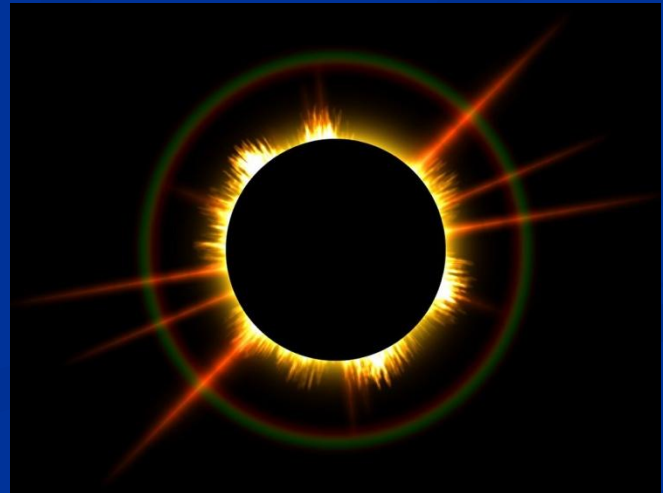
влияние
космических
излучений
на Землю

изучение
планеты Земля

Объекты изучения астрономии



Загадочные объекты



Астрономия- древнейшая наука



- Создание первых астрономических обсерваторий теряется в глубине веков...
- Древнейшие обсерватории были построены в Ассирии, Вавилоне, Китае, Египте, Персии, Индии, Мексике, Перу и некоторых других государствах несколько тысячелетий назад.

Древние обсерватории



- Древние египетские жрецы, которые были по существу и первыми астрономами, еще три тысячи лет до нашей эры вели наблюдения с плоских площадок специально сделанных на вершине пирамид.



В древнем Китае, за две тысячи лет до нашей эры, все движения Солнца и Луны настолько хорошо были изучены, что астрономы могли предсказать наступление затмений.

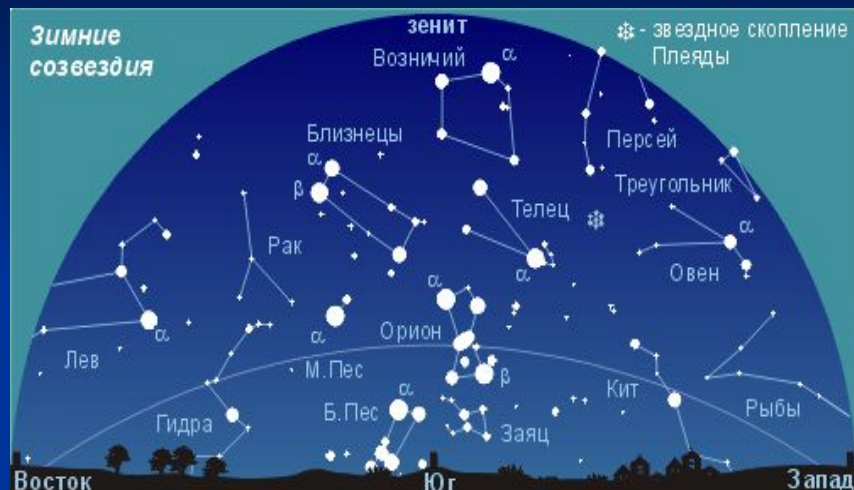


- Стоунхендж представляет собой стоящие по кругу камни гигантского размера, предположительно являющиеся древней астрономической обсерваторией.

Древние обсерватории в Перу, Индии, Мексике, Армении.



Возникновение астрономии

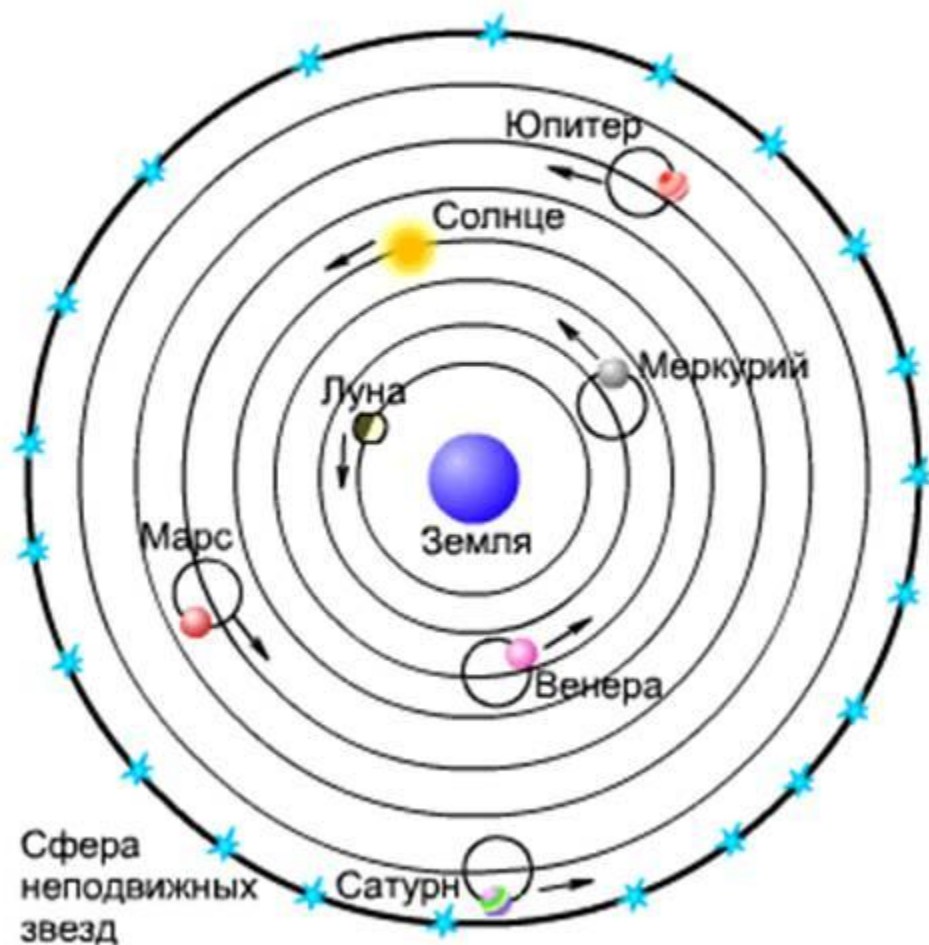


- Древние кочевники и мореплаватели использовали созвездия на небе для ориентации.
- Астролябия- с древнегреческого как «ловушка для звезд». Это сложный механизм, с помощью которого в Средневековье определяли положение светил, точное время

Геоцентрическая система мира

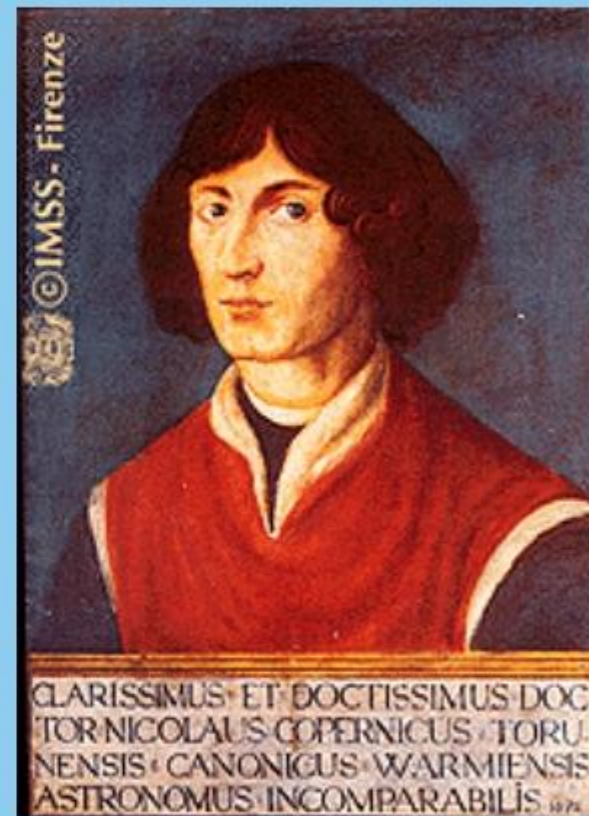
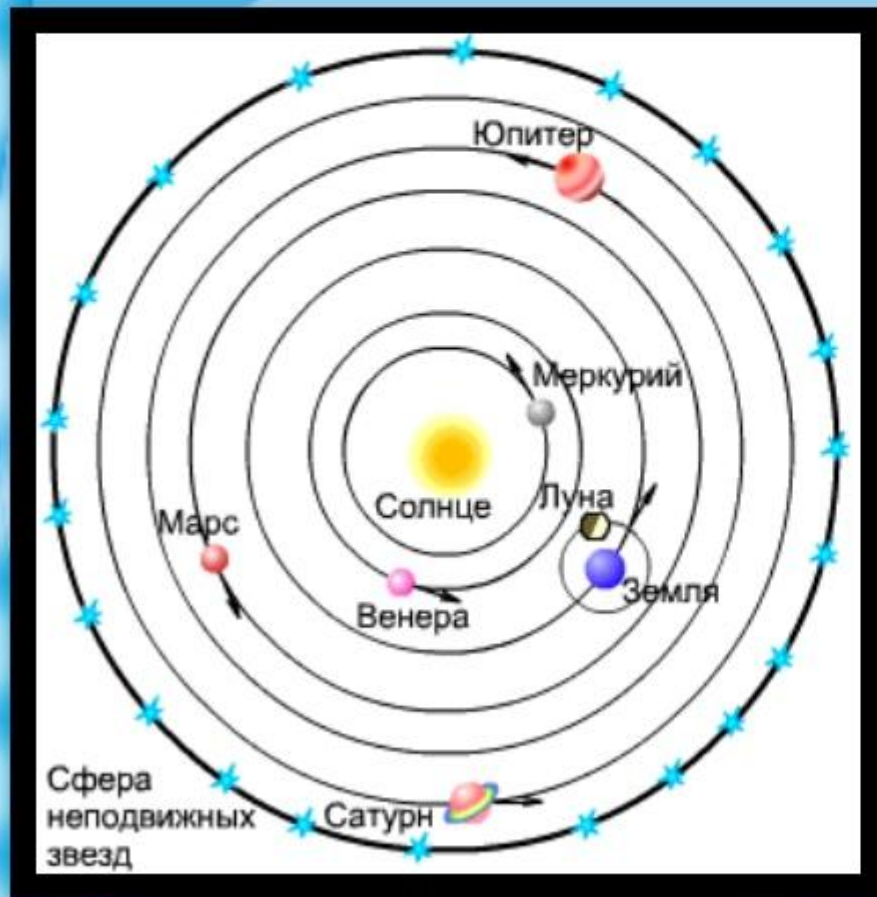


Клавдий Птолемей
(87-165 н.э.)



Гелиоцентрическая система мира

В центре мира находится Солнце. Вокруг Земли движется лишь Луна. Земля является третьей по удаленности от Солнца планетой. Она обращается вокруг Солнца и вращается вокруг своей оси.

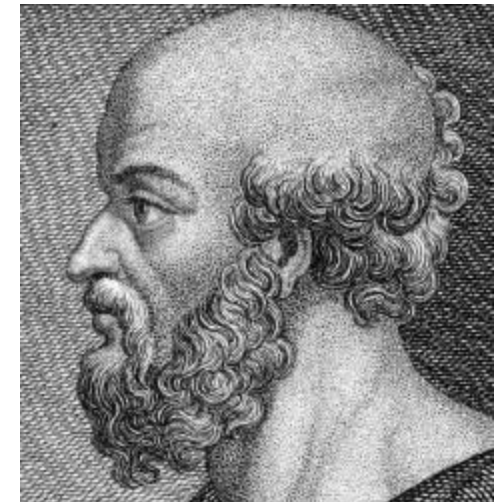
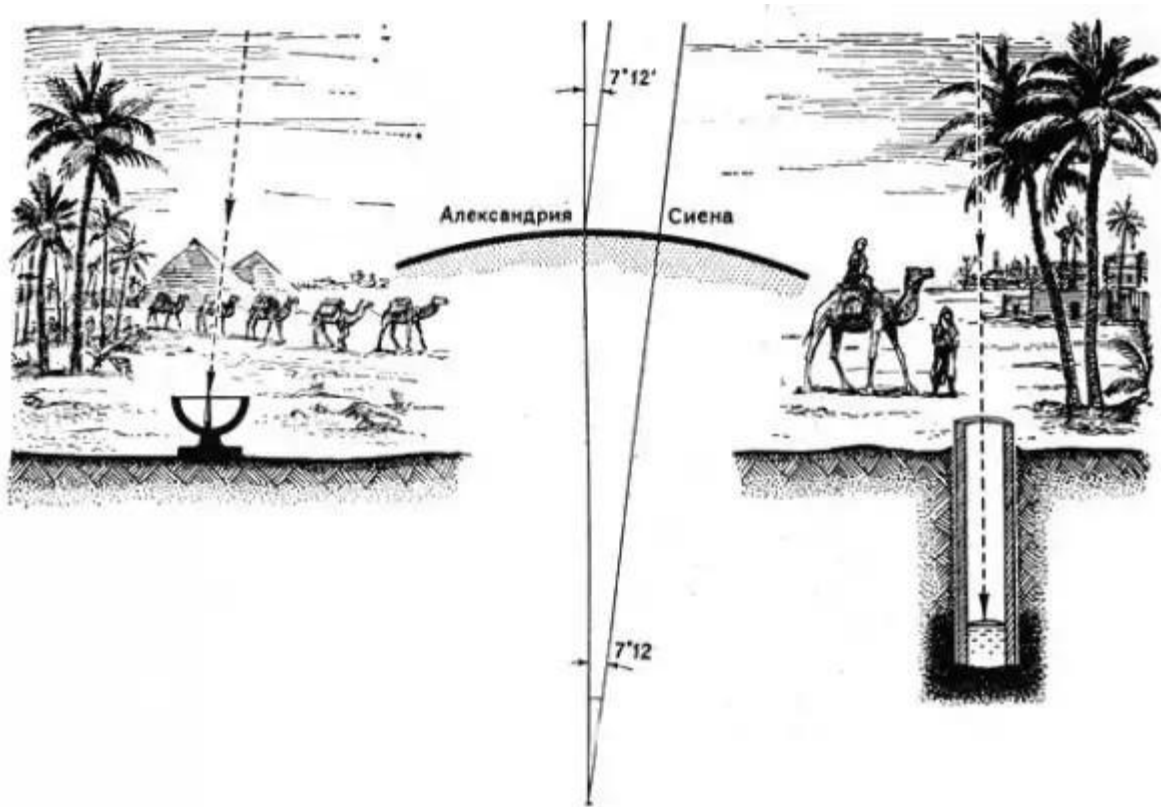


Николай Коперник

1473 – 1543

Практическая астрономия

Первые измерения радиуса земного шара были проведены еще в III в. до н.э. на основе астрономических наблюдений за высотой Солнца в полдень.

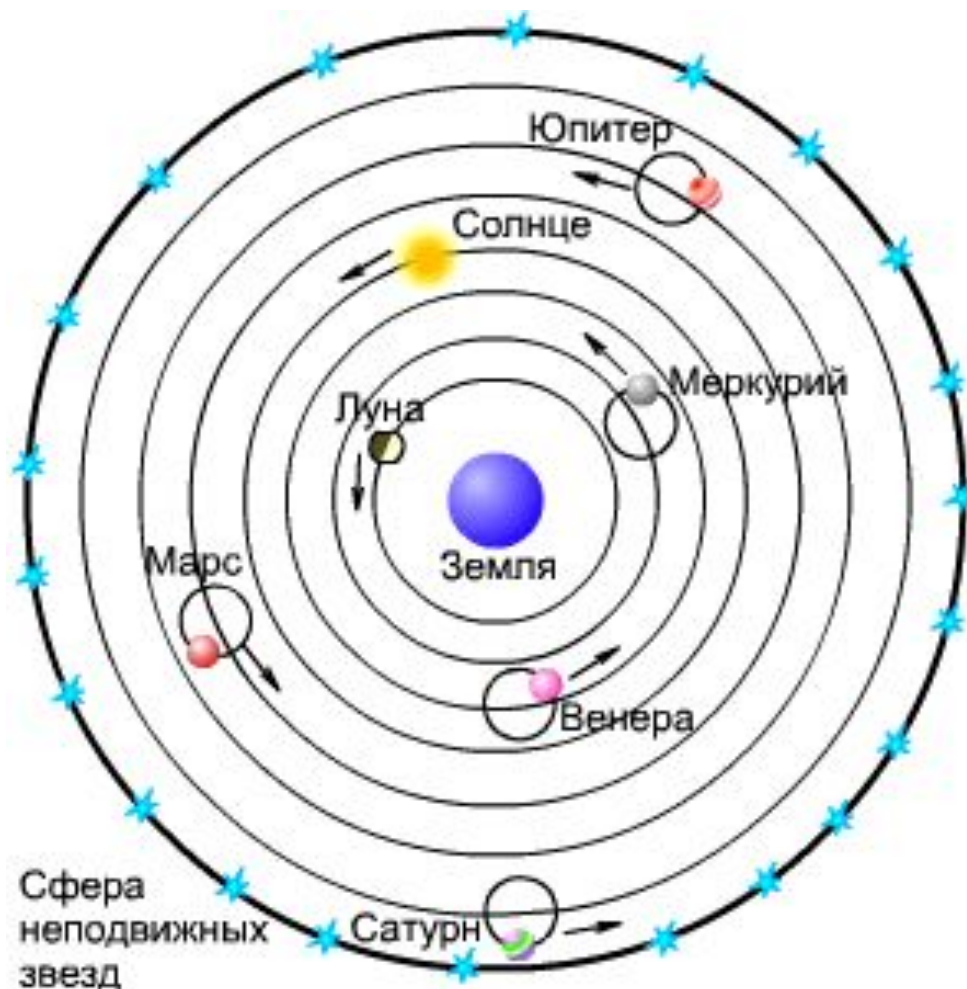


Эратосфен
(276 -194 г. до н.э.)

Вычисленный радиус Земли по Эратосфену составил 6 287 км.
Современные измерения дают для усреднённого радиуса Земли величину 6 371 км.

Практическая астрономия

Деление окружности на 360° имеет астрономическое происхождение: оно возникло тогда, когда считалось, что продолжительность года равна 360 суткам, а Солнце в своём движении вокруг Земли каждые сутки делает один шаг – градус.

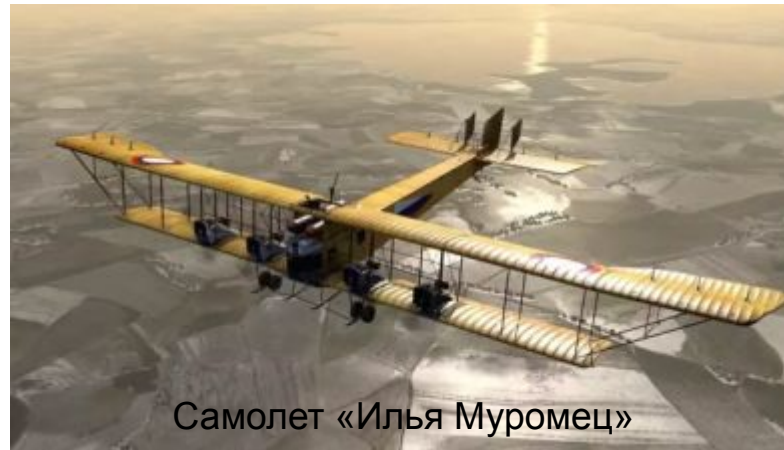


Геоцентрическая система Птолемея

Практическая астрономия

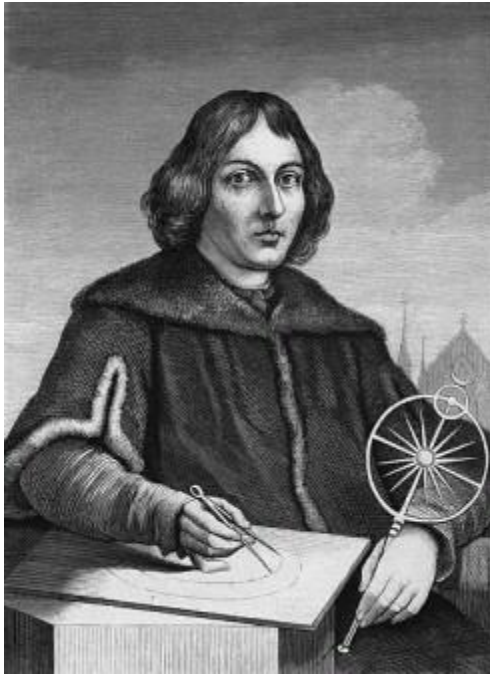
Астрономические наблюдения издавна позволяли людям ориентироваться в
незнакомой местности и на море

навигация

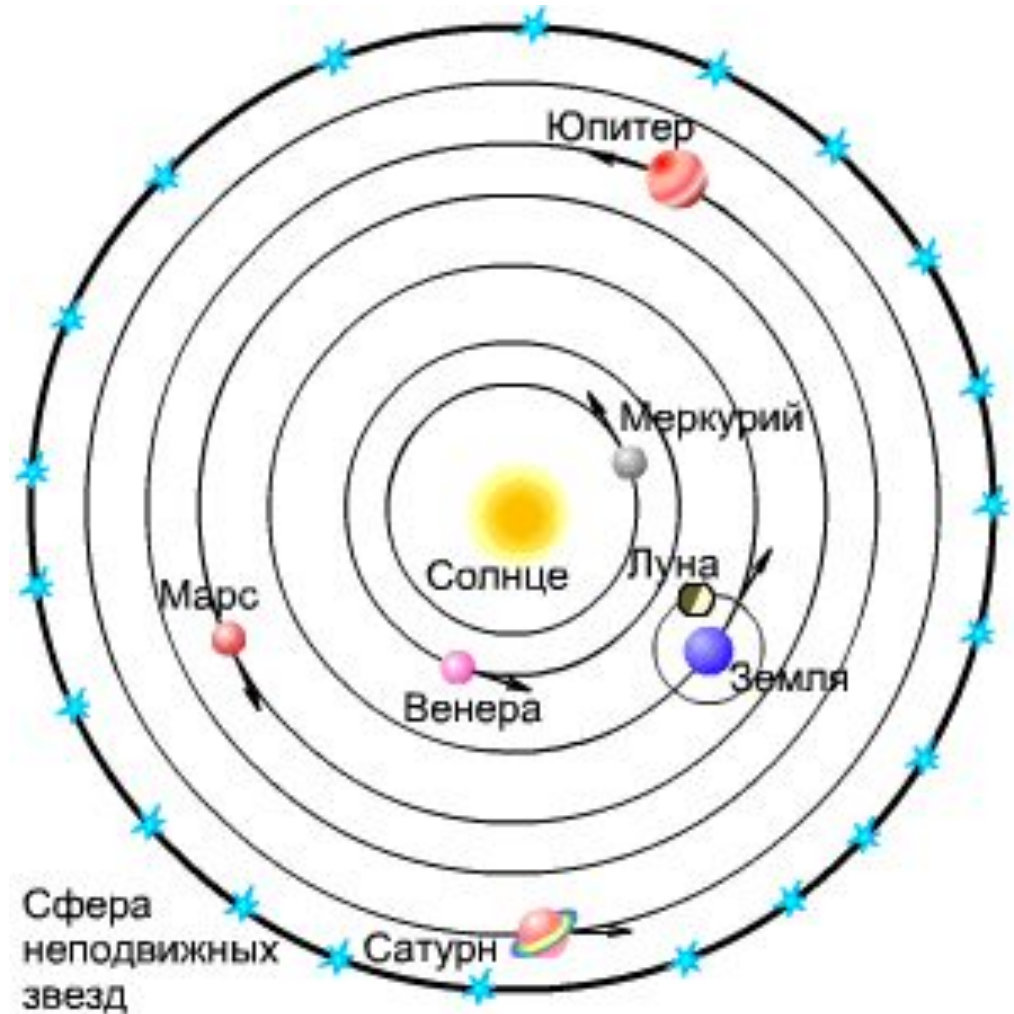


Гелиоцентрическая система мира Коперника

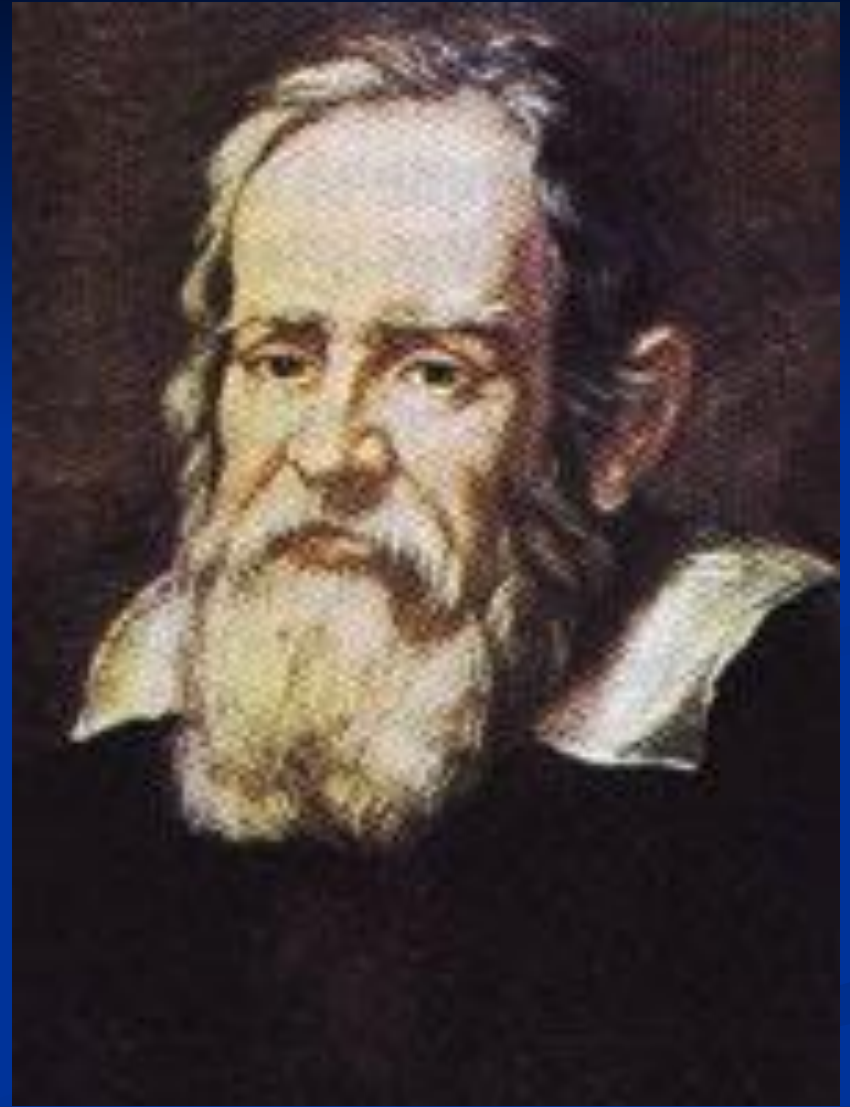
Гелиоцентрическое учение Николая Коперника способствовало изменению стиля научного мышления



Николай Коперник
(1473-1543)



Итальянский
физик и астроном
Галилео Галилей
(1564–1642),
впервые
направивший на
небо телескоп,
сделал открытия,
подтвердившие
учение Коперника.



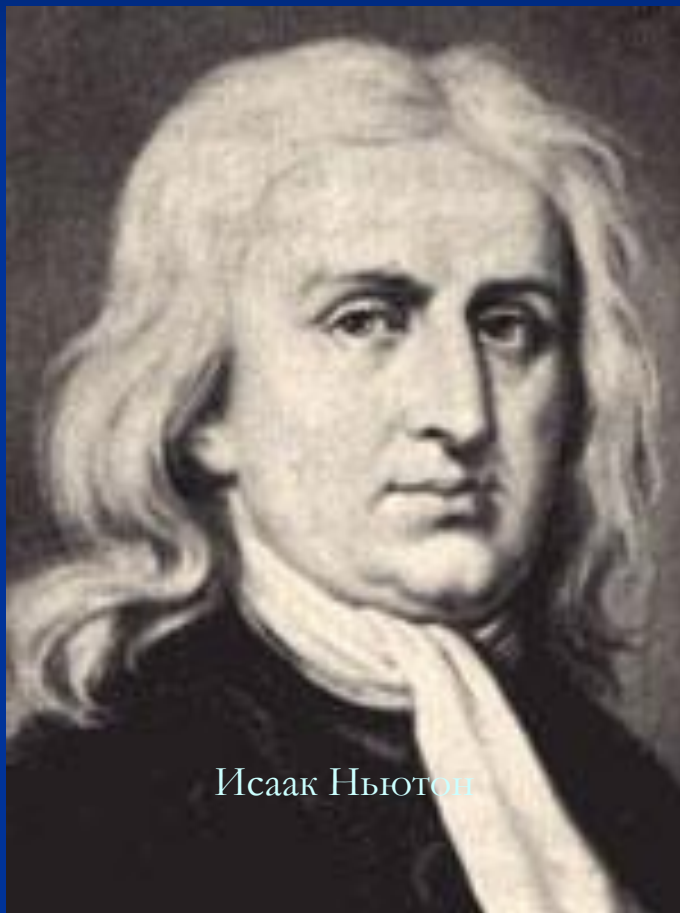
Галилео Галилей



Немецкий ученый
Иоганн
Кеплер
(1571-1630), развив
учение Коперника, на
основе многолетних
наблюдений
открыл законы движе-
ния планет

Иоганн Кеплер

Исаак Ньютон (1643–1727) продолжил труды Галилея и Кеплера.
Он открыл закон всемирного тяготения, дал теорию движения
небесных тел, создав основы небесной механики.



Исаак Ньютон

В России учение Коперника смело поддержал
Михаил Васильевич Ломоносов (1711–1765).
При наблюдении прохождения Венеры по диску
Солнца в 1761 году открыл у нее атмосферу.



Задачи астрономии

- Изучение видимых, а затем и действительных положений и движений небесных тел в пространстве, определение их размеров и формы.
- Изучение физического строения небесных тел, т.е. исследование химического состава и физических условий на поверхности и в недрах небесных тел.
- Решение проблем происхождения и развития, т.е. возможной дальнейшей судьбы отдельных небесных тел и их систем.
- Изучение наиболее общих свойств Вселенной, построение теории наблюдаемой части Вселенной-Метагалактики.

Значение астрономии

- Измерение, хранение и распространение точного времени.
- Астрономические методы ориентировки применяются в мореплавании, в авиации, в космонавтике.
- Вычисление и составление календаря.
- Использование астрономических методов при составлении географических и топографических карт, предвычислении наступлений морских приливов и отливов, определение силы тяжести в различных точках земной поверхности с целью обнаружения залежей полезных ископаемых.
- Изучение материи в таких ее состояниях, какие еще не достигнуты в земных лабораторных условиях.
- Формирование мировоззрения ибо астрономия определяет положение Земли, а вместе с ней и человека в окружающем нас мире, во Вселенной.
- Объяснение наблюдаемых небесных явлений.

Вселенная

это окружающее нас пространство, в котором содержится все вещество и вся энергия, от мельчайших элементарных частиц до гигантских галактик. Вселенная включает в себя все планеты, Солнце, звезды, астероиды, нашу галактику — Млечный Путь, а также все другие существующие галактики.

Структуры Вселенной

1 световой год.

- Расстояние , которое проходит луч света за 1 год.
- Скорость света 300.000 км/с
- $1 \text{ год} = 365 \text{ сут} \times 24 \text{ ч} \times 60 \text{ мин} \times 60 \text{ с}$
 $= 31.636.000 \text{ с}$
- Расстояние = скорость \times время
- $1 \text{ св год} = 9.460.800.000.000 \text{ км}$
- Почти 10 триллионов км

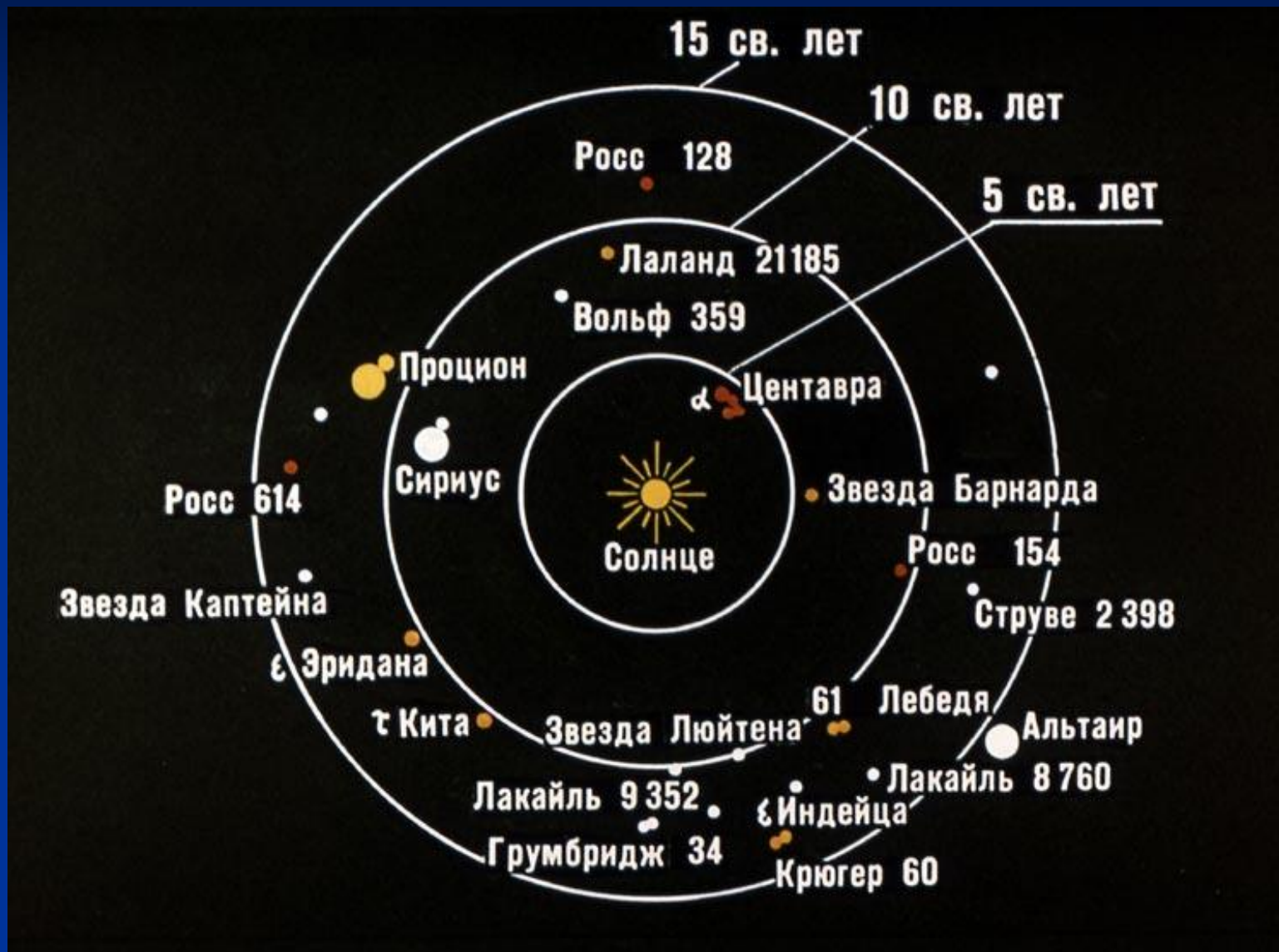
Структуры Вселенной

Солнечная система – 1 световой год



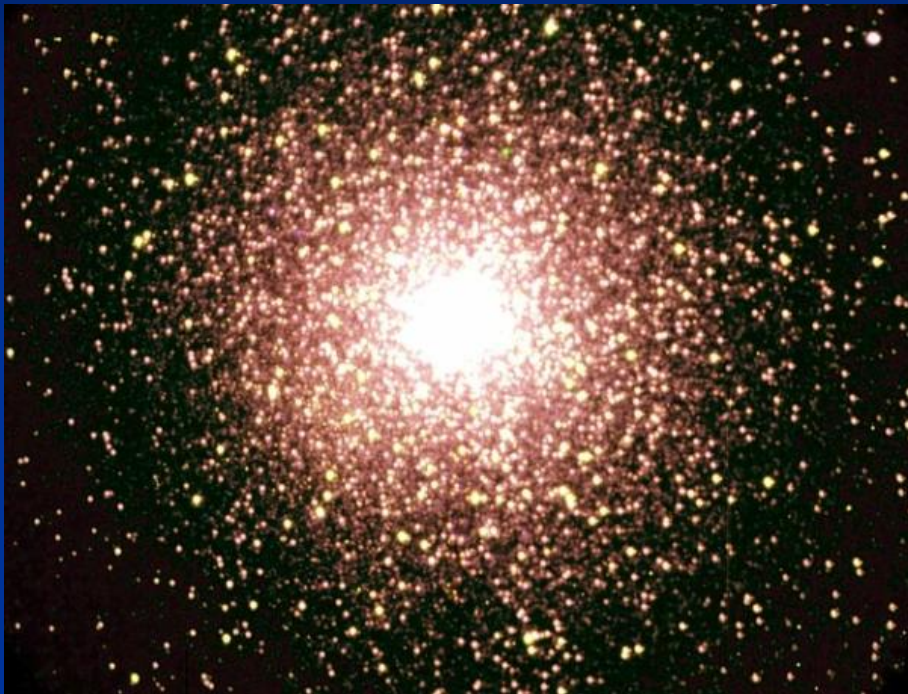
Структуры Вселенной

Ближайшие звёзды— 10-15 световых лет



Структуры Вселенной

Звёздные скопления— 100 световых лет



Шаровое скопление
47 Тукана



Плеяды
созвездие Тельца

Структуры Вселенной

Галактика— 100000 световых лет



Млечный путь



Туманность Андромеды
M-31

Структуры Вселенной

Скопления галактик – 10 млн световых лет

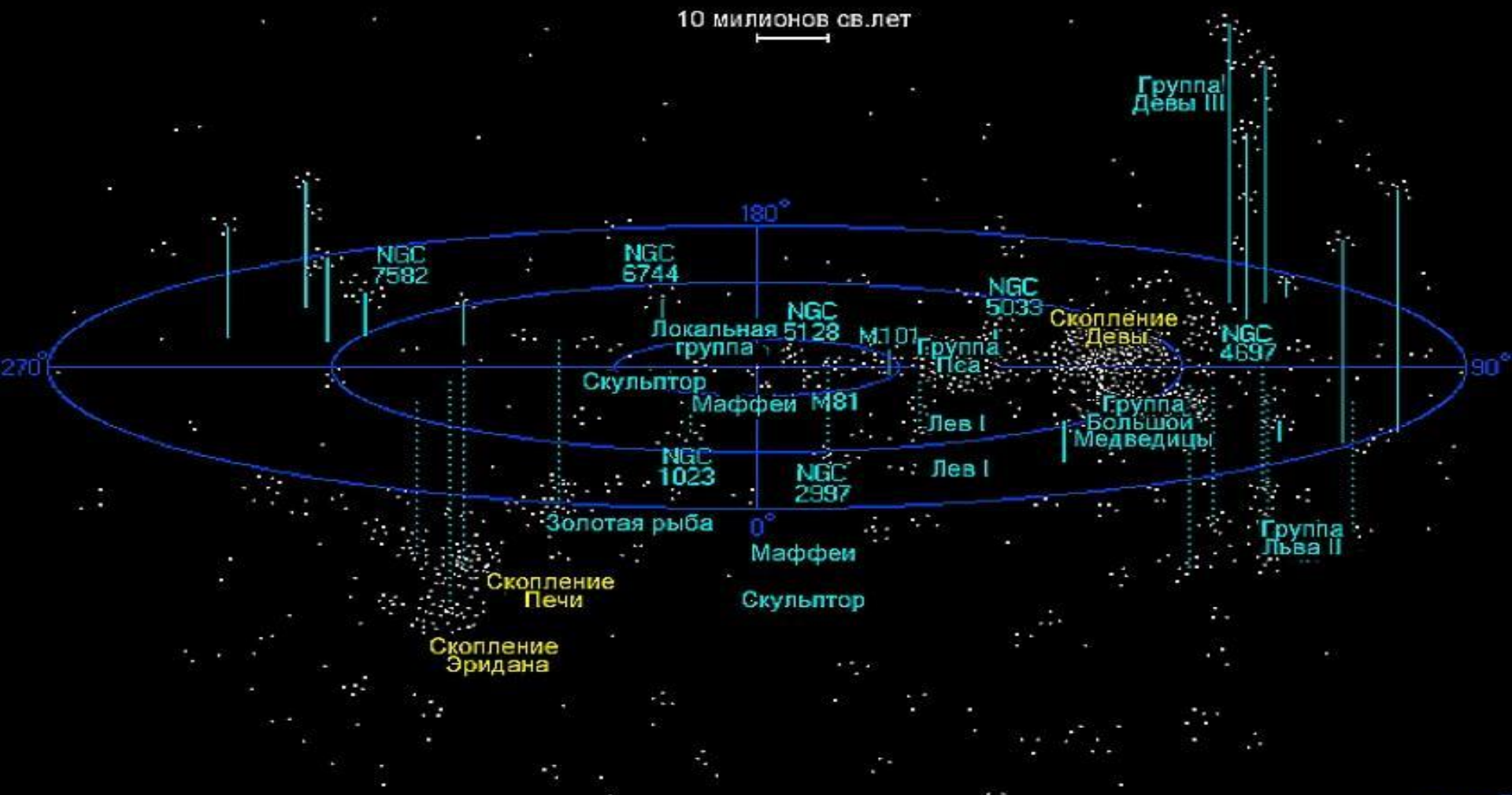
Скопления галактик

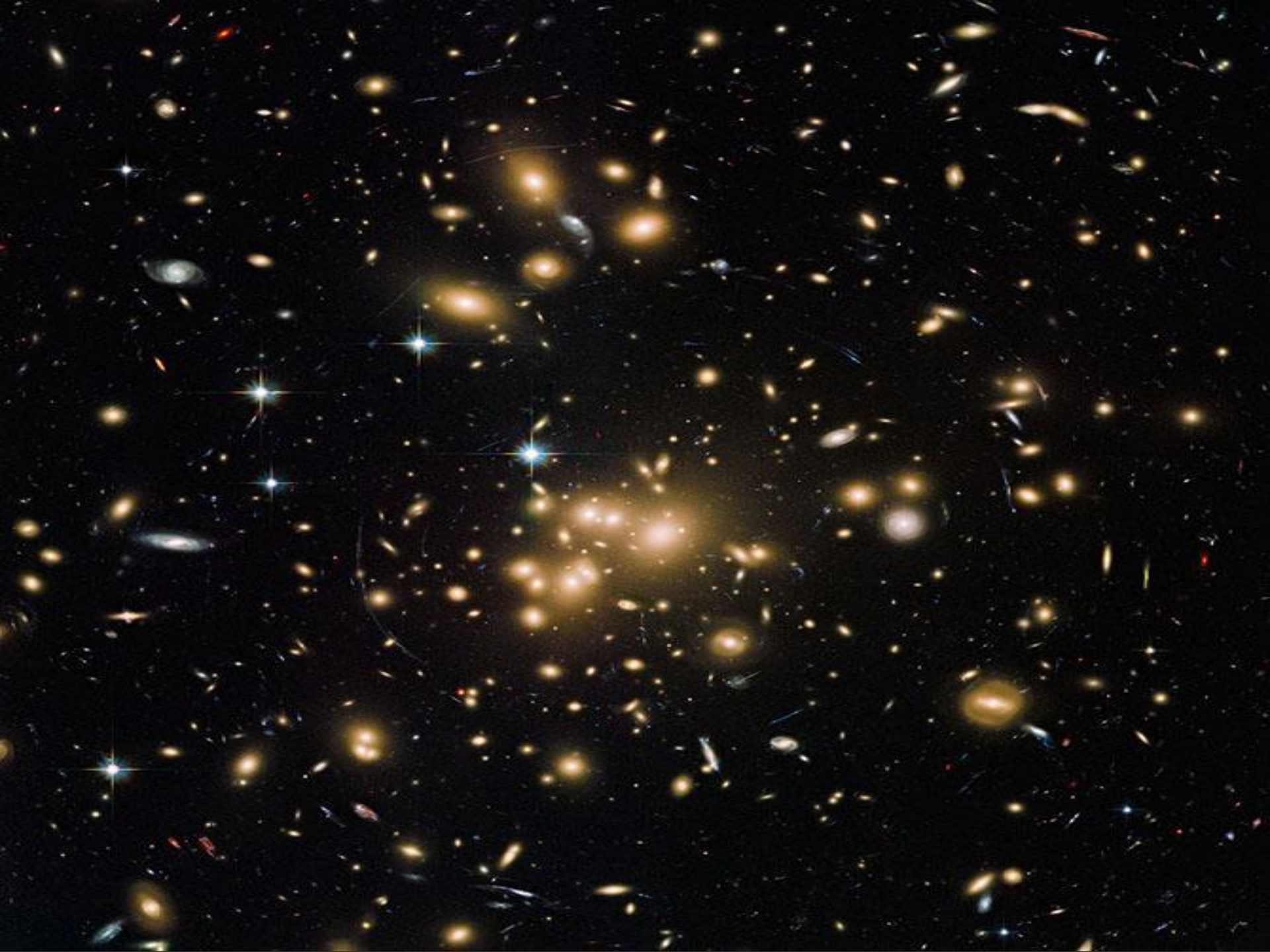


Структуры

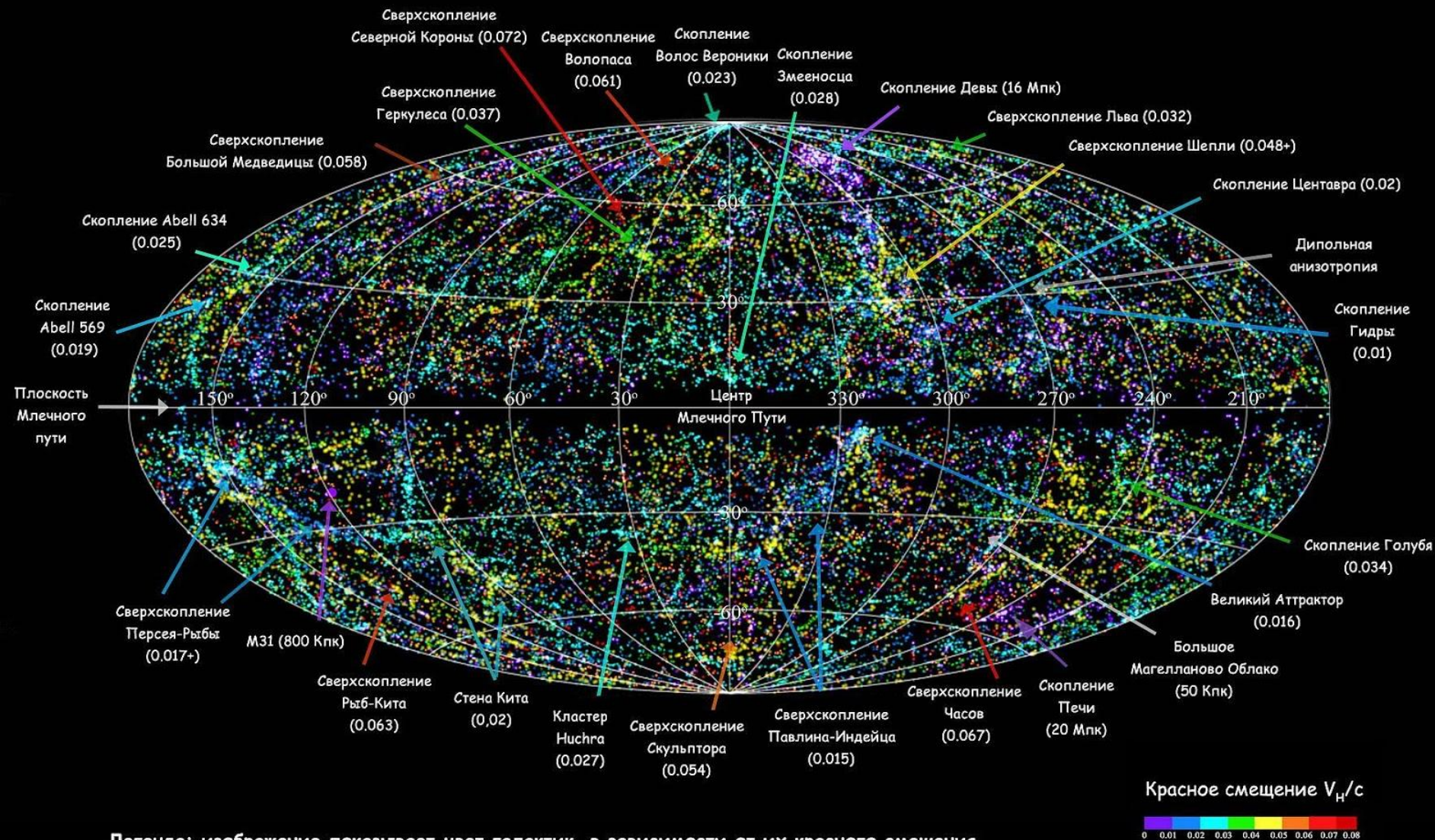
Вселенной

Сверхскопления галактик – 100 млн. световых лет





Обзор скоплений и сверхскоплений галактик 2MASS



Легенда: изображение показывает цвет галактик, в зависимости от их красного смещения.

Цифры в скобках у скоплений/сверхскоплений обозначают красное смещение.

Специально для сайта «Гид в мире космоса»

<http://spacegid.com/>

Структура Вселенной

Вселенная (Метагалактика)

➤ Галактики (Млечный путь)

Звездные системы (Солнечная система)

Планеты (Земля)

Звёздное небо

Звездное небо.

Что такое созвездие.


Основные созвездия Северного

полушария.




**Открылась бездна звезд полна;
Звездам числа нет, бездне дна.**

М. В. Ломоносов

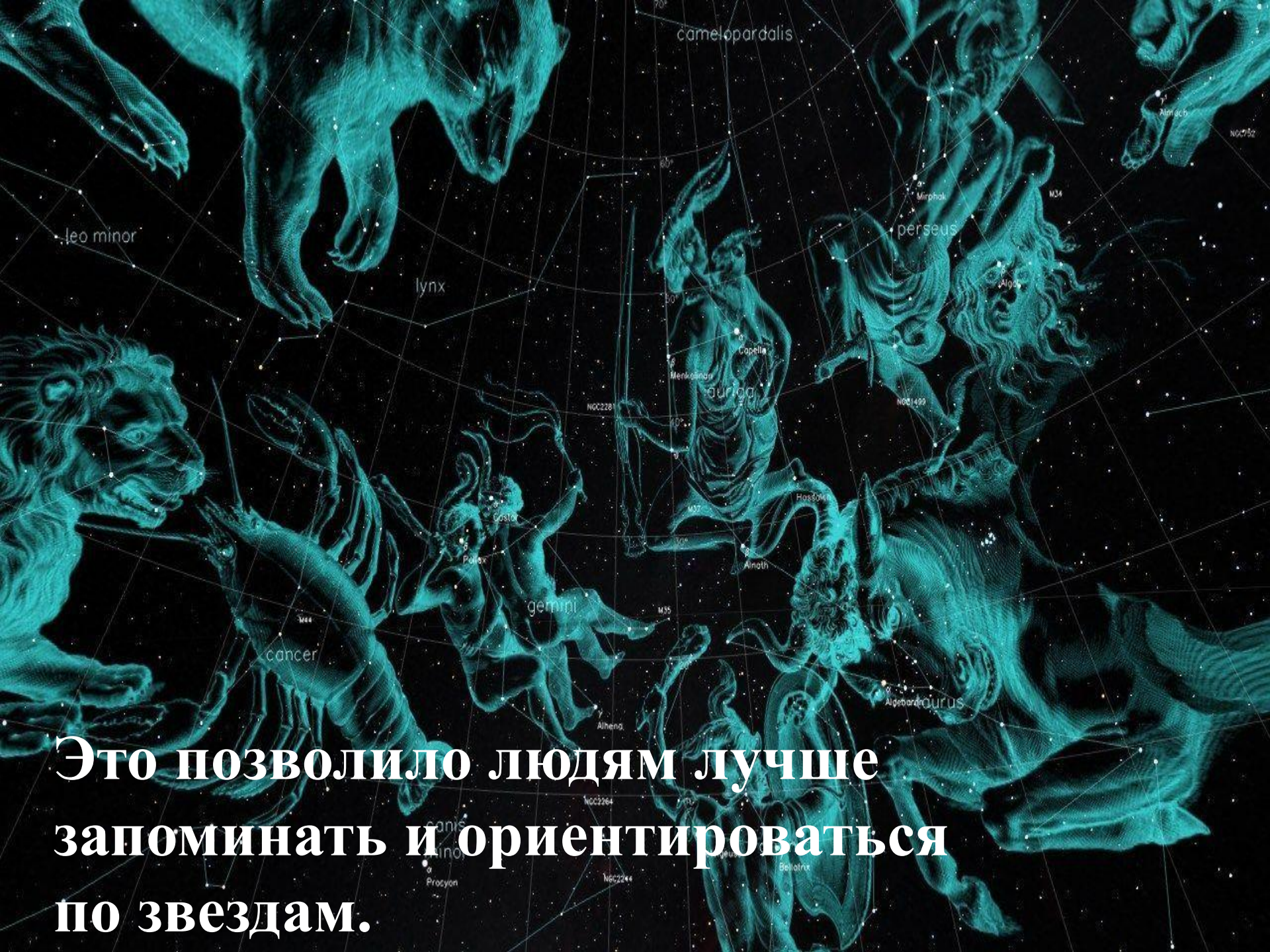


**В безоблачную и безлунную ночь
вдали от городского освещения
взору открывается ве
личественная картина звездного
неба.**

**На первый взгляд кажется, что
невозможно разобратся в звездной
россыпи.**



**Тысячи лет назад люди мысленно
соединили наиболее яркие звезды в
разнообразные фигуры (созвездия)
и назвали их именами персонажей
древних мифов и легенд, животных
или предметов.**



**Это позволило людям лучше
запоминать и ориентироваться
по звездам.**

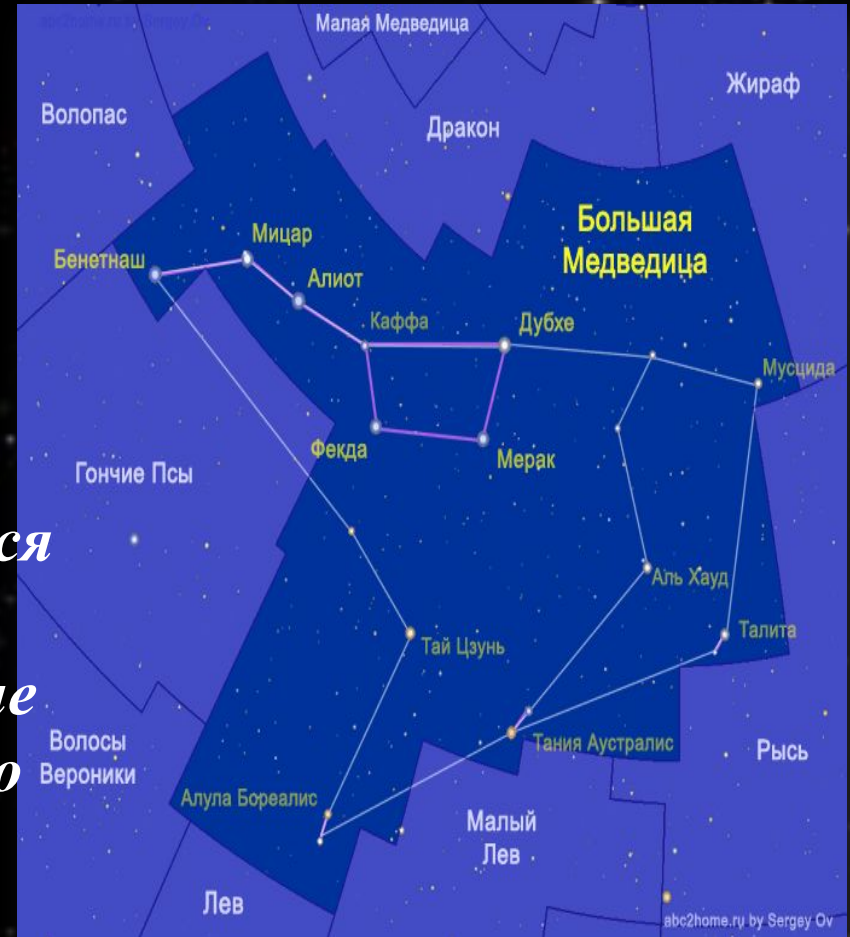
A small, dark, stylized cat is sitting on a grassy hill, looking up at a starry night sky. The cat is positioned in the center of the frame, and the sky is filled with numerous small, bright stars. The overall scene is dark and atmospheric, with a teal or blue tint.

У каждого «свое небо»

В настоящее время все небо условно разделено на 88 участков, имеющих строго определенные границы.

Эти участки и называются созвездиями.

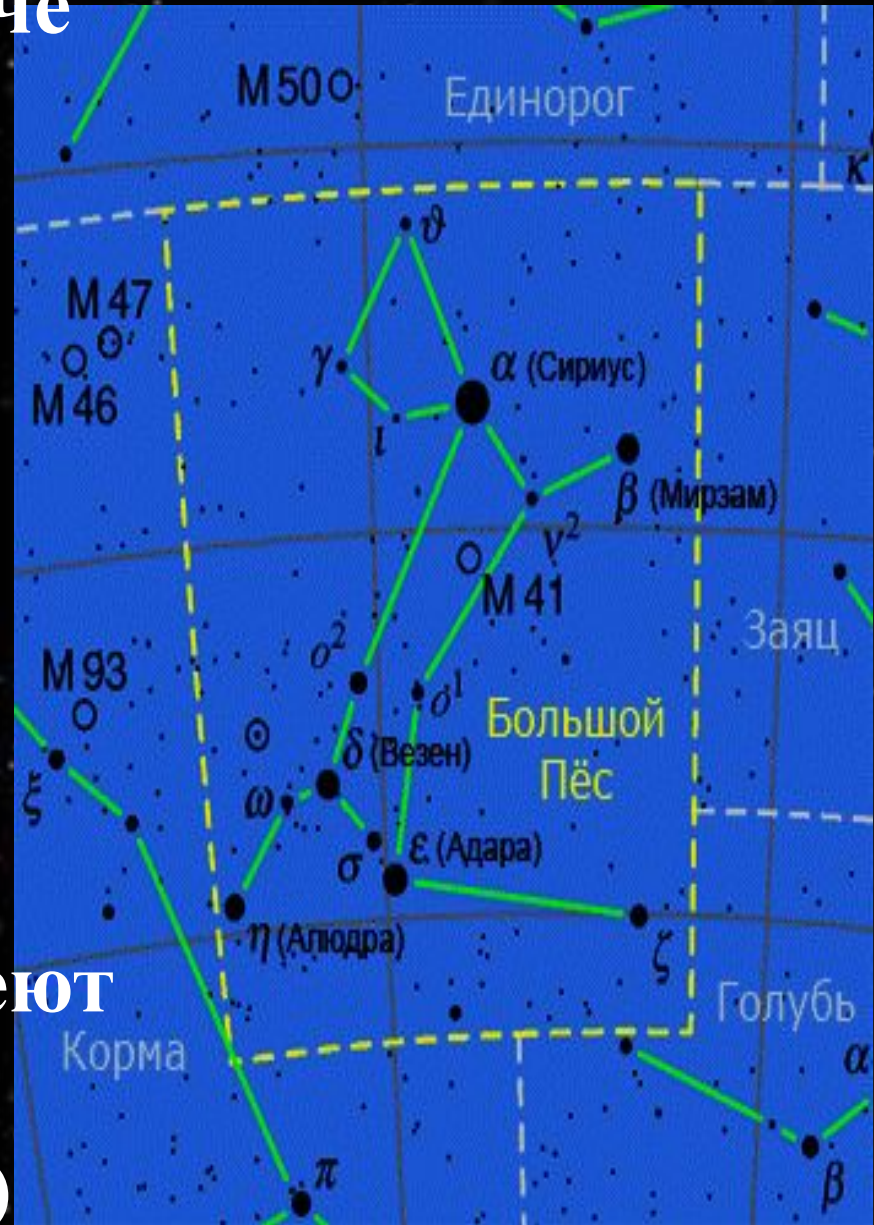
Причем к данному созвездию относятся все звезды, находящиеся внутри его границ. К созвездию Большой Медведицы относятся не только звезды «ковша», но и много слабых звезд и различных других объектов (например, галактик).



Звезды каждого созвездия обозначены буквами греческого алфавита .

α (альфа) обозначают самую яркую звезду, а затем следуют звезды, обозначенные буквами β (бета), γ (гамма), δ (дельта), ϵ (эпсилон) и т. д.

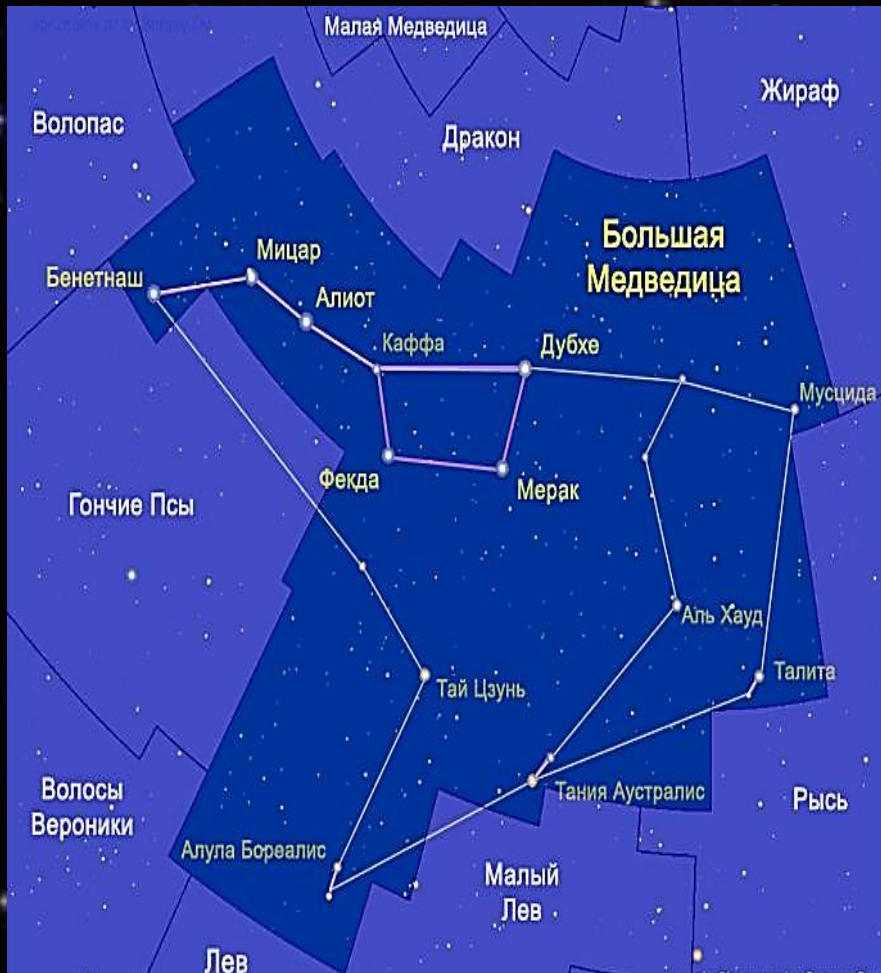
**Самые яркие звезды имеют собственные имена:
Сириус (α Большого пса)**



Основные созвездия



Большая Медведица - третье по площади созвездие (после Гидры и Девы).

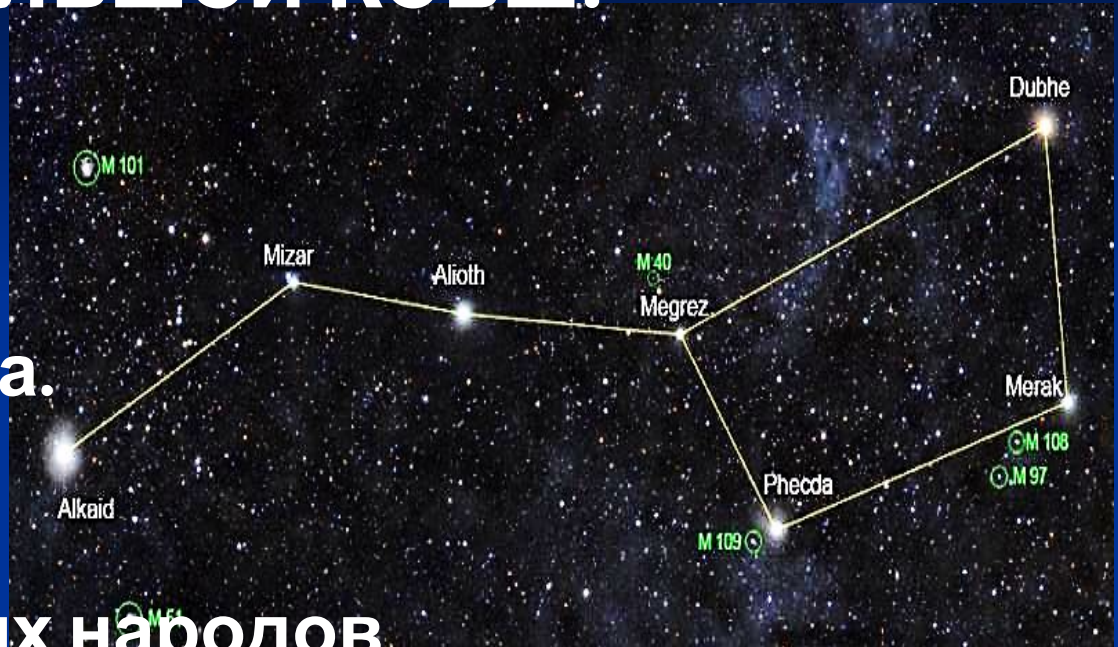


Невооруженным глазом в нем можно увидеть до 125 звезд.

Семь ярких звёзд образуют известный Большой Ковш.

Большой ковш - астеризм в созвездии Большая Медведица.

Астеризм известен с древности у многих народов под разными названиями: Плуг, Лось, Повозка, Семь Мудрецов...



Астеризмы - это легко узнаваемые звездные узоры (но это не созвездия).


- Дубхе (α) - «медведь»;
- Мерак (β) - «поясница»;
- Фекда (γ) - «бедро»;
- Мегрец (δ) - «начало хвоста»;
- Алиот (ϵ) - смысл не ясен (вероятно «курдюк»);
- Мицар (ζ) - «кушак» или «набедренная повязка».
- Бенетнаш или Алькаид (η); по-арабски «аль-каид банат наш» - «предводитель плакальщиц».




Другой вариант трактовки астеризма: Катафалк и Плакальщицы.

Астеризм мыслится похоронной процессией: впереди плакальщицы, возглавляемые предводителем, за ними погребальные носилки.







Египет
Бедро
быка



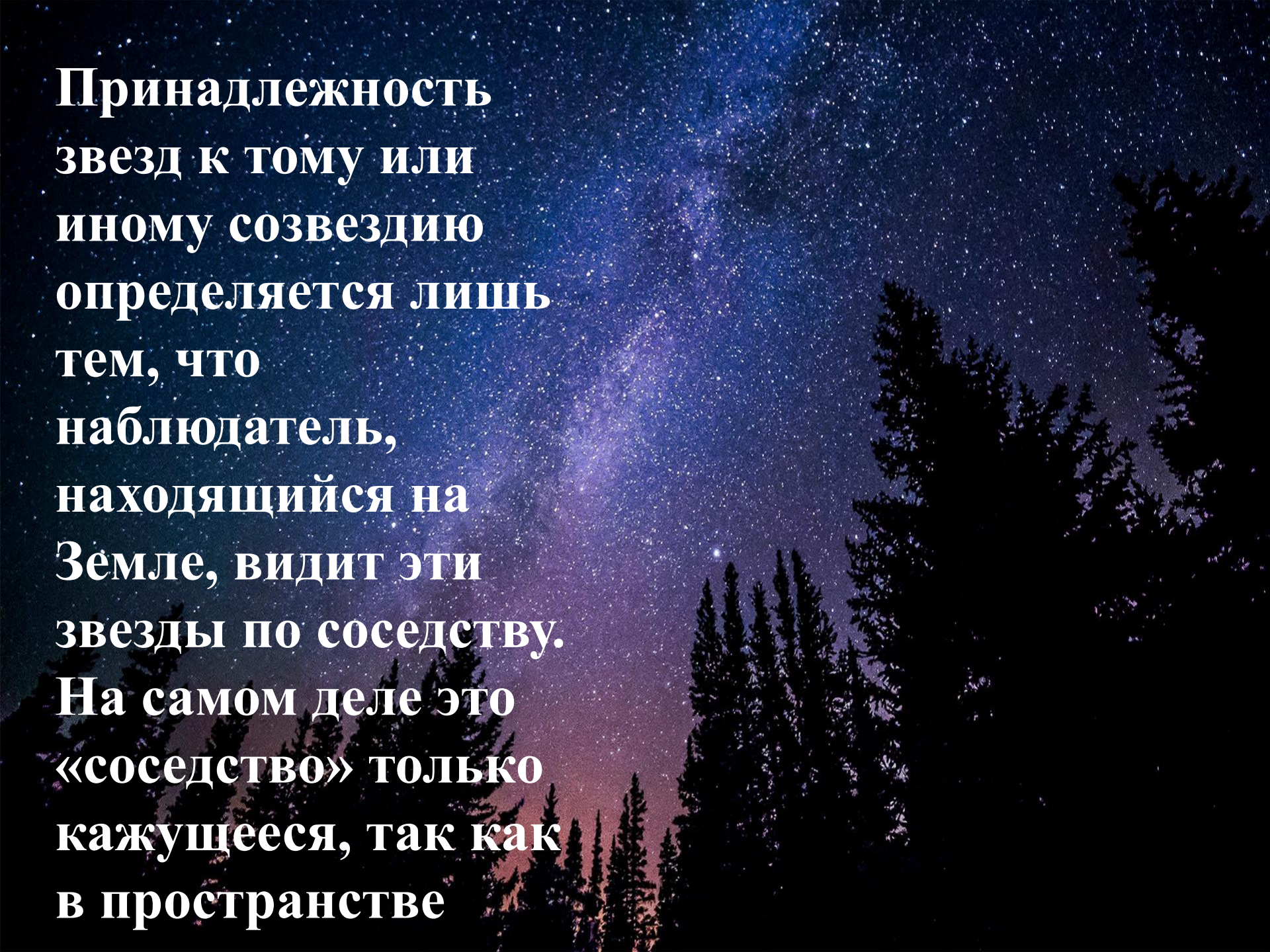
Китай
Повозка императора
Шанди



Индия
Семь
мудрецов



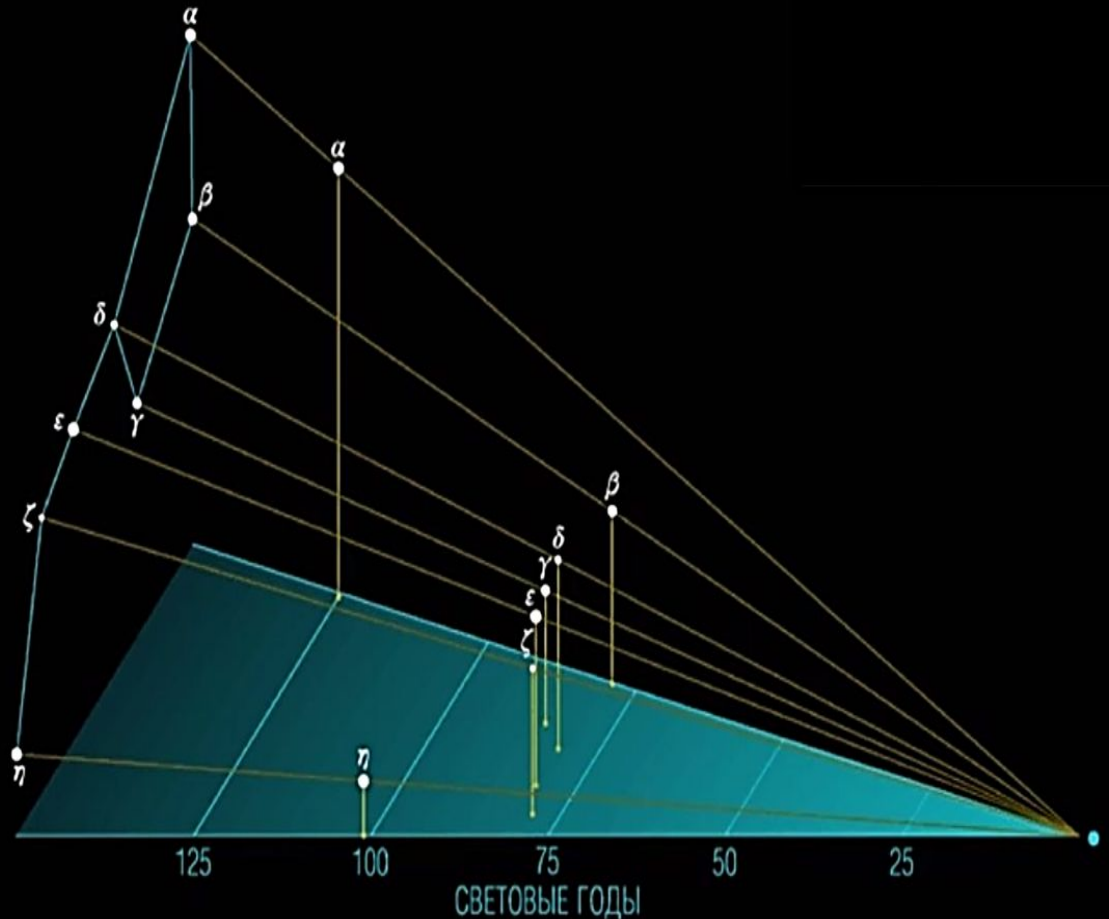
Америка
Великий
Медведь



**Принадлежность
звезд к тому или
иному созвездию
определяется лишь
тем, что
наблюдатель,
находящийся на
Земле, видит эти
звезды по соседству.
На самом деле это
«соседство» только
кажущееся, так как
в пространстве**

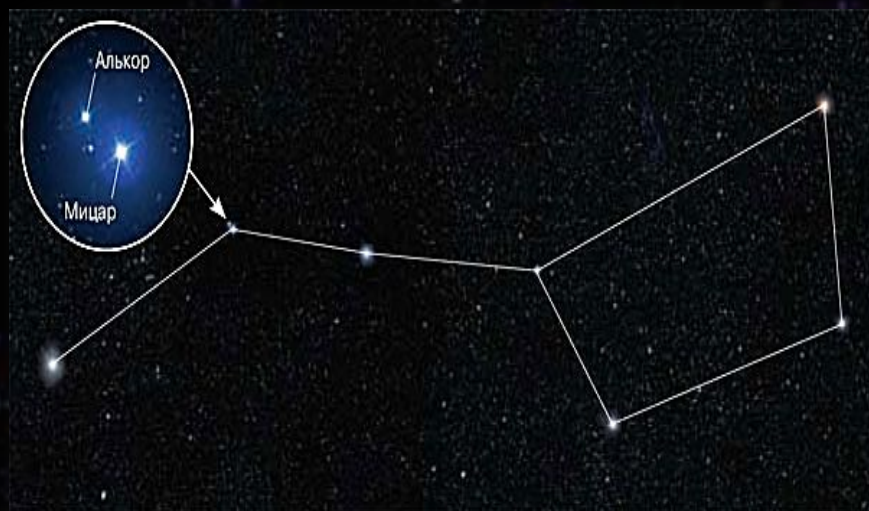
Расстояние до Земли (световые годы)

- Дубхе (α) - 125
- Мерак (β) - 79
- Фекда (γ) - 85
- Мегрец (δ) - 81
- Алиот (ϵ) - 81
- Мицар (ζ) - 79
- Бенетнаш (η) - 101



Люди с хорошим зрением видят рядом с Мицаром ещё одну звезду - Алькор (в переводе с арабского «забытая» или «незначительная»)


Две звезды
Мицар и Алькор
входят в
парный астеризм
«Конь и всадник»



Обе звезды входят в физически связанную систему, состоящую из 6 звёзд

Во многих культурах находятся повествования об использовании Алькора для определения качества зрения будущих воинов.

В Древнем Египте - в личные войска фараона, у арабов, греков и римлян - в лучники.



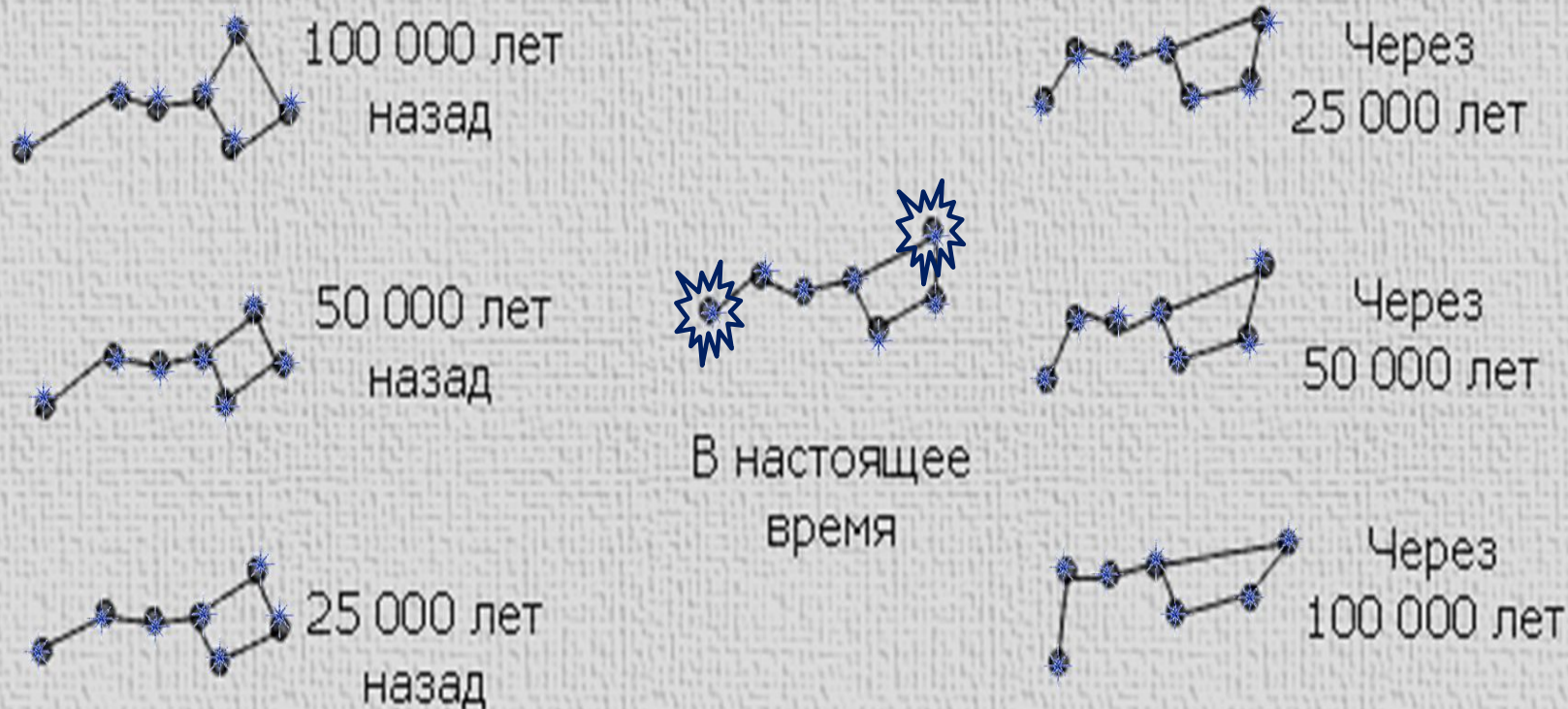
Но увидеть Алькор совсем не так уж и сложно, как утверждали древние, для этого не требуется исключительное зрение.

Все звезды не только удалены от наблюдателя на различные расстояния, но и движутся вокруг центра Галактики с разными скоростями.

Вследствие этого взаимное расположение звезд меняется с течением времени.

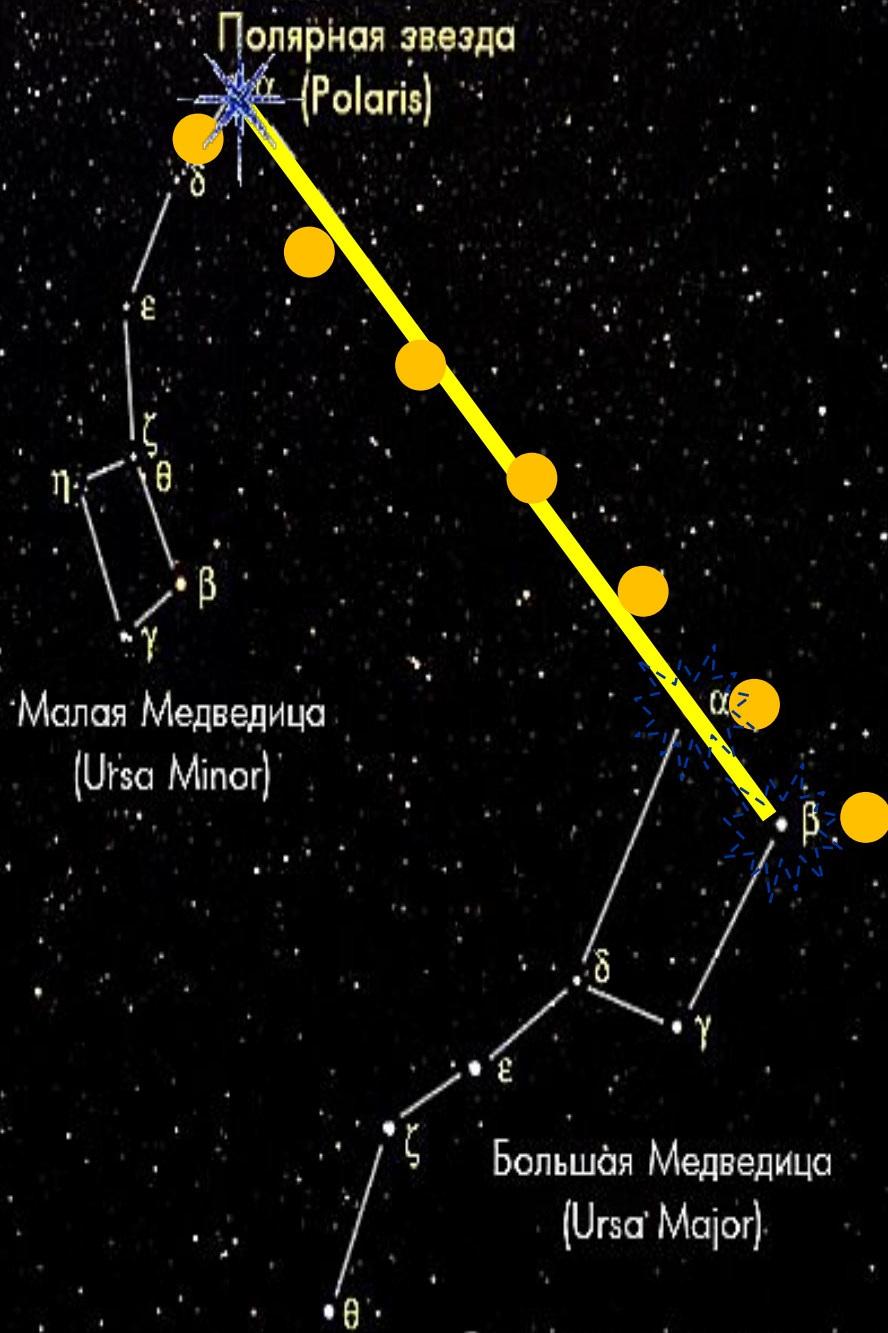
В течение одной человеческой жизни обнаружить изменения контуров созвездия практически невозможно, но если проследить в течение тысячелетий, то изменения становятся вполне заметным

5 звёзд Ковша принадлежат единой группе - движущемуся скоплению Большой Медведицы. Дубхе и Бенетнаш движутся в другую сторону.

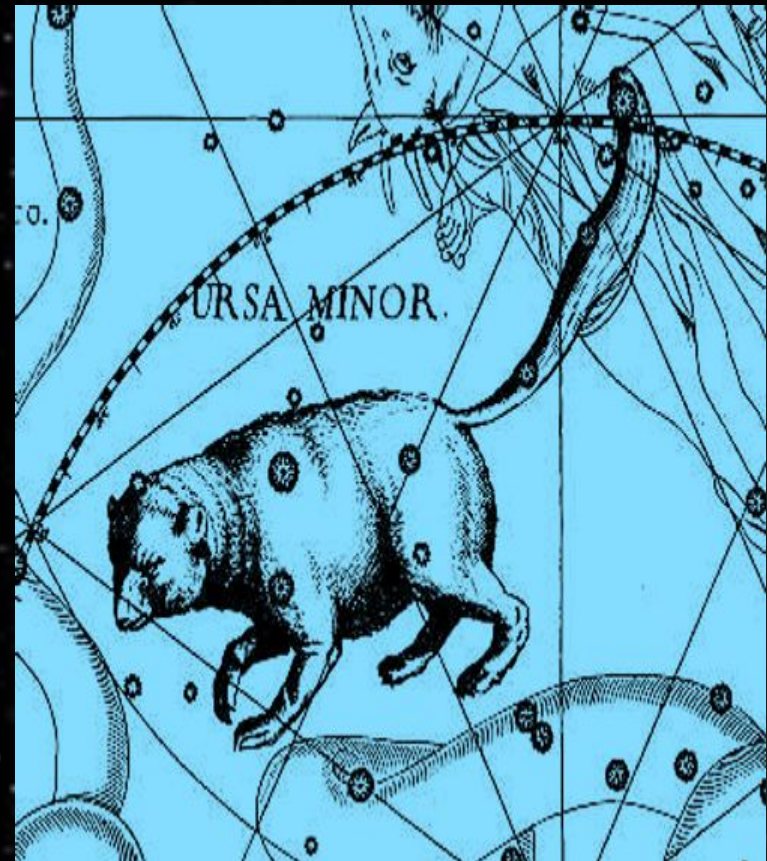
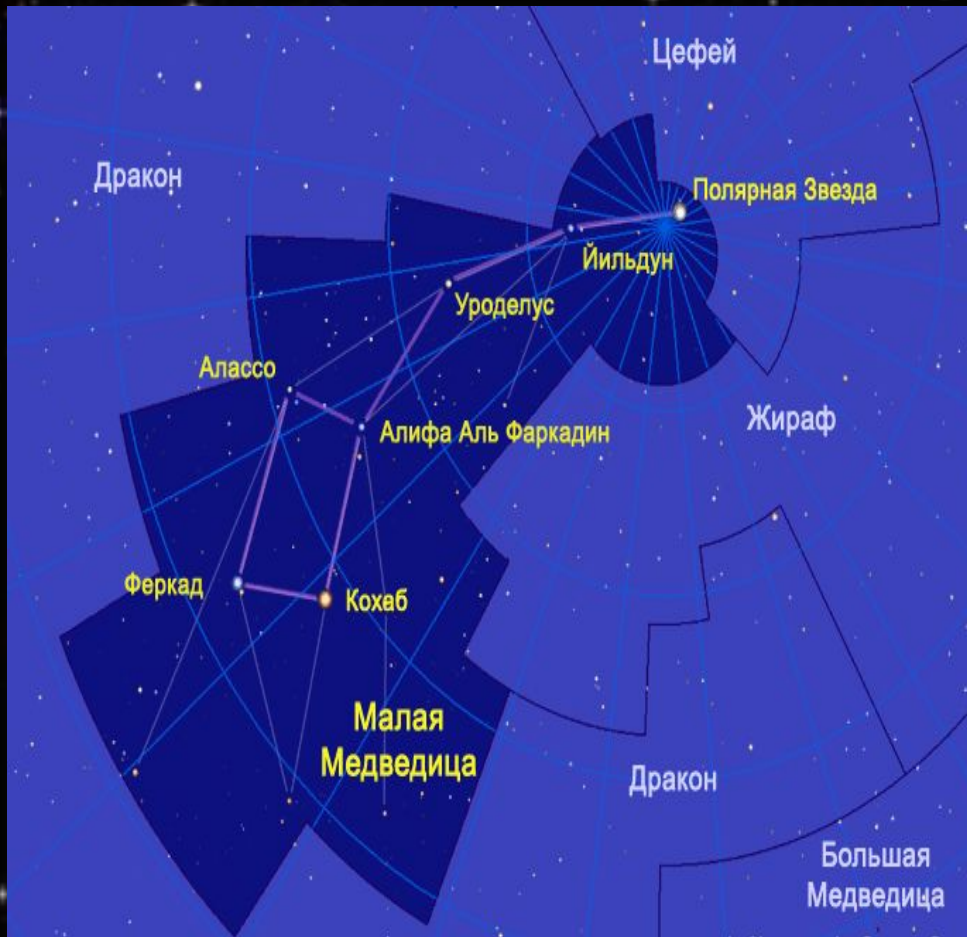


Форма Ковша существенно меняется примерно за 100 000 лет.

**Звёзды
Мерак (β) и
Дубхе(α)
называют
Указателям
и**



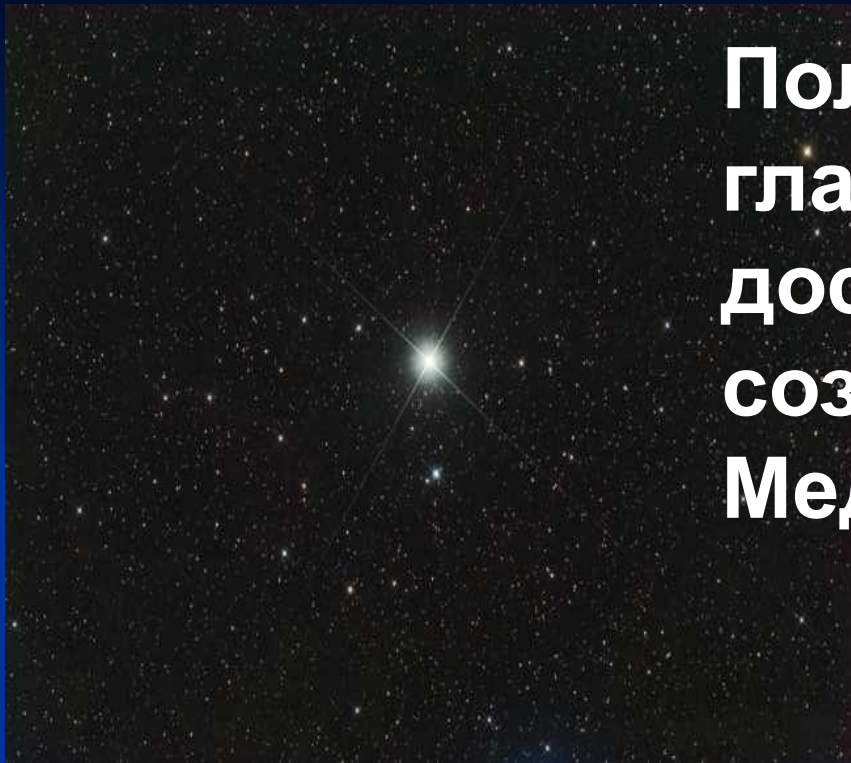
Созвездие Малая Медведица



**Небольшое
околополярное
созвездие содержит
всего
25 звезд, видимых
невооруженным
глазом.
В нем нет особенно
ярких туманностей
или галактик, и оно не
содержит звездных
скоплений.**



**Полярная звезда -
главная
достопримечательность
созвездия Малой
Медведицы**

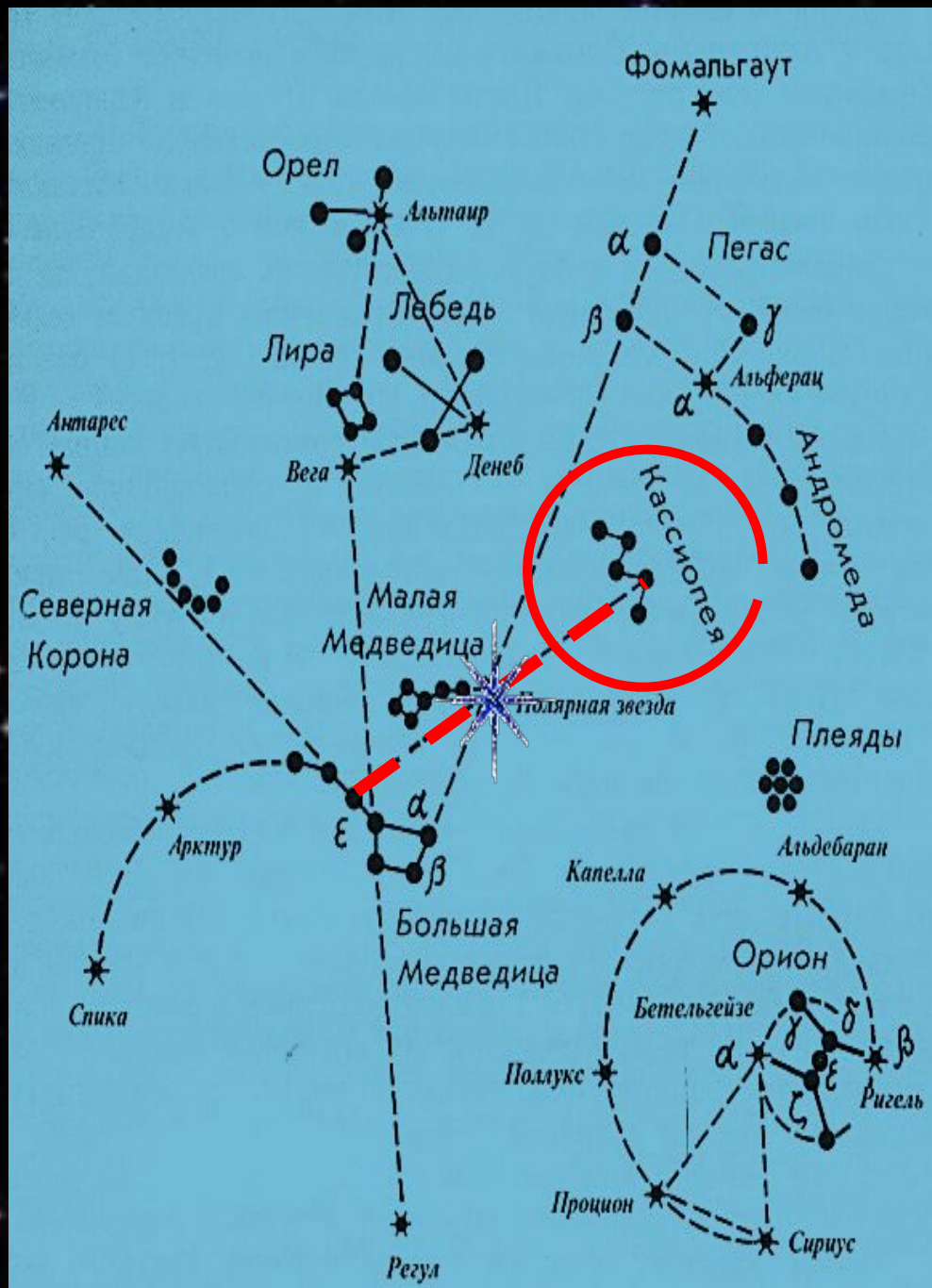


**Под Полярной звездой на
горизонте находится точка
севера.**

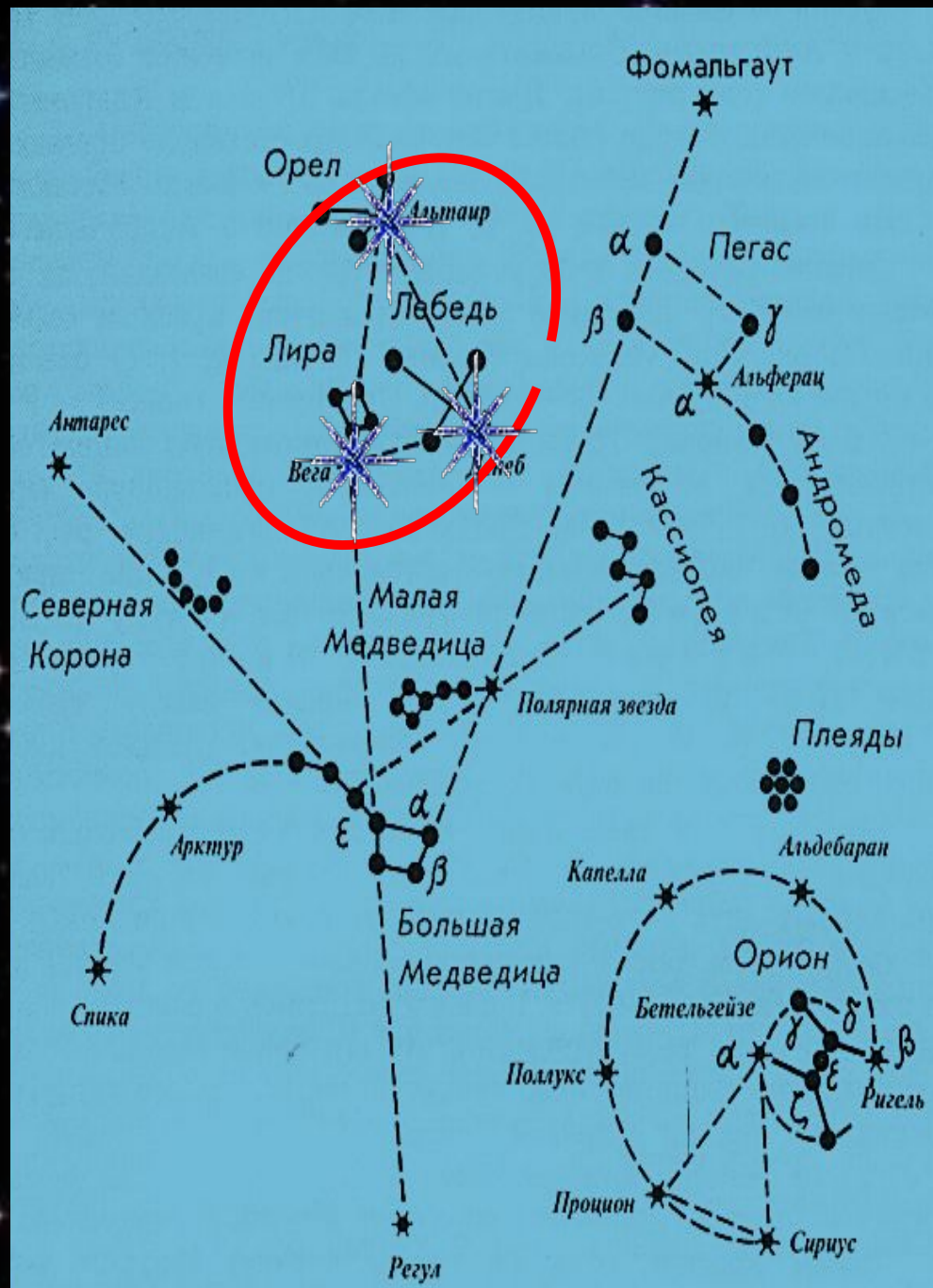
**Зная это, легко
ориентироваться на
местности, находить**



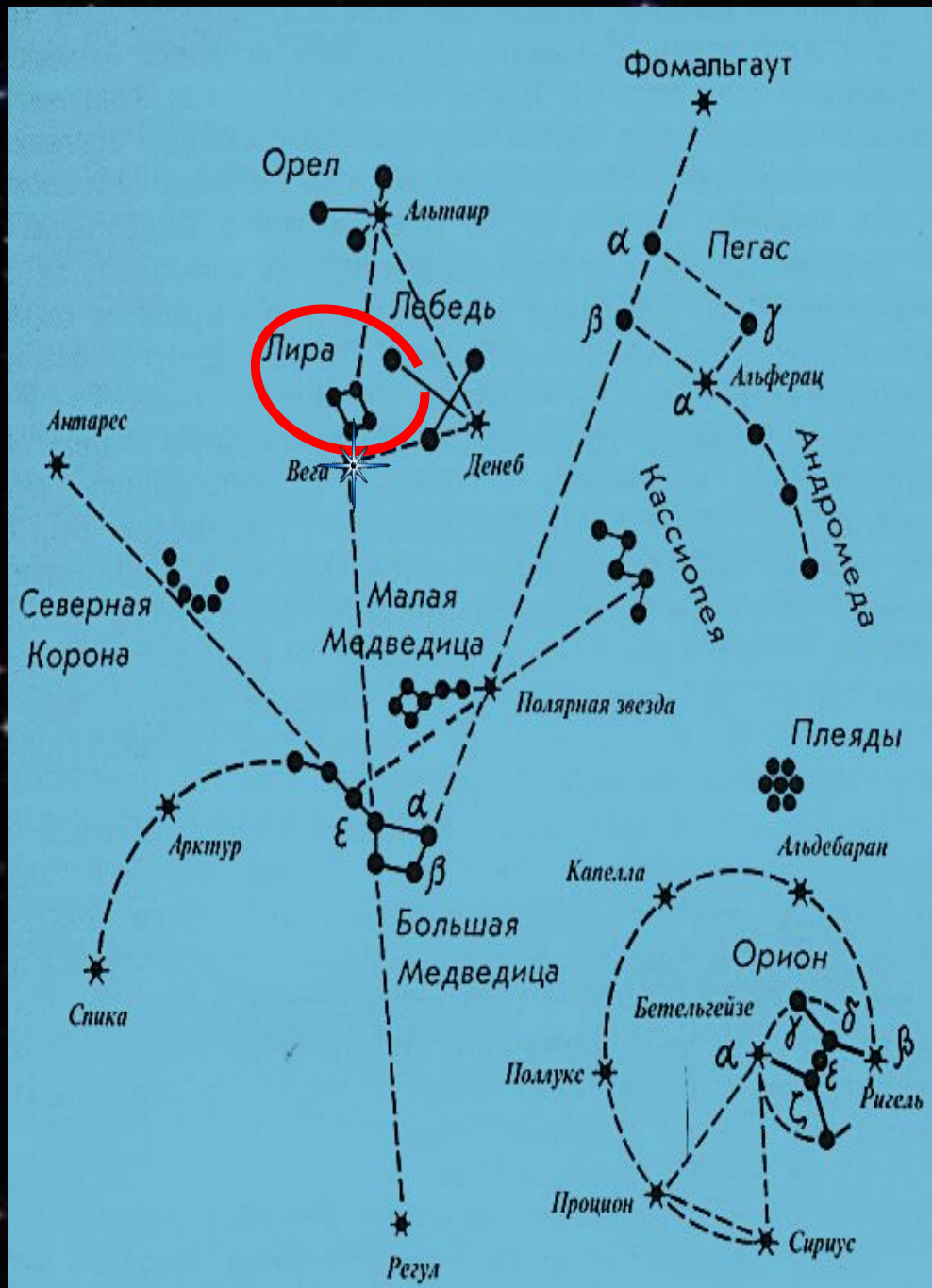
Если продолжить
прямую,
проходящую от ϵ
Большой
Медведицы к
Полярной звезде, то
найдем созвездие,
яркие звезды
которого
расположены в виде
перевернутой буквы
М. Это Кассиопея.
В средних широтах



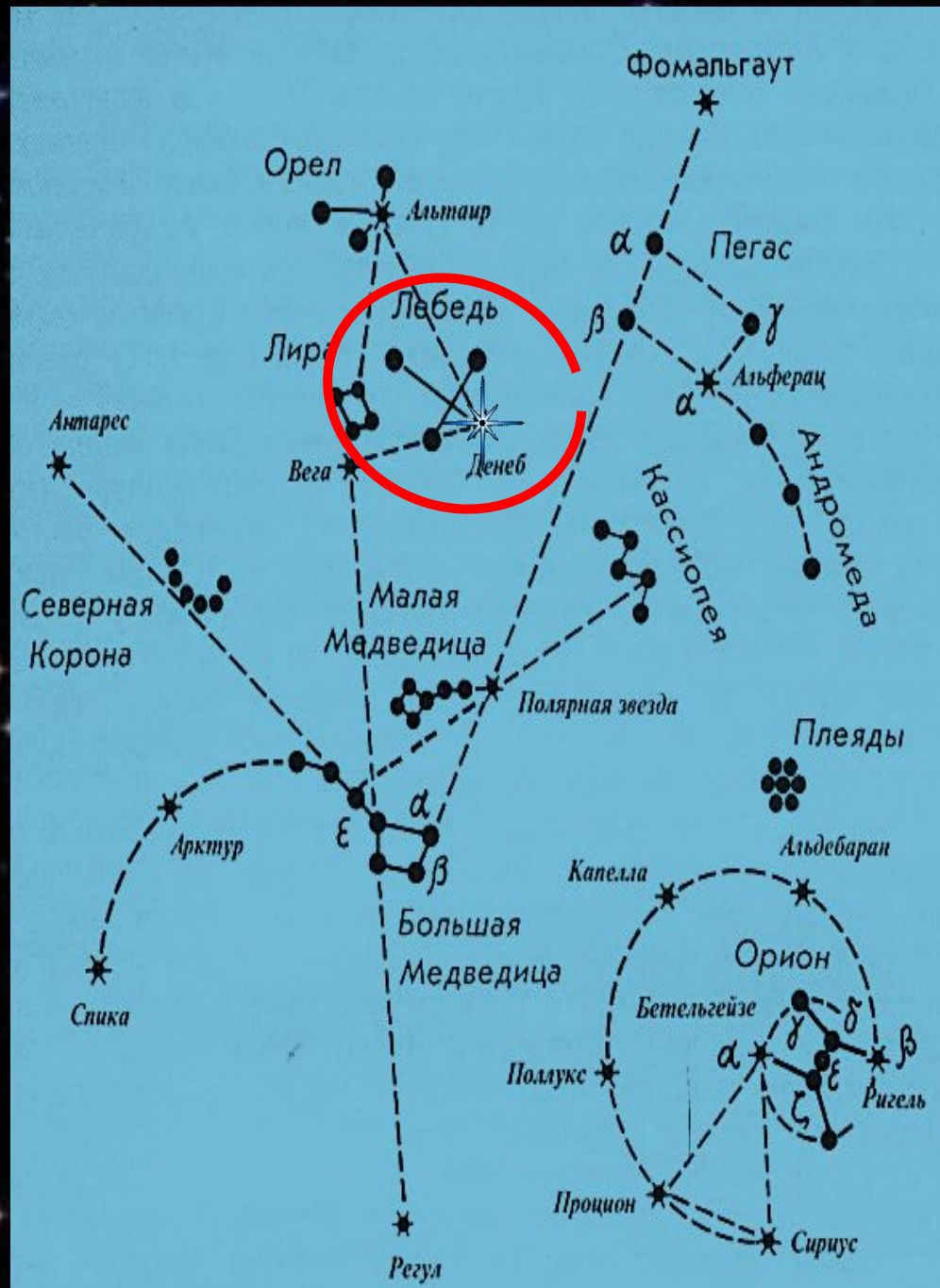
Одними из первых на летнем и осеннем вечернем небе появляются яркие звезды Вега (α Лиры), Денеб (α Лебеда), Альтаир (α Орла), образующие треугольник (это летний или летне-



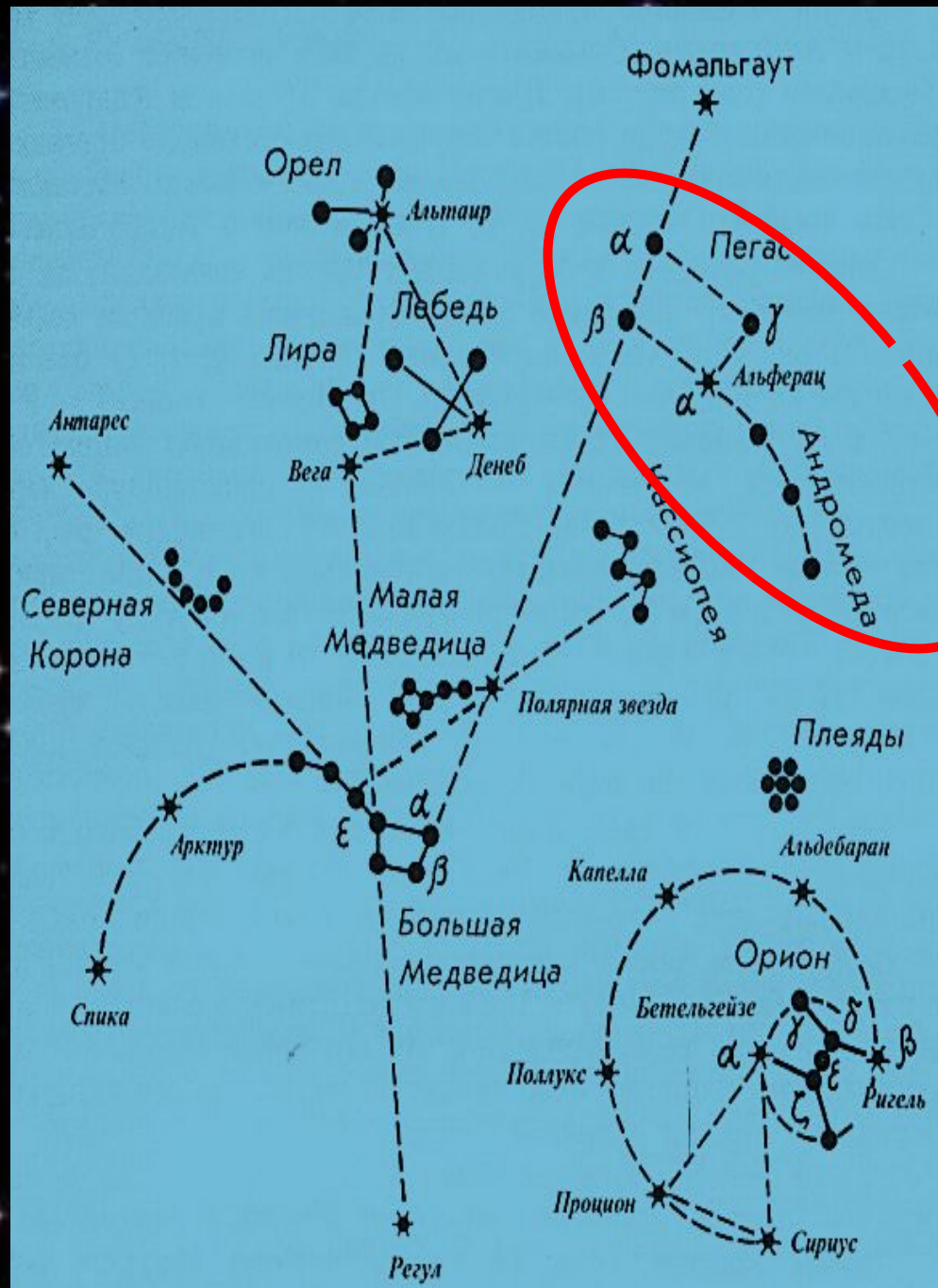
Около Веги
(самой яркой
звезды
северного
неба) четыре
звезды
созвездия
Лиры
образуют
параллелогра
мм



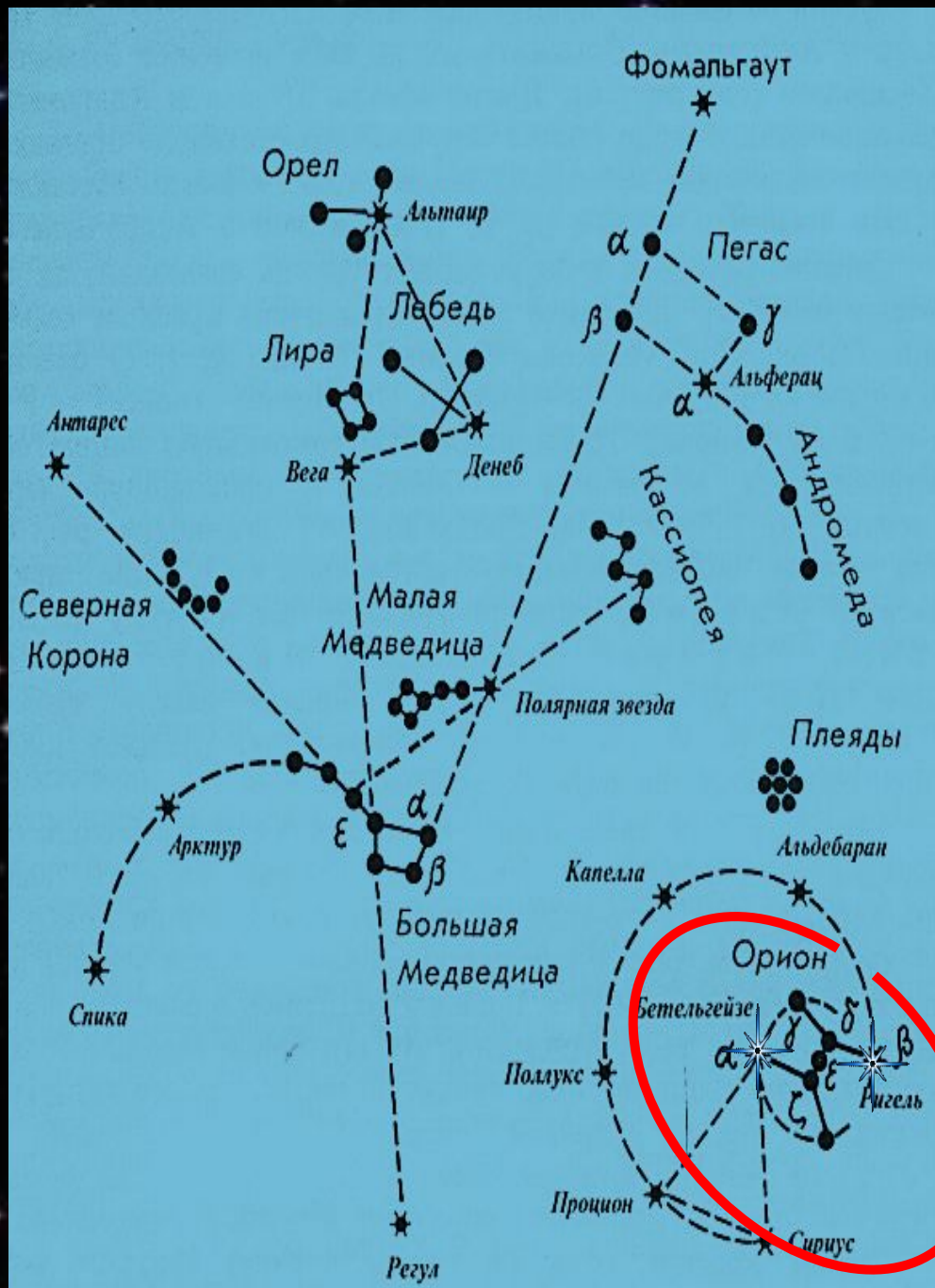
**Наиболее яркие
звезды созвездия
Лебедя
расположены в
виде креста, в
одной из вершин
которого
находится Денеб.**



Осень - удобное время для наблюдения созвездий Пегаса и Андромеды. Отыскать их на небе поможет созвездие Кассиопеи. Яркие звезды Пегаса и Андромеды расположены в виде ковша с ручкой, значительно превосходящего созвездие Большой Медведицы. «Ковш»

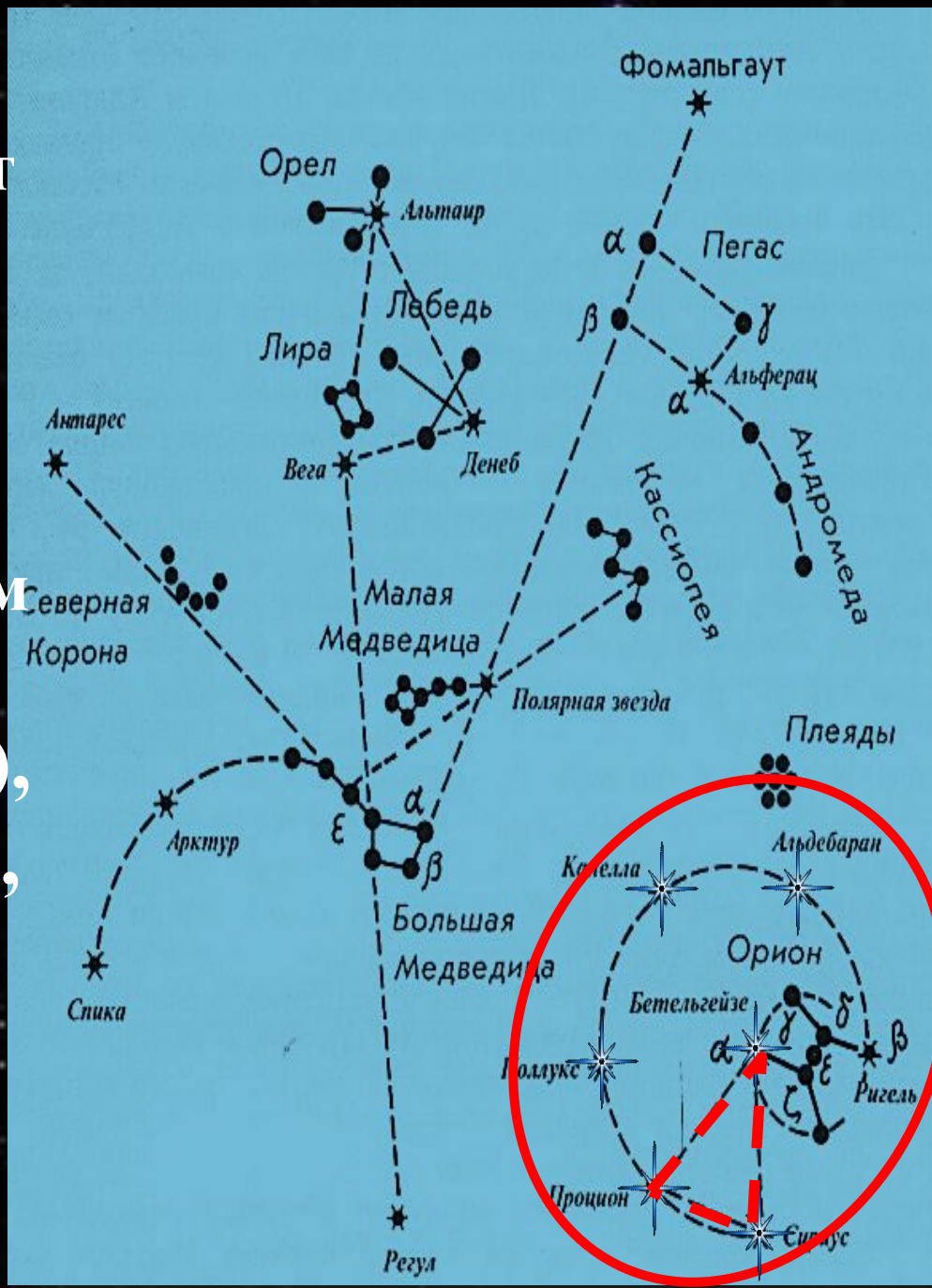


Зимнее вечернее небо украшает группа созвездий, из которых наиболее отчетливо выделяется очень красивое созвездие Орион. Над «поясом» Ориона (звезды δ , ϵ , ζ) блеснит Бетельгейзе (α Ориона), а ниже

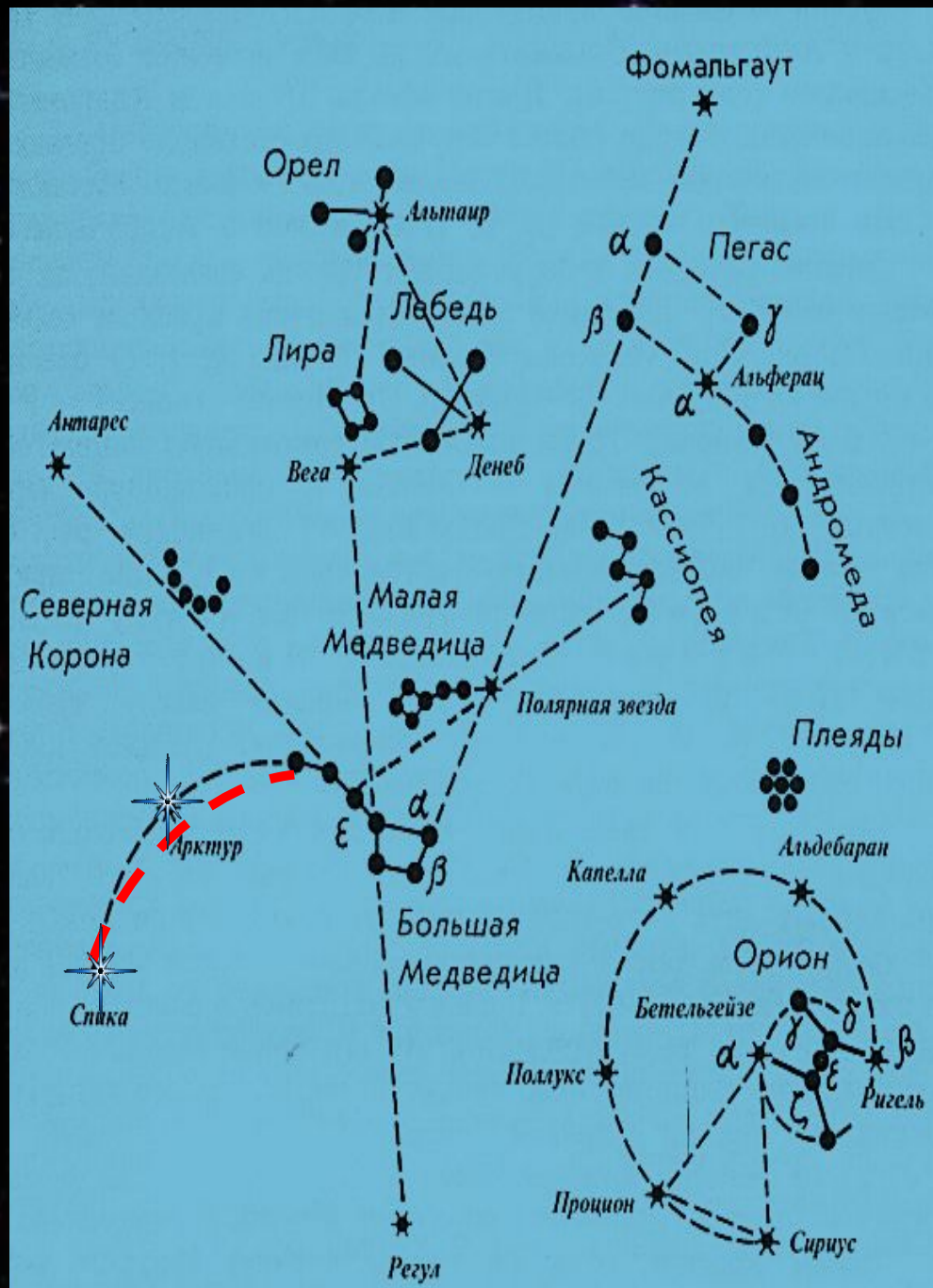


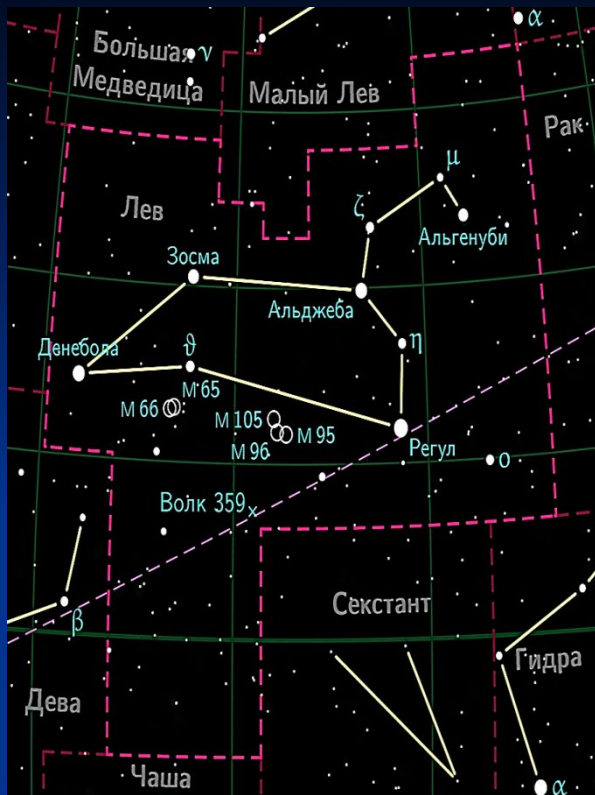
Представим спиральную линию, начинающуюся от звезды δ Ориона и проходящую через звезды γ , α , β . Мысленно продолжая эту линию, последовательно встретим яркие звезды:

Альдебаран (α Тельца),
Капеллу (α Возничего),
Поллукс (β Близнецов),
Процион (α Малого Пса) и самую яркую звезду



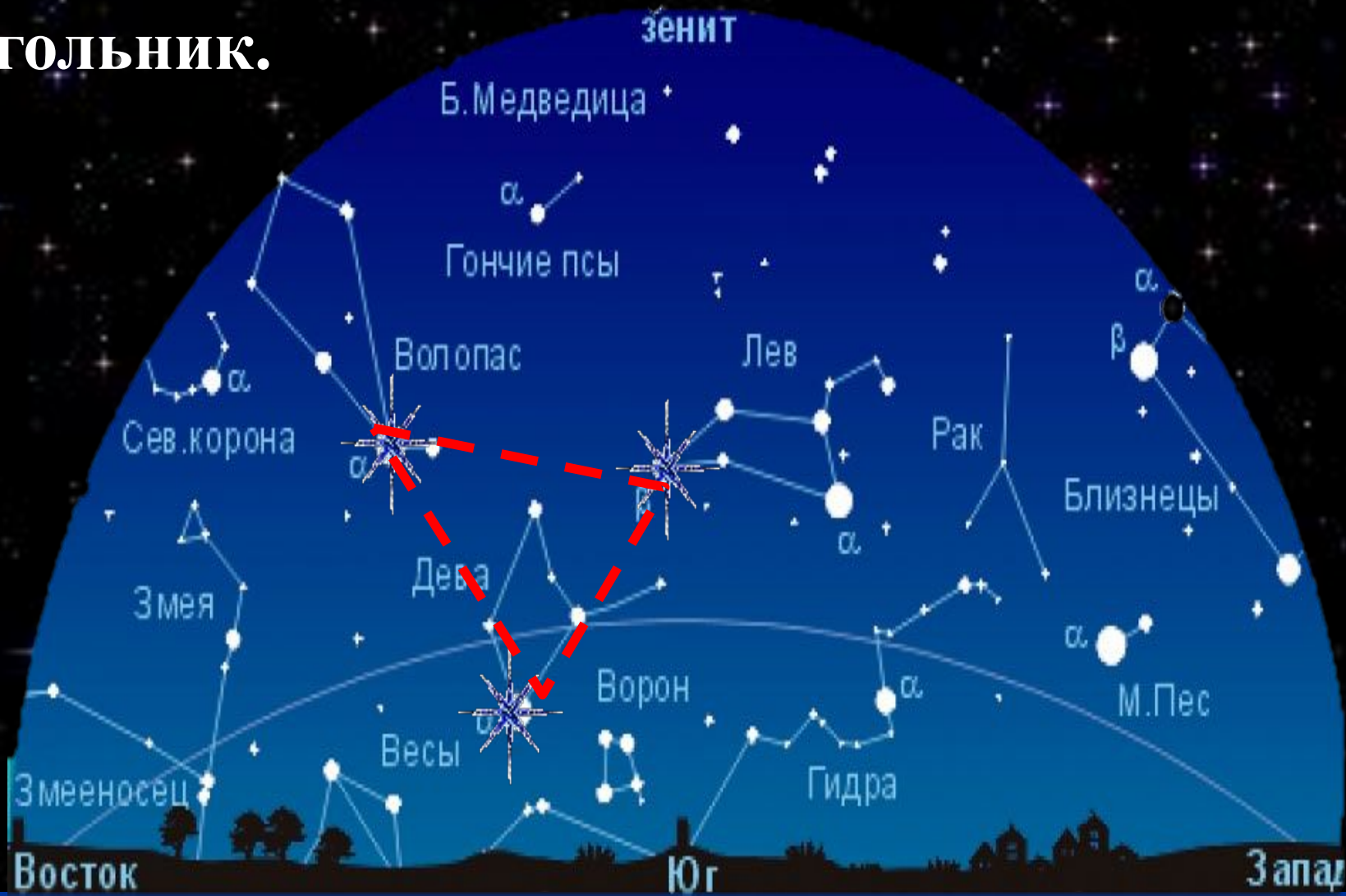
Весной можно
добавить
созвездия Волопаса,
Девы, Льва.
Направление на
яркие
звезды первых двух
созвездий указывает
ручка ковша
Большой
Медведицы, на
продолжении
которой найдем



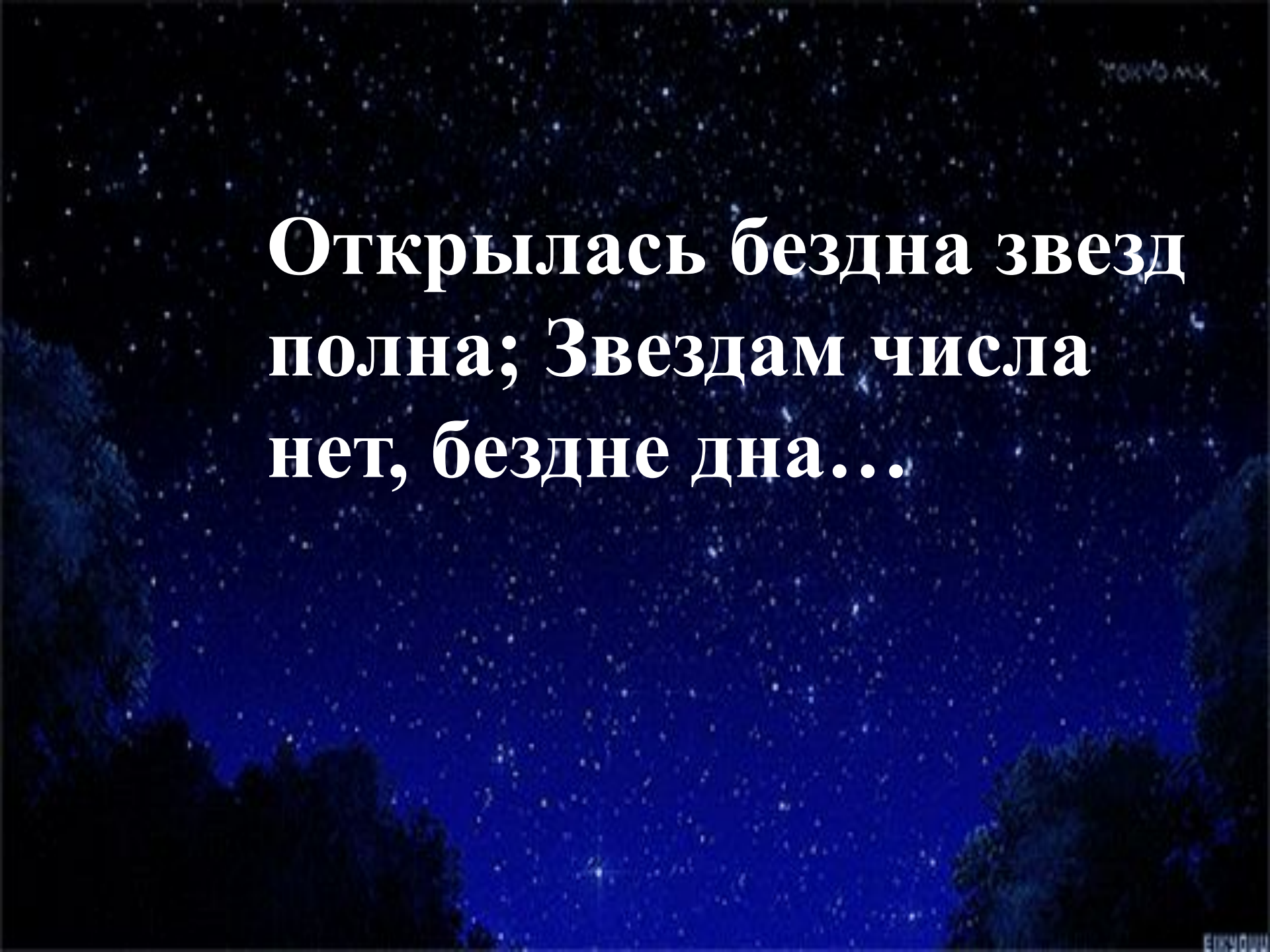


Созвездие Льва легко найти на небе: его яркие звезды образуют большую трапецию. Западная южная (правая нижняя) звезда трапеции – Регул

**Три звезды (Арктур,
Спика, Денебола)
образуют весенний
треугольник.**



**Невооруженным глазом
в безлунную ночь можно
видеть над горизонтом
около 3000 звезд**



Открылась бездна звезд
полна; Звездам числа
нет, бездне дна...

