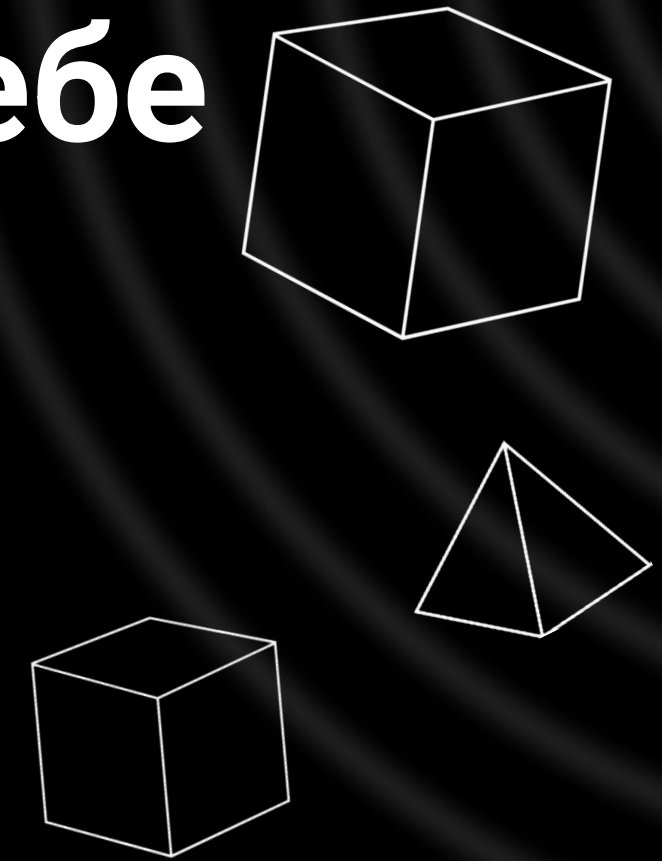


Мир звёзд: что видно на ночном небе

Звёзды светят далеко и выглядят маленькими: Солнце — ближайшая из них.



Почему люди наблюдают звёзды с древности

Ночное небо помогало людям ориентироваться в пути, определять время года и составлять календари. Моряки держали курс по звёздам, а земледельцы связывали природные изменения с сезонами. Многие созвездия известны с древности и до сих пор используются.



Что такое звезда

1

Звезда — это раскалённый газовый шар, в котором преобладают водород и гелий. Внутри идут очень горячие процессы, поэтому звезда светится сама, как мощная природная лампа.

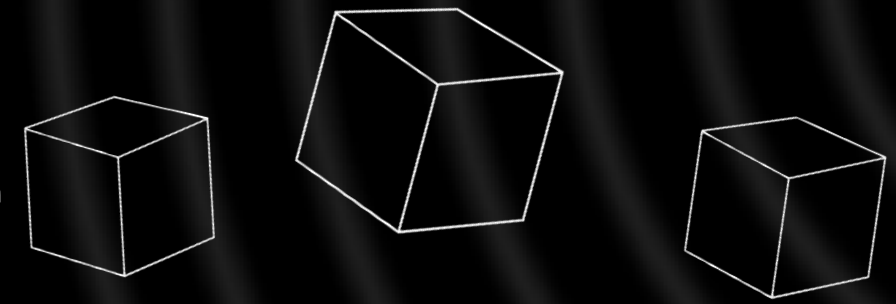
2

Нам кажется, что звёзды — маленькие точки, хотя это не так. Главная причина — расстояния: свет от звезды идёт до нас очень долго и приходит уже как яркая точка.

3

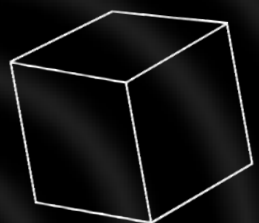
Солнце — ближайшая к Земле звезда. Остальные звёзды расположены значительно дальше, поэтому их свет слабее и они выглядят мерцающими на ночном небе.

Рождение звезды в космическом облаке



Туманность, где начинается «стройка»

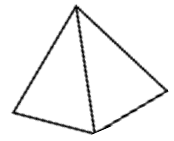
Звёзды появляются в туманностях — огромных облаках газа и пыли в космосе. Частицы в таком облаке не стоят на месте и постепенно «собираются» в более плотные участки. Именно там и запускается дальнейший процесс рождения звезды.



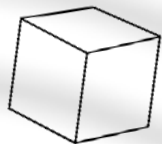
Несколько будущих звёзд в одном облаке

Сжатие под действием силы притяжения приводит к росту плотности в центре. Постепенно формируется протозвезда — будущая звезда, которая ещё не устроилась окончательно. В одном и том же облаке могут начать рождаться сразу несколько звёзд.

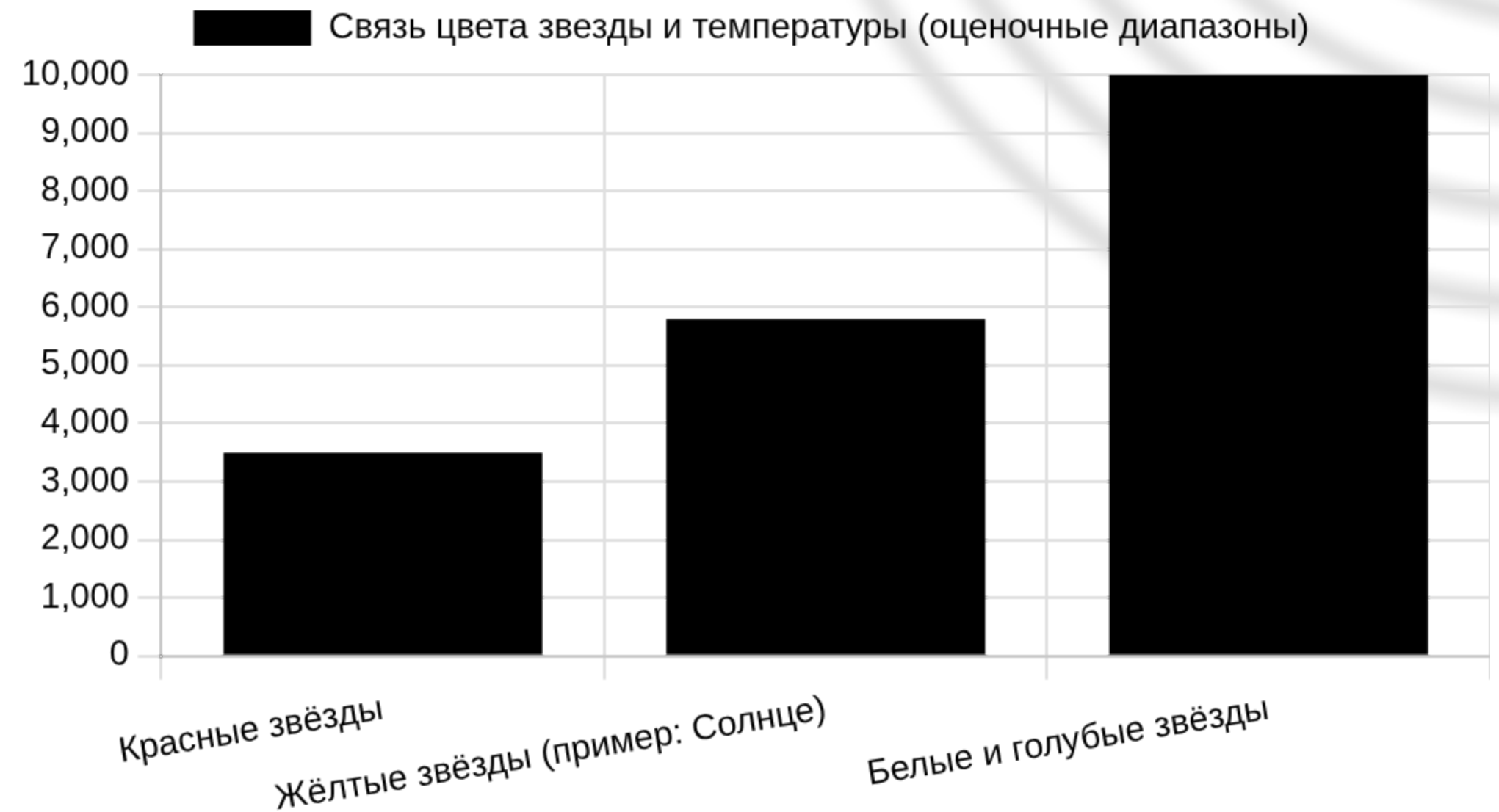
Цвет звезды и её температура



Чем выше температура поверхности, тем «синее» выглядит звезда и тем больше энергии излучает её свет.



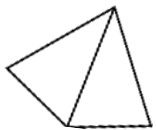
Разные цвета показывают, что звёзды не одинаковы: они различаются температурой, а значит и характером своей энергии.



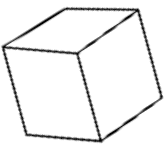
Температурные ориентиры по цвету звёзд: учебные астрономические справочники (диапазоны порядка 3000–4000 K, ~5800 K, >10 000 K)

Главные виды звёзд

Тип звезды	Температура/размер	Как выглядит и чем отличается
Красный карлик	Относительно холодные, обычно небольшие	Малые и сравнительно «неяркие» по цвету
Жёлтая звезда	Средние по температуре и размеру	Пример: Солнце; «ровное» среднее свечение
Гигант	Очень большие и яркие	Заметно крупнее звезды главной группы
Сверхгигант	Редкие, очень яркие	Крайне мощные по свечению звёзды



Сравните, как размер, температура и яркость меняются у разных типов звёзд.



Общая картина проста: звёзды различаются по температуре (цвету), размеру и яркости, поэтому «на небе» они выглядят по-разному.

Как изучают звёзды

1

Расстояния до звёзд астрономы измеряют в световых годах: это путь света за один год. Так удобнее описывать огромные расстояния в космосе.

2

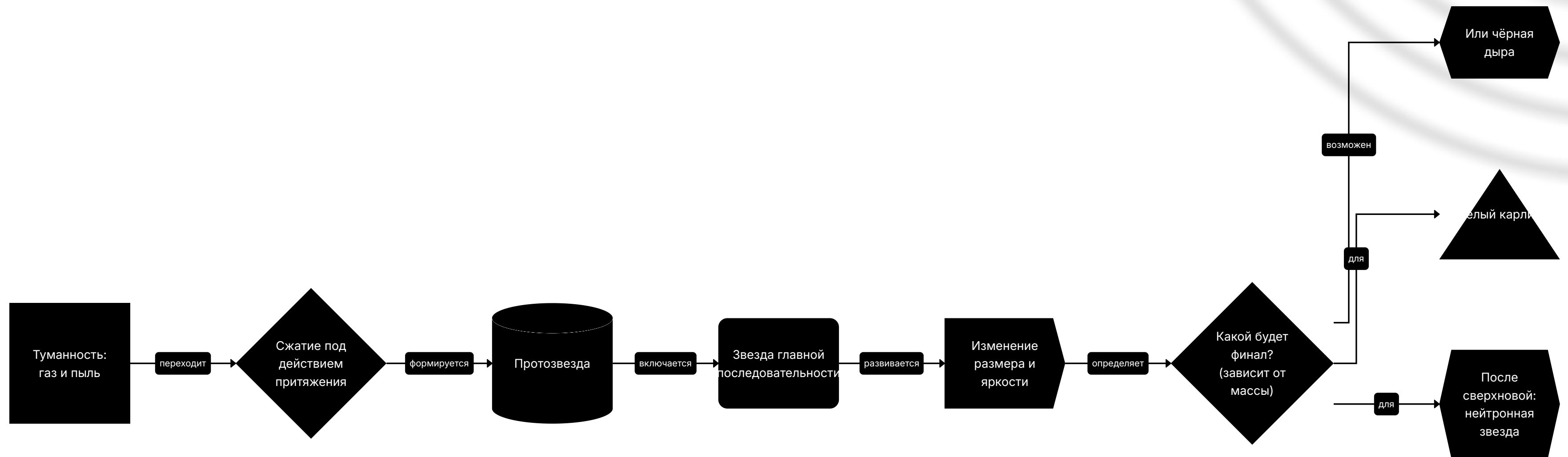
По цвету и спектру звезды определяют температуру и химический состав. Свет «раскладывается» на линии, и по ним можно понять, какие элементы участвуют в излучении.

3

Учёные анализируют яркость, движение и изменения света. Эти наблюдения помогают понять, как устроена звезда, как она развивается и есть ли рядом спутники.

Жизнь звезды: от туманности до финала

Схема жизненного пути звёзд; ключевой фактор — масса звезды.



The slide features several decorative elements: three cubes in the top left, a large cube in the top center, a small cube and a larger cube on the right side, a small cube in the bottom left, and a large cube in the bottom right. Faint concentric circles are visible in the background on the right and bottom left.

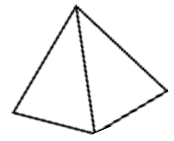
4,6 миллиарда лет

**Зная возраст Солнца, проще понять,
почему оно может долго поддерживать
стабильное тепло для Земли.**

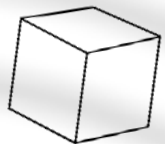
Солнце служит источником энергии для нашей планеты: его свет нагревает поверхность и помогает росту растений.

Общеизвестные оценки возраста Солнца в астрономии (оценка порядка 4,6 млрд лет)

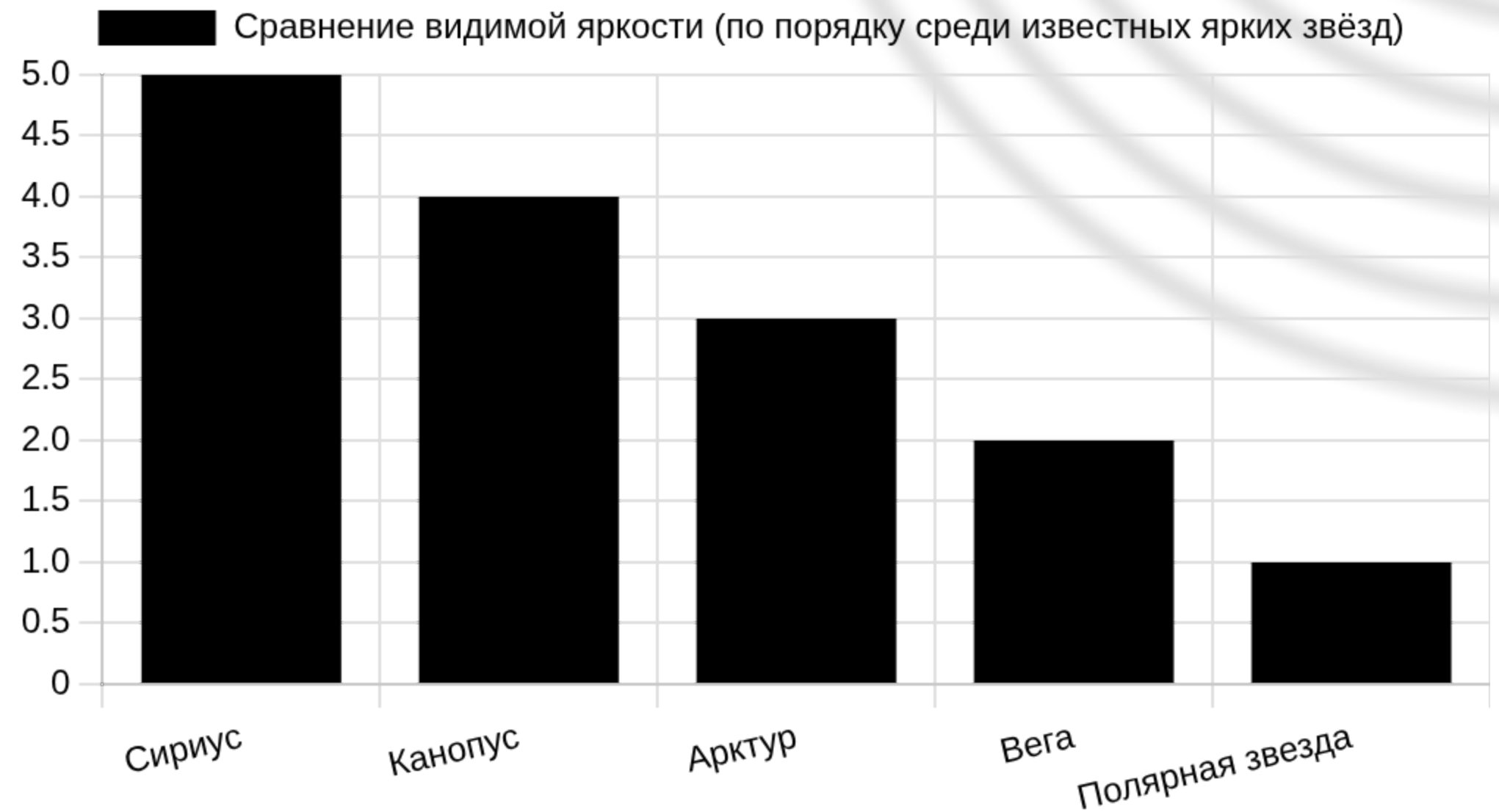
Самые известные яркие звёзды



Хотя эти звёзды яркие, их видимая яркость на небе зависит не только от светимости, но и от расстояния до нас.



Самый высокий столбик показывает, что Сириус уверенно выделяется среди перечисленных звёзд. Полярная звезда удобна для навигации: положение почти не меняется.



Порядок яркости на ночном небе по данным о видимой звёздной величине (справочные каталоги звёзд), без привязки к точным значениям

Созвездия как рисунки на небе



Большая Медведица: ковш, который ведёт к Полярной звезде

Если ночью найти Большую Медведицу, то можно представить её как ковш с ручкой. Эти звёзды не образуют рисунок сами по себе — их соединяет наше воображение. Полярная звезда находится рядом с направлением, которое помогает ориентироваться, когда других ориентиров на небе нет.



Орион и Кассиопея: охота и перевёрнутая буква W

Орион легко узнать по ярким звёздам, которые складываются в узнаваемую фигуру охотника. Рядом нередко видна и Кассиопея — созвездие, напоминающее перевёрнутую букву W. Когда вы «соединяете» точки мысленно, небо становится понятнее: звёзд много, но фигуры помогают запомнить их.

Двойные и переменные звёзды

1

Двойные звёзды — это две звезды, связанные гравитацией. Они обращаются вокруг общего центра масс, поэтому со временем их положение на небе заметно меняется.

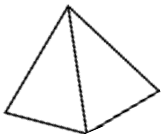
2

Иногда две звезды в паре выглядят как одна яркая точка. Тогда астрономы используют точные измерения: по движению и спектру становится ясно, что звёзд две.

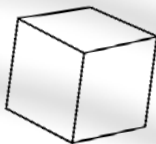
3

Переменные звёзды меняют яркость. Причины бывают разные: внутренние изменения, затмения в двойных системах или вспышки, из-за которых наблюдения становятся особенно информативными.

Сколько живут звёзды

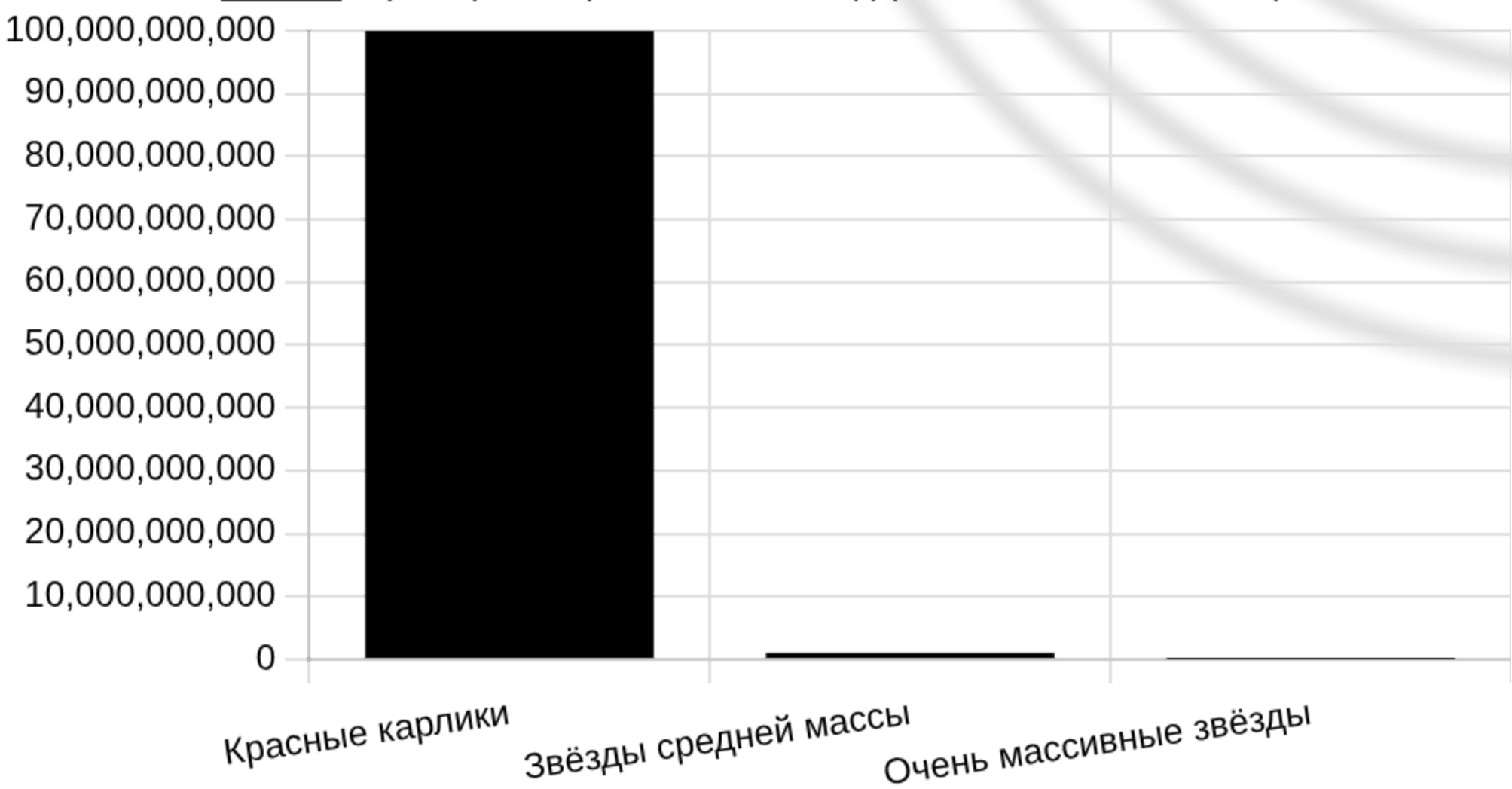


Чем больше масса, тем выше давление в центре и тем быстрее идут реакции, поэтому «топливо» расходуется стремительнее.



По диаграмме видно: рост массы ведёт к сокращению времени жизни. Самые долгоживущие — красные карлики, потому что они медленно используют запас энергии.

Примерные сроки жизни звёзд (зависимость от массы)



Обобщённые оценки из учебных материалов по эволюции звёзд; порядок величин указан без претензии на точность для всех объектов (актуально на 2024–2026 гг.).

Сверхновые и рождение тяжёлых элементов

1

Сверхновая возникает, когда массивная звезда заканчивает «свою» фазу жизни и происходит мощный взрыв. На короткое время её яркость может стать сопоставимой с яркостью целой галактики.

2

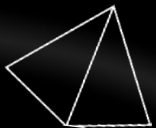
Во время взрыва образуются тяжёлые химические элементы — вещества тяжелее водорода и гелия. Часть из них разлетается в космос и смешивается с окружающим газом.

3

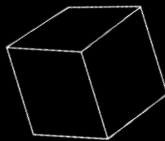
Когда облака с этими элементами позже сжимаются, из них рождаются новые звёзды и планеты. Поэтому состав камней и тел живых организмов связан с прошлым звёздных взрывов.

Звёзды и планеты: в чём различие

Признак	Звёзды	Планеты
Источник света	Светятся сами	Не светятся сами
Температура	Очень высокая	Сильно ниже, зависят от расстояния
Источник энергии	Термоядерные реакции в недрах	Главный нагрев — от звезды
Движение	У планет: планеты вращаются вокруг звезды	Двигаются по орбитам вокруг звёзд

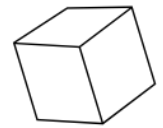


Сравнение ключевых признаков звёзд и планет помогает понять, почему звезда — это источник света, а планета — отражает свет.

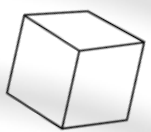


Главный итог: в звёздной системе звезда задаёт свет и тепло, а планеты следуют орбитам и светятся главным образом отражённым светом.

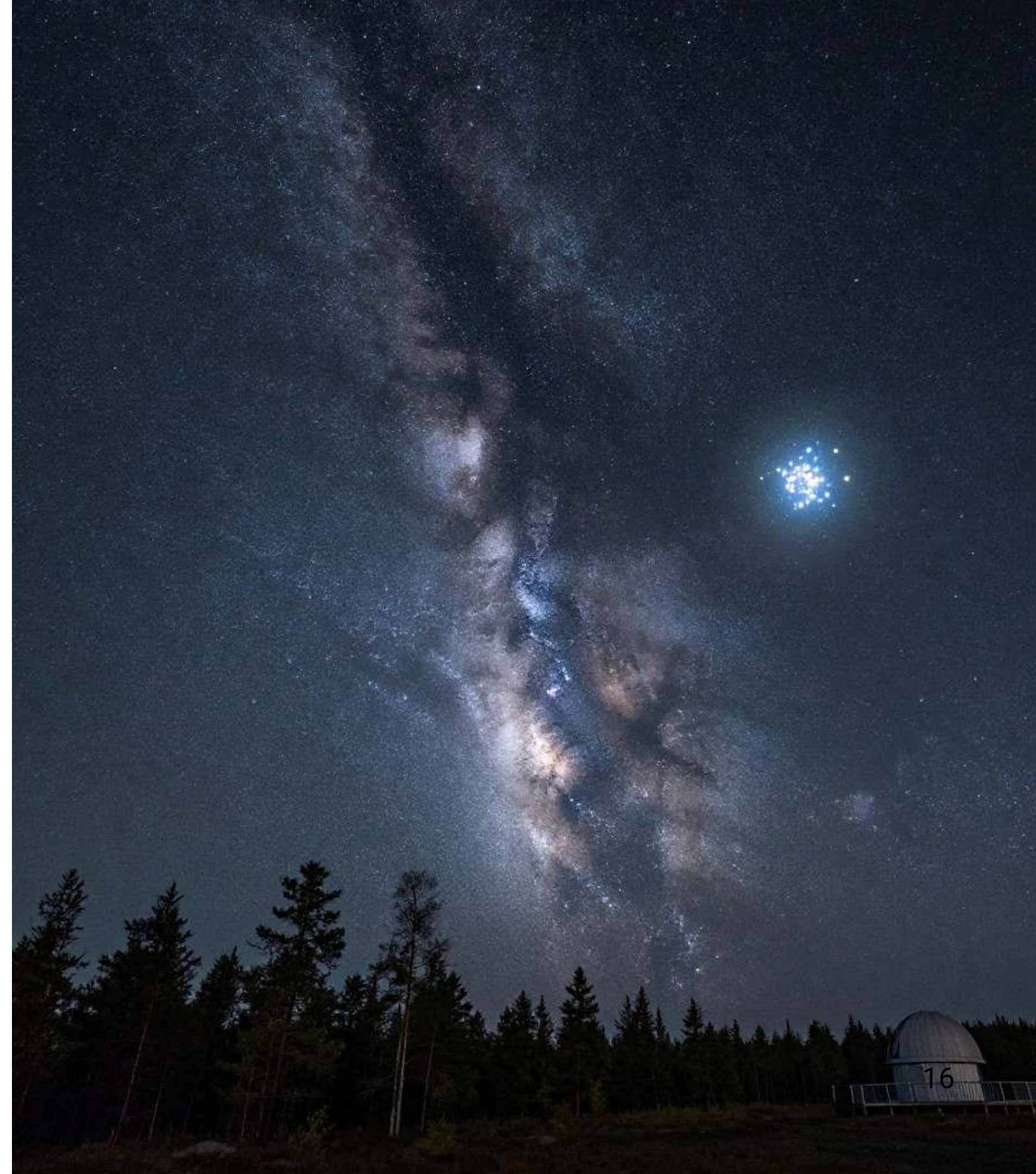
Звёздные скопления и Млечный Путь



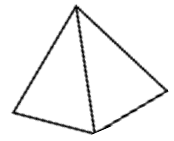
Звёзды часто рождаются не по одной, а группами. Такие скопления помогают увидеть, как звёзды разного возраста и разной массы формируются в одном участке пространства.



Млечный Путь — это наша галактика, где находится Солнце и миллиарды других звёзд. На небе он похож на светлую полосу, собранную из множества далёких звёзд, которые не различаются по отдельности.



Масштаб расстояний до звёзд



Разница огромна: хотя звёзды кажутся одинаковыми точками, свет от ближайшей из них идёт годы, а не минуты.

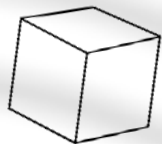
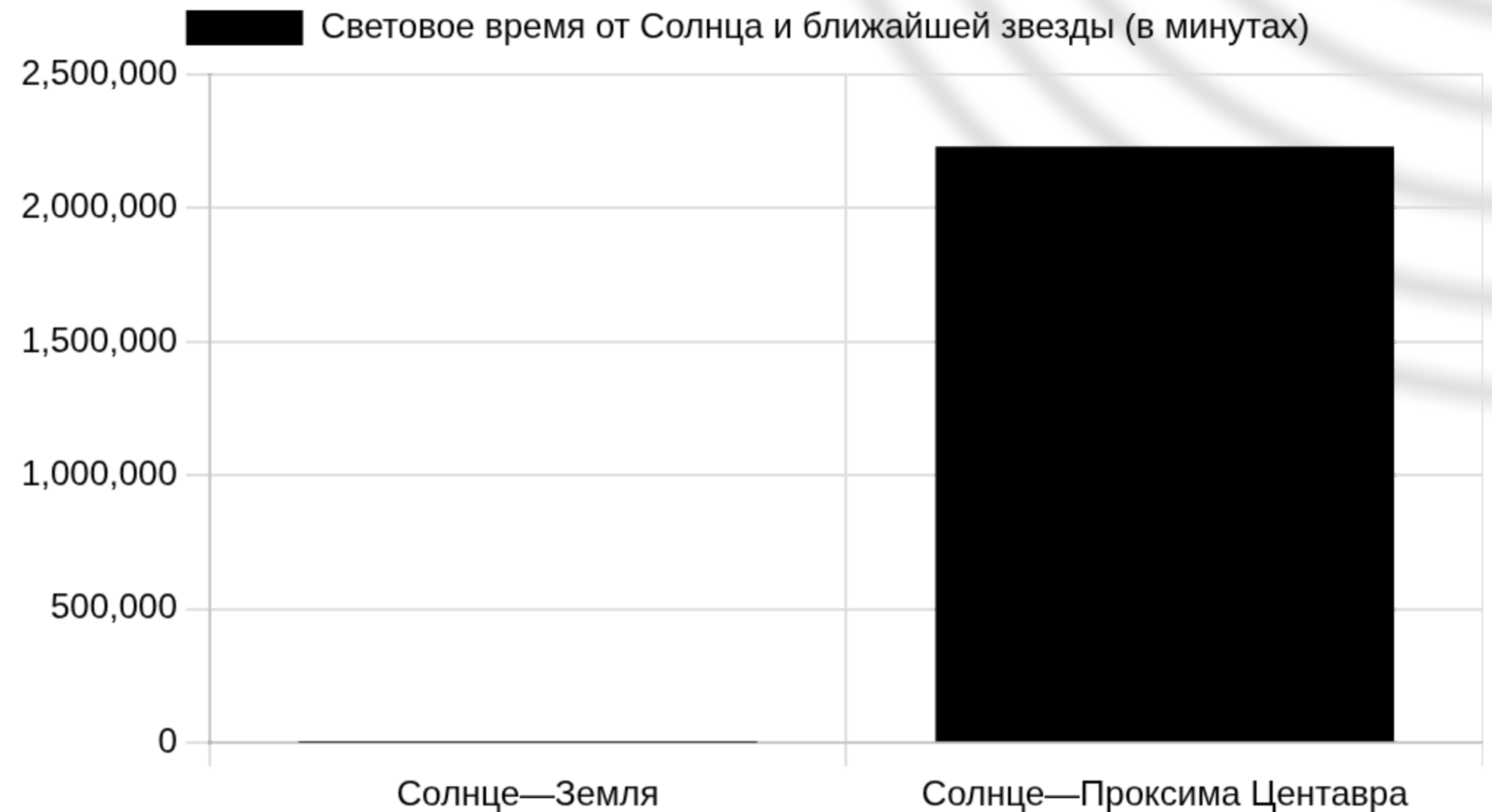


Диаграмма показывает, почему космические расстояния измеряют временем: чем больше расстояние, тем дольше свет «доставляет» информацию.



Световой год и световое время: общепринятые астрономические значения;
Проксима Центавра ~4,24 световых года (порядок величин, принят в школьных справочниках).

Как люди изучали звёзды в разные времена

● Древние наблюдения

Люди смотрели на звёзды невооружённым глазом и составляли первые карты. Со временем они научились связывать рисунки на небе с сезонами, погодой и морскими путешествиями.

● Телескопы и рост наблюдений

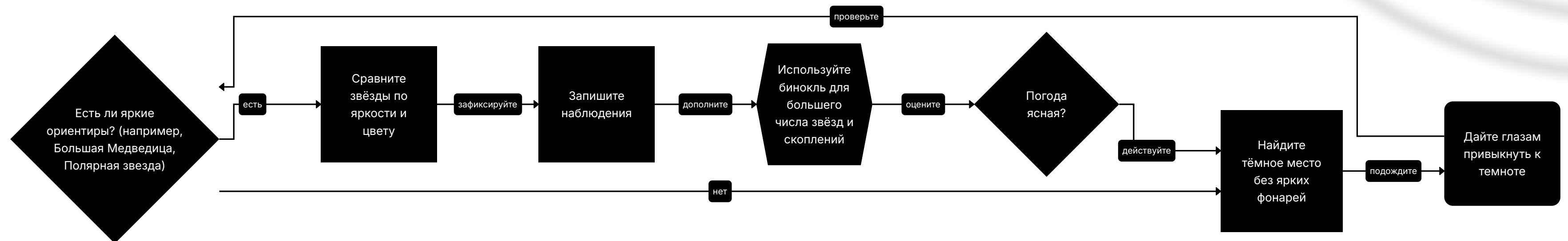
После появления телескопов стало видно гораздо больше далёких объектов — звёзд, туманностей и скоплений. Это позволило расширить список созвездий и проверять догадки с помощью наблюдений.

● Обсерватории и космические телескопы

Современные приборы измеряют цвет, яркость, температуру и движение звёзд с высокой точностью. Часть наблюдений ведут из космоса, чтобы меньше зависеть от земной атмосферы.

Как правильно наблюдать звёздное небо

Логика наблюдений: тьма → адаптация глаз → ориентиры → оценка и фиксация; помогает бинокль и ясная погода.



Ночное небо хранит ответы о прошлом Вселенной

Звёзды — далёкие светящиеся шары газа: их масса определяет цвет, температуру и время жизни. Солнце — ближайшая звезда и источник света и тепла. Наблюдения звёзд помогают понять происхождение вещества и место Земли.