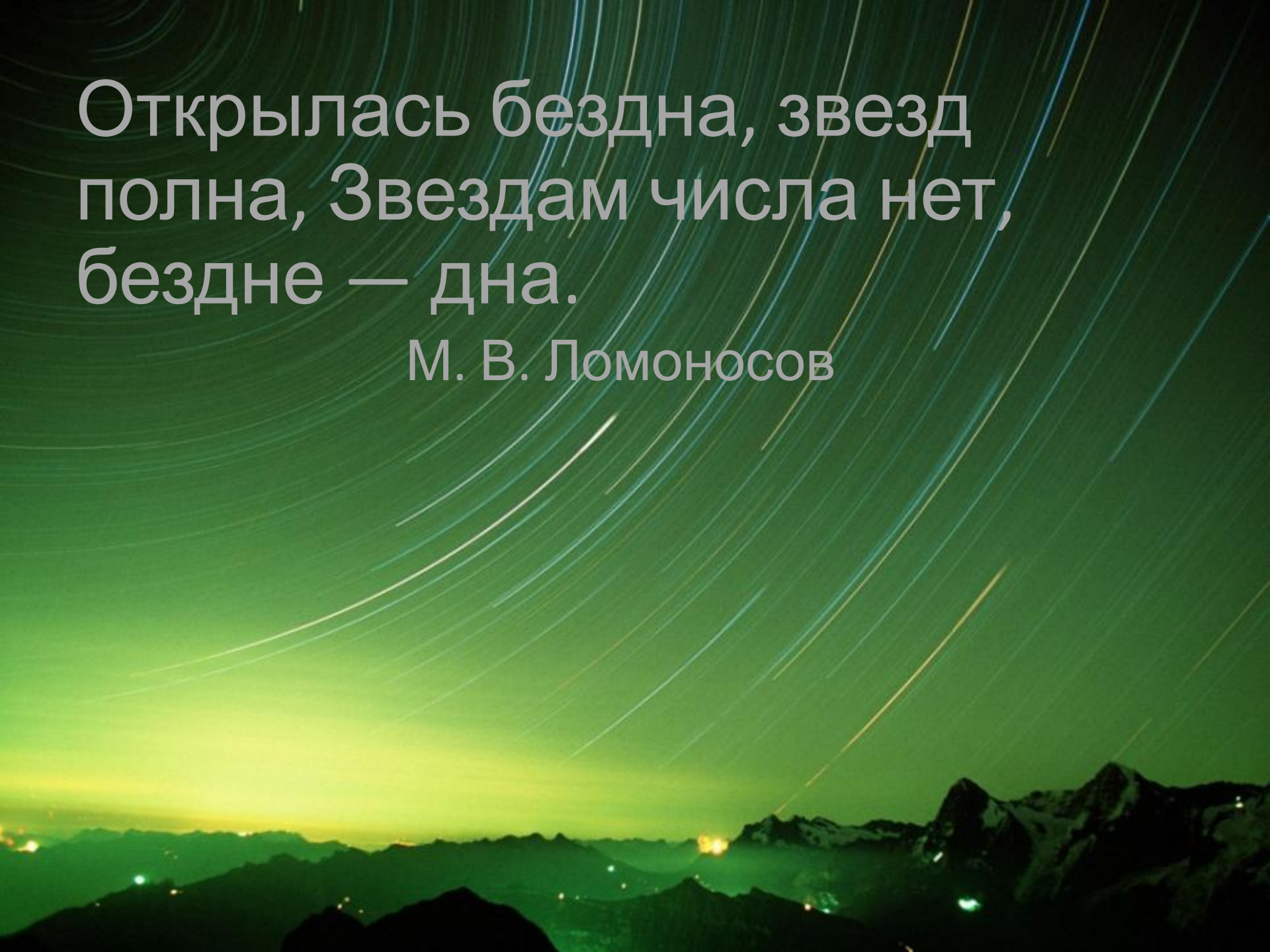




Презентация на

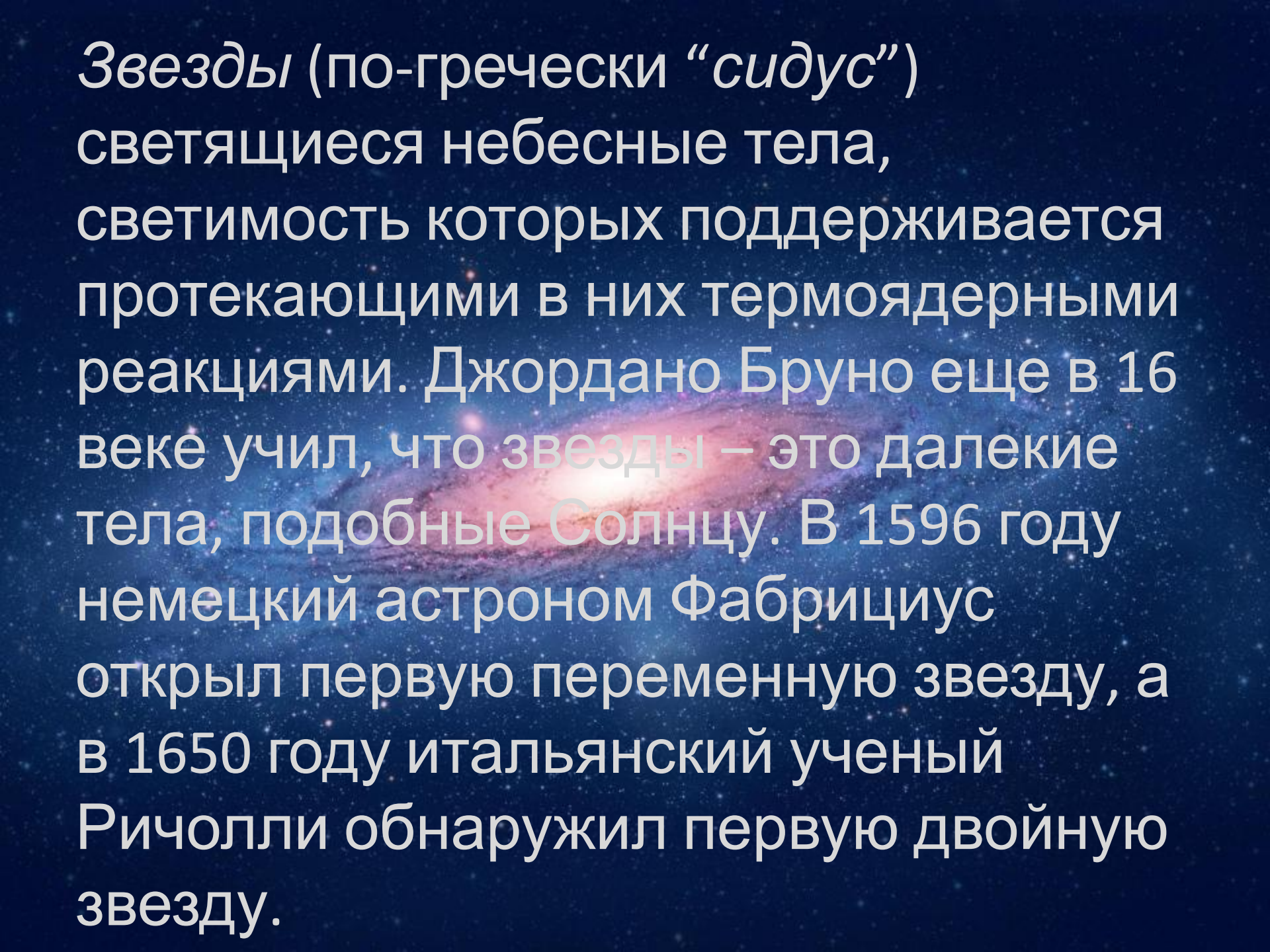
тему:

Звезды и  
Созвездия.

A long-exposure photograph of a night sky over a mountain range. The sky is filled with numerous curved star trails in shades of blue, green, and yellow, indicating the Earth's rotation. The mountains in the foreground are dark and silhouetted against the bright, hazy horizon. Some small lights are visible on the mountain peaks.

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

М. В. Ломоносов



Звезды (по-гречески “сидус”) светящиеся небесные тела, светимость которых поддерживается протекающими в них термоядерными реакциями. Джордано Бруно еще в 16 веке учил, что звезды – это далекие тела, подобные Солнцу. В 1596 году немецкий астроном Фабрициус открыл первую переменную звезду, а в 1650 году итальянский ученый Ричолли обнаружил первую двойную звезду.

# Видимые звезды.

- Не все звезды видны с Земли. Это связано с тем, что из Космоса на Землю в обычных условиях попадают ультрафиолетовые лучи только определенной световой длины. Невооруженным глазом на небе видно около 6000 звезд, так как человеческий глаз может различать звезды всего лишь до +6,5 видимой звездной величины (название «звездная величина» характеризует не размеры звезд, а только их видимый блеск). Самые яркие звезды условились называть звездами 1-й величины, а самые слабые из видимых невооруженным глазом — звездами 6-й величины. Звезды 1-й величины ярче звезд 6-й величины в 100 раз. В бинокль видны звезды до 8-й — 9-й величины, а в телескоп — еще более слабые.

- Общее число звезд согласно исследованиям составляет 1000 на 1 квадратный градус звездного неба Земли. Это звезды до +18 видимой звездной величины. Более мелкие обнаружить пока трудно из-за отсутствия соответствующего оборудования с большой разрешающей способностью.

- Всего в Галактике за год образуется около 200 новых звезд. Впервые в астрономических исследованиях фотографировать звезды стали в 80-х годах 19 века. Следует заметить, что исследования проводились и проводятся лишь в определенных зонах неба.

# Навигационные звезды

Еще в древности люди умели ориентироваться по звездам. Это позволяло отправлявшимся в дальний путь правильно выбрать направление на суше на море.

26 крупных звезд земного неба являются *навигационными*, то есть звездами, с помощью которых в авиации, мореплавании и космонавтике определяют местоположение и курс корабля. 18 навигационных звезд располагаются в Северном полушарии неба и 5 звезд в Южном (среди них вторая по величине после Солнца – звезда Сириус). Это наиболее яркие звезды неба (примерно до +2-й звездной величины).



Для ориентирования в Северном полушарии Земли используются 18 навигационных звёзд. В северном небесном полушарии это Полярная, Арктур, Вега, Капелла, Алиот, Поллукс, Альтаир, Регул, Альдебаран, Денеб, Бетельгейзе, Процион и Альферац (звезда  $\alpha$  Андромеды имеет три названия: Альферац, Альфарет и Сиррах: у штурманов принято название Альферац). К этим звёздам добавляются 5 звёзд южного полушария неба: Сириус, Ригель, Спика, Антарес и Фомальгаут.



# Звездные каталоги

- Астрономы при помощи сильных телескопов сосчитали много звезд. Более того, для множества звезд они определили очень точно их положение на небе и установили их видимую звездную величину. Еще более двух тысяч лет назад греческие ученые составили первые списки звезд, в которых указали точное положение сотен звезд на небе. Такие большие списки с обозначением положений звезд получили название звездных каталогов. Положение звезд на небе определяют при помощи различных специальных инструментов. В наше время для этого служат небольшие телескопы, снабженные металлическими кругами, разделенными на градусы и их доли. По этим кругам можно точно отсчитать в угловой мере направление телескопа, когда в него видна данная звезда. Итак, около миллиона звезд находится на строгом учете, а не просто сосчитано.

# «Градусники» для звездных температур

- Звезды различны не только по силе света, но и по цвету. Если мы присмотримся к более ярким звездам, то заметим, что они различного цвета: голубоватого, белого, желтого, оранжевого и красного. Как установили ученые, цвет звезд соответствует температуре их поверхности. Голубоватые звезды самые горячие — температура на их поверхности составляет десятки тысяч градусов. У белых звезд (таких, как Сириус и Вега) температура около  $10\,000^\circ$ , у желтых (как Капелла и наше Солнце) — порядка  $6000^\circ$  и у красных (как Бетельгейзе и Антарес) —  $3000^\circ$  и ниже. Причина и тут и там одного и того же характера — в недрах звезд происходят реакции с ядрами атомов и постепенное превращение водорода в гелий. Эти реакции и поддерживают мощное тепловое и световое излучения Солнца и звезд в течение

# Гиганты и карлики в мире звезд

Количество энергии, излучаемое единицей поверхности звезды, скажем  $1 \text{ м}^2$ , зависит от температуры звезды и растёт с нею. У двух звезд с одинаковой температурой равные площади их поверхности излучают одинаково. Значит, если у двух звезд одинаковой температуры светимости различаются, например, в 100 раз, то во столько же раз различаются по своей площади и их поверхности. Большая поверхность в сумме излучает и больше энергии. Но у шаров, форму которых имеют звезды, поверхность пропорциональна квадрату радиуса. Значит, в нашем примере звезда, у которой при той же температуре светимость в 100 раз больше, имеет радиус или диаметр в 10 раз больше.

В мире звезд существуют и карлики, и гиганты. Наше Солнце и даже звезды значительно больше его считаются карликами. А ведь Солнце больше Земли по диаметру в 109 раз. Чем холоднее и краснее карлики, тем они меньше.

Особенно редко встречаются звезды-гиганты. В противоположность карликам они чем холоднее и краснее, тем больше, так что самыми огромными звездами являются красные гиганты. Диаметр красной звезды Бетельгейзе в созвездии Ориона более чем в 300 раз превышает диаметр Солнца, а красный Антарес в созвездии Скорпиона по диаметру в 450 раз больше Солнца. Такие звезды обычно называют сверхгигантами. Желтый гигант Капелла из созвездия Возничего только в 12 раз больше Солнца

# «Дьявольские» звезды

- Вторую по блеску звезду в созвездии Персея, обозначаемую греческой буквой бета (β), когда-то арабы называли Алголь, что значит «дьявол». Дьявольскому наваждению они приписывали то, что эта звезда второй видимой величины по временам ослабевает в блеске в 3—4 раза. Ведь остальные звезды отличаются постоянством своего света.

- Впоследствии было обнаружено, что в промежутках между минимумами блеска, известными ранее, блеск Алголя немного ослабевает. Это означает, что спутник Алголя все же светится (Гудрайк полагал, что он темный) и общий блеск системы немного слабеет, когда менее яркая звезда закрыта более яркой.
- Развитие науки подтвердило объяснение, данное глухонемым юношей. Алголь оказался тесной парой двух звезд с периодом обращения, равным периоду кажущегося изменения его блеска. Ничего дьявольского в этой звезде не осталось. Она теперь «дьявольски» подробно изучена.
- Сейчас известны сотни других двойных звезд, подобных Алголю, блеск которых нам кажется периодически меняющимся вследствие периодически повторяющихся затмений.

# Созвездия

- Самое древнее упоминание о созвездиях (в картах созвездий) было обнаружено в 1940 году в наскальных рисунках пещер Ласко (Франция) – возраст рисунков около 16,5 тысяч лет и Эль-Кастельо (Испания) – возраст рисунков 14 тысяч лет. На них изображены 3 созвездия: Летний Треугольник, Плеяды и Северная Корона.
- В Древней Греции на небе изображалось уже 48 созвездий. В 1592 году П.Планциус добавил к ним еще 3. В 1600 году И.Гондиус дополнил его еще 11. В 1603 году И.Байер выпустил звездный атлас с художественными гравюрами всех новых созвездий.

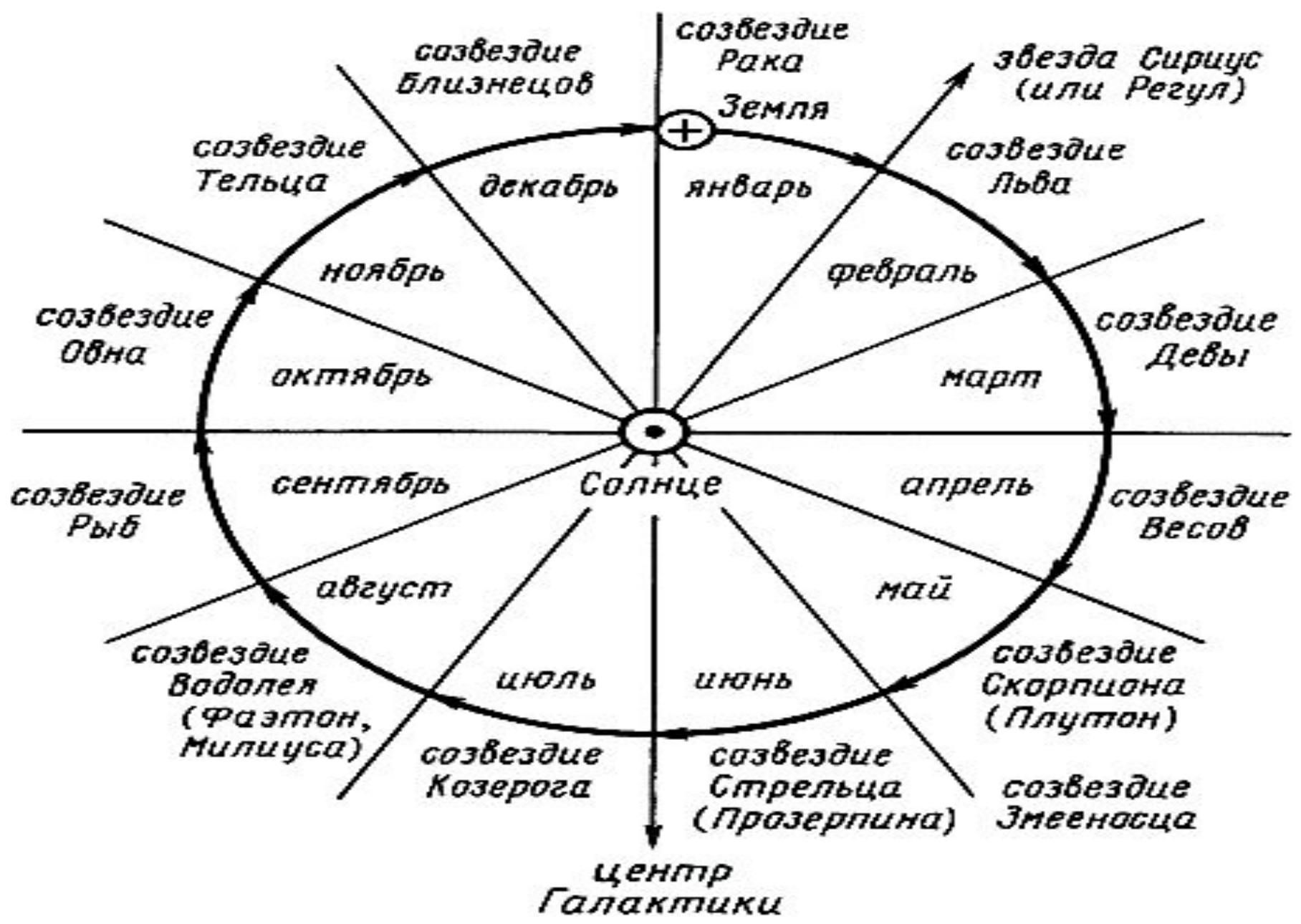
- До 19 века небо было разделено на 117 созвездий, но в 1922 году на Международной конференции по астрономическим исследованиям все небо было разделено на 88 строго определенных участков неба – созвездий, куда входили самые яркие звезды этого созвездия (см. гл. 5.11.). В 1935 году решением астрономического общества были четко определены и их границы. Из 88 созвездий 31 располагается на северном небе, 46 – на южном и 11 – на экваториальном



# Зодиакальные созвездия

- Зодиакальные созвездия (или *зодиак*, *зодиакальный круг*) (от греч. Ζωδιακός – «звериный») – это созвездия, которые проходит Солнце по небу за один год (по *эклиптике* – видимому пути Солнца среди звезд). Таких созвездий 12, но Солнце проходит также и через 13-е созвездие — созвездие Змееносец. Но его по древней традиции к зодиакальным созвездиям не причисляют

# Движение Земли по созвездиям зодиака



- Зодиакальные созвездия неодинаковые по величине, и звезды в них находятся друг от друга далеко и ничем не связаны. Близость звезд в созвездии лишь видимая.
- Знаками соответствующих созвездий были обозначены также и точки весеннего (созвездие Овна) и осеннего (Весы) равноденствий и точки летнего (Рак) и зимнего (Козерог) солнцестояний. Вследствие прецессии эти точки за прошедшие более чем 2 тысячи лет переместились из упомянутых созвездий, однако присвоенные им древними греками обозначения сохранились.

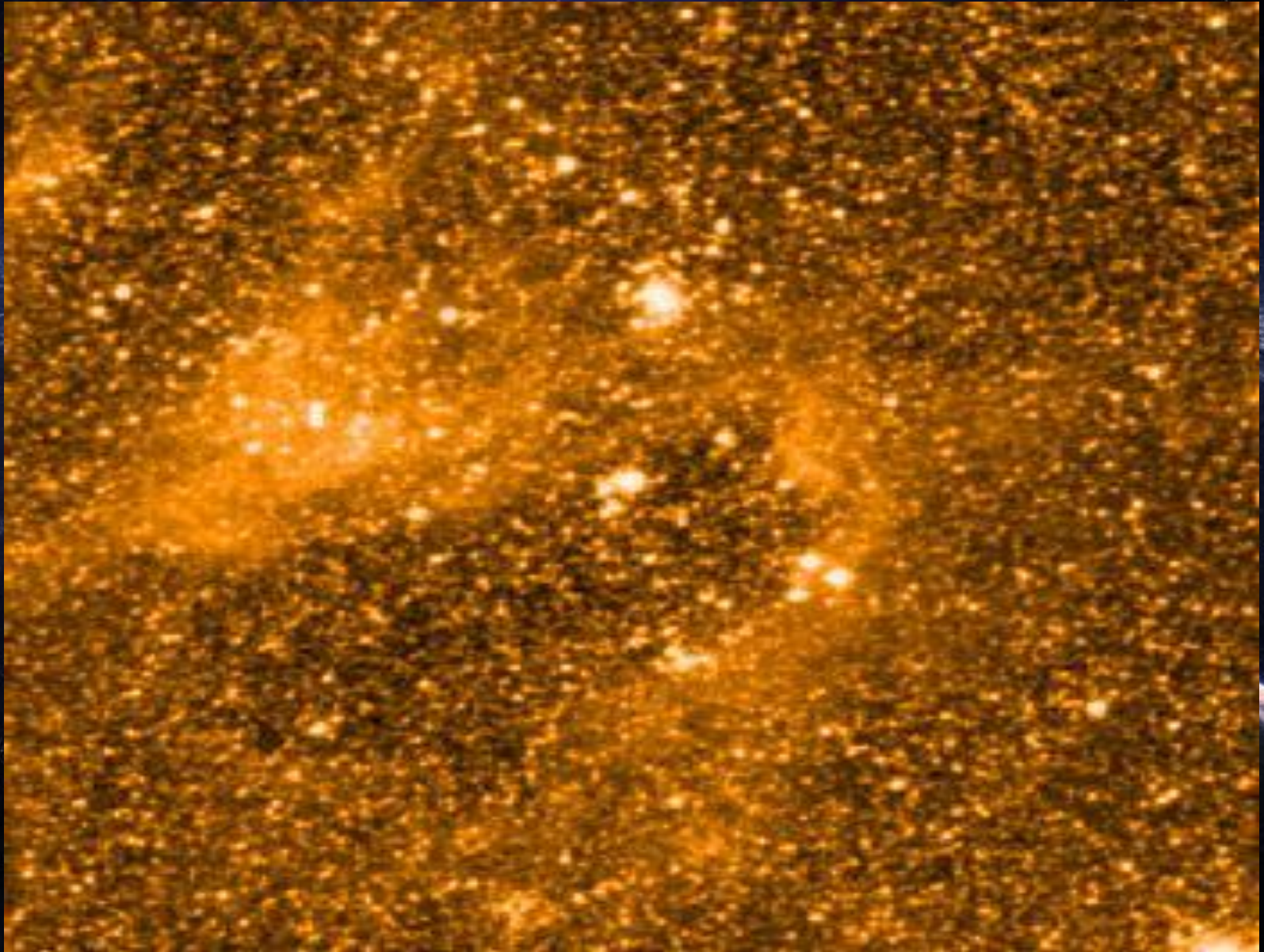
# Это интересно:

**Самая яркая звезда:** Звезда S Золотой Рыбы в Малом Магеллановом Облаке — 8-й звездной величины. Это значит, что ее не видно невооруженным глазом.

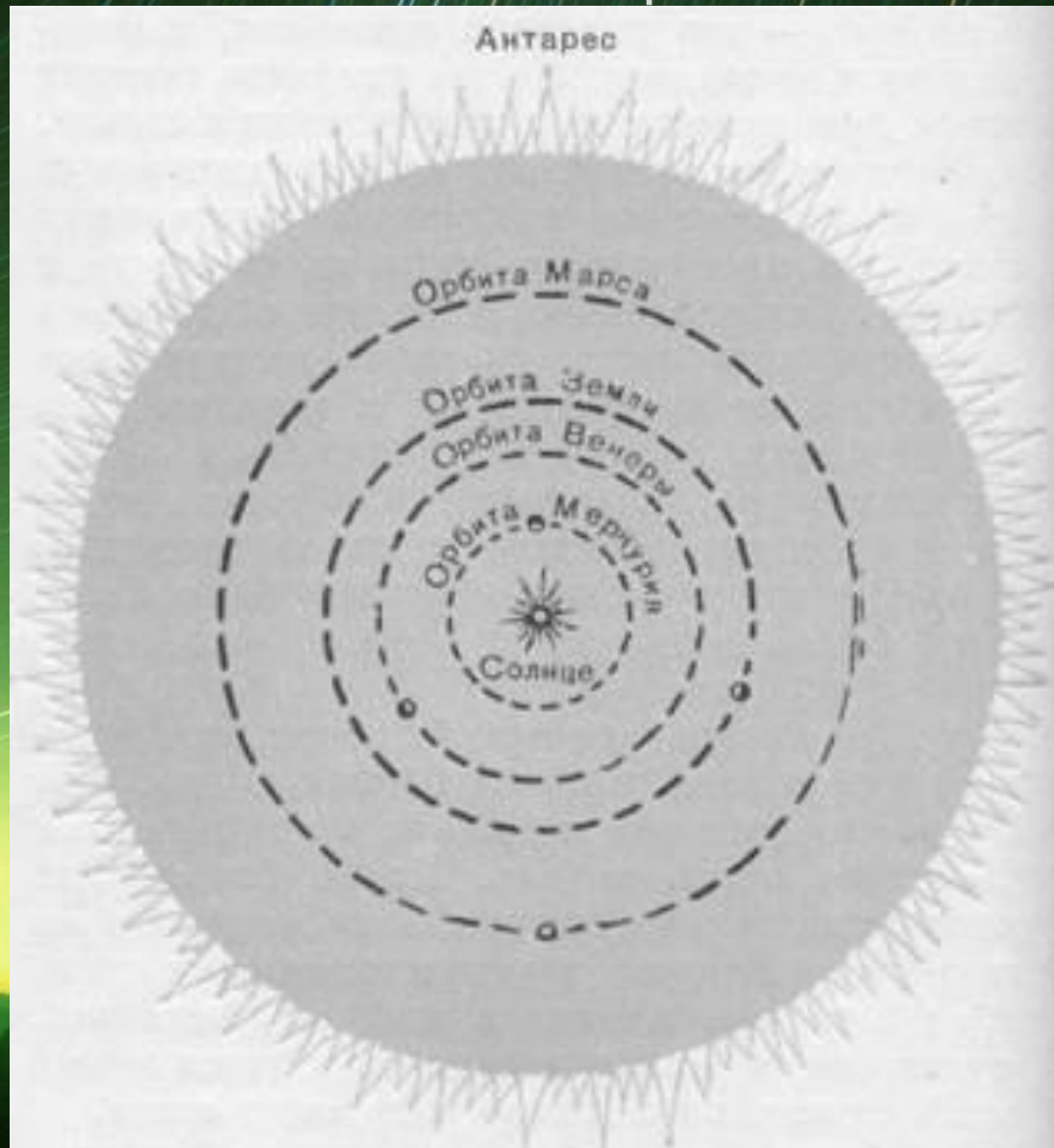
До Малого Магелланова Облака от Земли примерно в 15 тыс. раз дальше, чем до Сириуса. Если Сириус удалить на это расстояние, то его можно будет увидеть только в очень мощные телескопы. А если проделать обратную операцию и приблизить S Золотой Рыбы на расстояние Сириуса? Тогда звезда S Золотой Рыбы будет светить как Луна в первой четверти. На звездном небе она окажется уже не обычной яркой звездой, а как бы сверх звездой.

S Золотой Рыбы — очень интересная звезда. Ее светимость примерно в миллион раз превышает светимость Солнца. Это самая яркая из звезд,

# Звезда S Золотой Рыбы



Звезда Бетельгейзе так велика, что внутри нее могли бы разместиться Солнце и орбиты Меркурия, Венеры, Земли и Марса.



# Солнце:

1. Ежесекундно на Солнце разлагается 700 млрд. тонн водорода. Учёные подсчитали, что у звезды ещё хватит энергии на 5 млрд. лет, примерно в такую же цифру оценивают возраст светила. На закате жизни Солнце станет белым карликом, увеличится в размерах и оттолкнёт от себя все планеты, при этом там исчезнет атмосфера, вода и жизнь, по крайней мере, на Земле.
  2. Летом на Мальте световой день длится 10 часов, в Самарканде – 15, в Стокгольме – 18, а за полярном кругом в шведском Кируне все 24. Вот уж где нужна хорошая защита кожи от солнечных лучей. Зимой в Кируне наступает полярная ночь. 24-часовое деление суток пришло из древнеегипетских легенд о боге солнца Ра. Каждый день он 12 часов пропадал в тёмной преисподней, а остальные 12 – на небесах.
  3. Диаметр Солнца почти в 109 раз превышает размер Земли и составляет примерно 1 392 000 км.
  4. Свету необходимо всего 8 минут, чтобы преодолеть 150 млн. км – расстояние разделяющее Солнце от Земли. До другой ближайшей звезды Проксимы Центавра примерно четыре световых года.
  5. Полный оборот Солнца вокруг центра Галактики Млечный путь занимает 225-250 млн. лет.
  6. Нам кажется, что Солнце имеет желтый или оранжевый цвет, но в реальности оно белое. Желтый цвет появляется из-за атмосферного рассеивания.
- км. 98% массы солнечной системы – это вес Солнца.

