



НАША ГАЛАКТИКА

10-11 класс

УМК Б.А.Воронцова-Вельяминова

Млечный Путь и Галактика

Практически все объекты, которые видят на небе невооружённым глазом жители средних широт Северного полушария Земли, составляют единую систему небесных тел (главным образом звёзд) – нашу **Галактику**.



Как найти созвездие Андромеды
от Кассиопеи



Из числа объектов, видимых невооружённым глазом на средних широтах Северного полушария Земли, в состав Галактики не входит лишь слабо заметное туманное пятно, видимое в созвездии Андромеды и напоминающее по форме пламя свечи, –
туманность Андромеды.



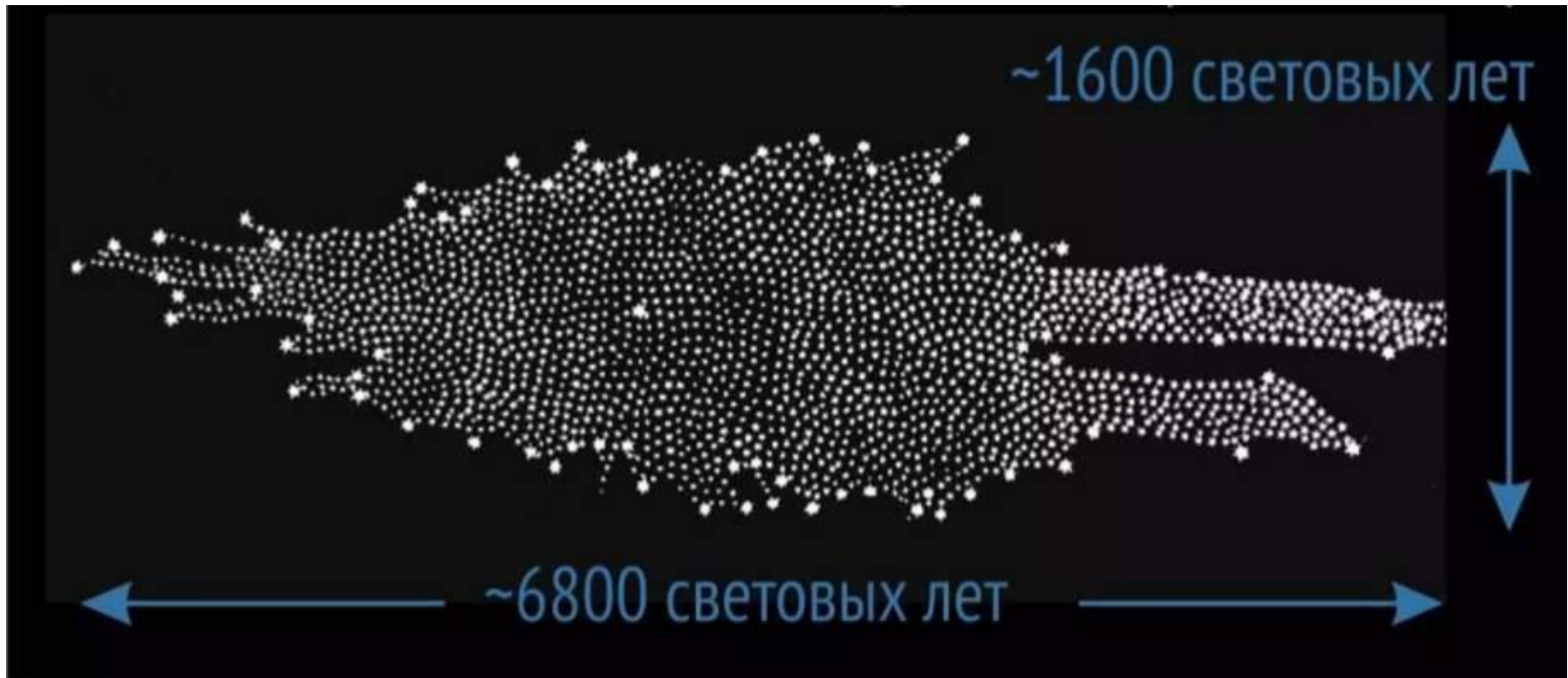
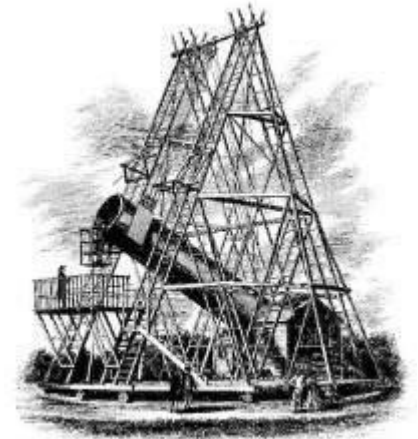
Характерной деталью звёздного неба является **Млечный Путь**, который простирается через всё небо светлой белесоватой полосой клочковатой формы. Уже первые наблюдения Млечного Пути с помощью телескопа позволили различить множество слабых звёзд нашей Галактики.





Идея о том, что Вселенная имеет «островную» структуру, неоднократно высказывалась в прошлом.

Однако лишь в конце XVIII века **Уильям Гершель** предложил первую модель строения нашей Галактики.



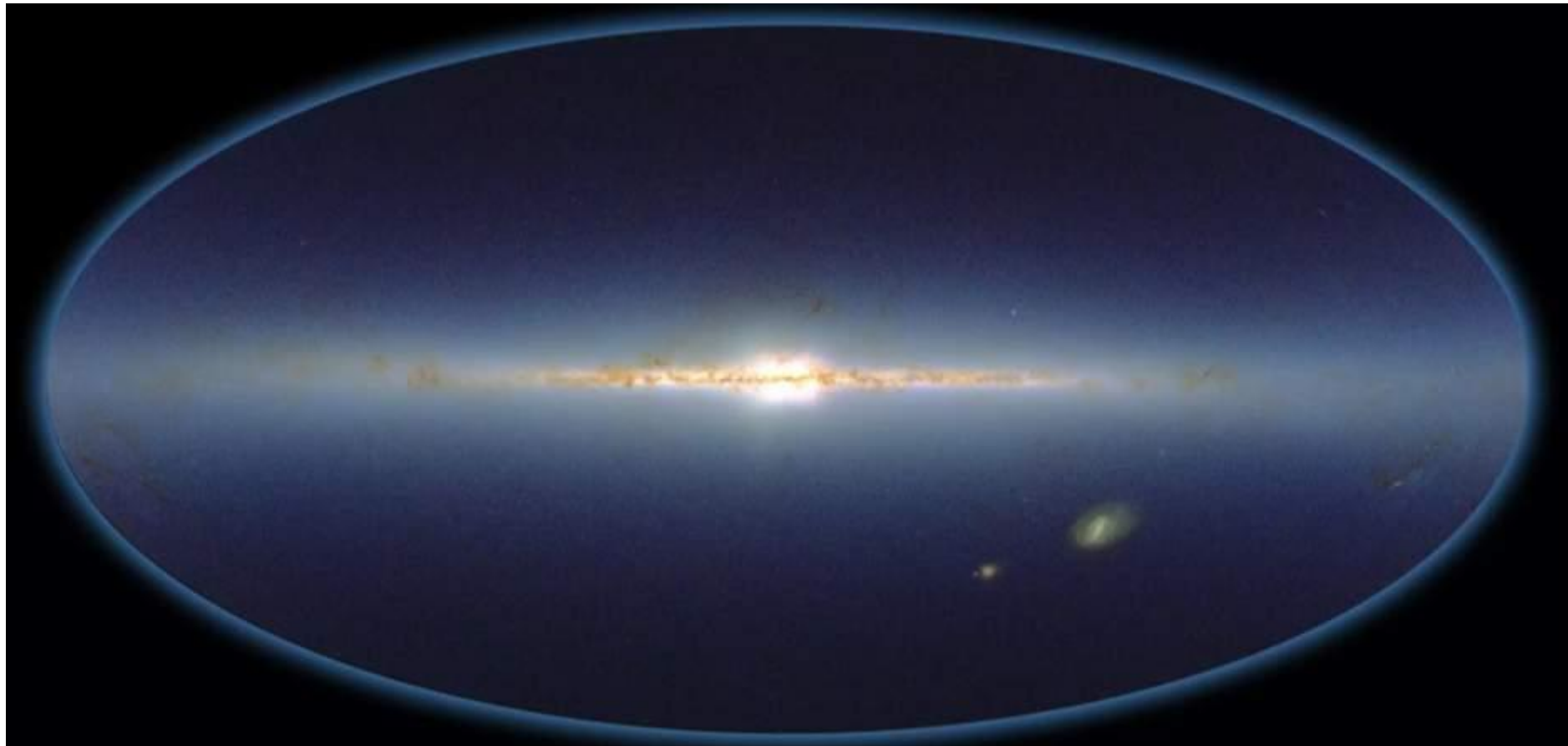
Наша Галактика по представлению Уильяма Гершеля.

Солнце помечено звёздочкой чуть левее центра. «Пасть крокодила» появилась из-за того, что тёмное газопылевое облако в созвездии Стрельца закрывает от нас звёзды

На основе подсчётов звёзд в различных участках неба Гершель установил, что их число по мере удаления от Млечного Пути резко убывает.



По его расчётам, слабые звёзды Млечного Пути вместе с остальными, более яркими образуют единую звёздную систему, напоминающую по форме диск конечных размеров, диаметр которого более чем в 4 раза превышает его толщину.

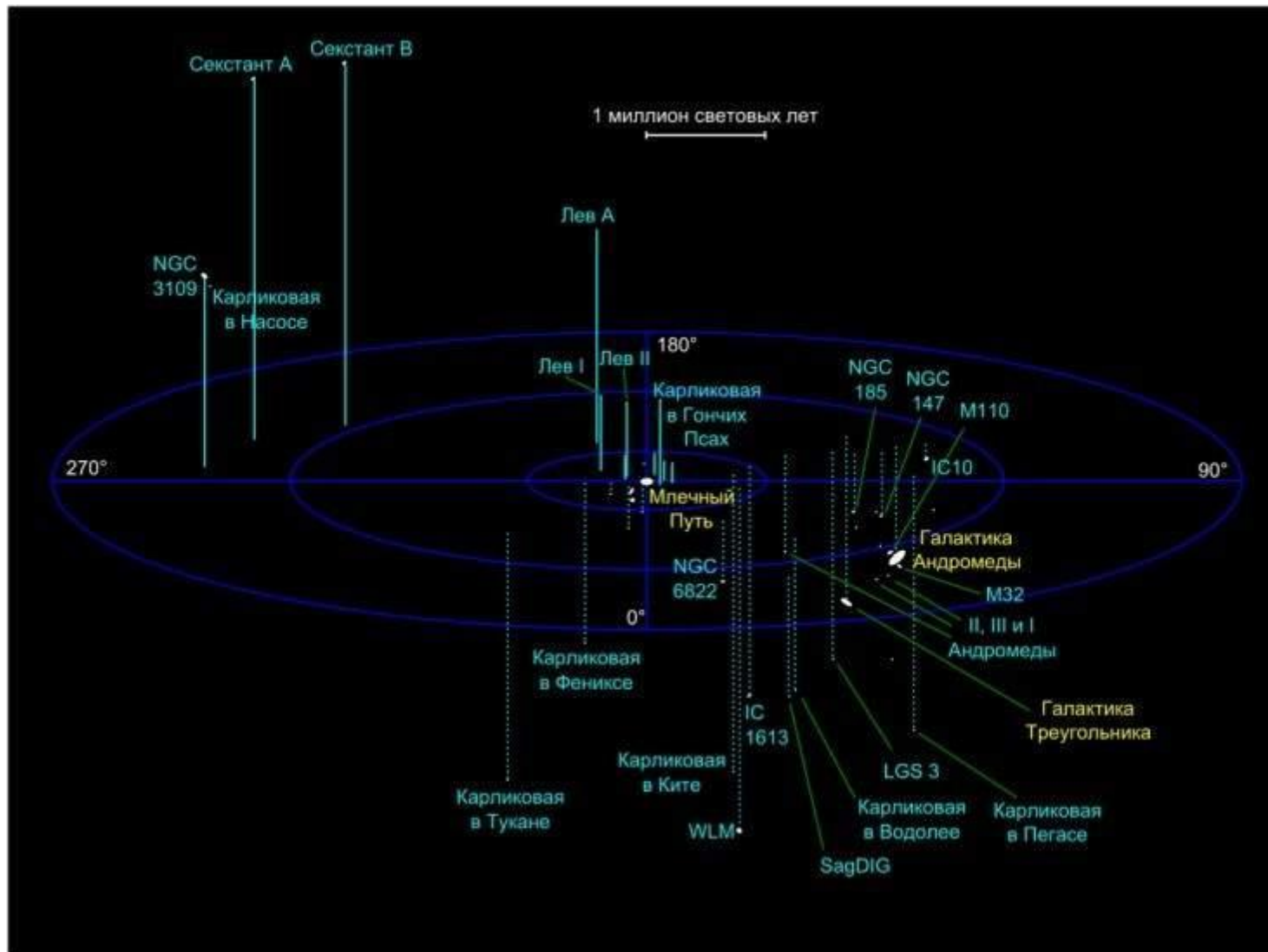


Окончательное «открытие» нашей Галактики связано с обнаружением в 1923 г. в туманности Андромеды нескольких **цефеид**.

Наблюдение цефеид позволило определить расстояние до неё и окончательно убедило учёных, что это не просто туманность, а другая, подобная нашей звёздная система.



Название «галактика» было дано всем туманностям, находящимся за пределами нашей Галактики.



Согласно современным данным, галактика Андромеды находится от нас на расстоянии немногим более 2 млн св. лет.

Успехи в исследовании нашей Галактики в значительной степени связаны с изучением туманности Андромеды и других галактик.

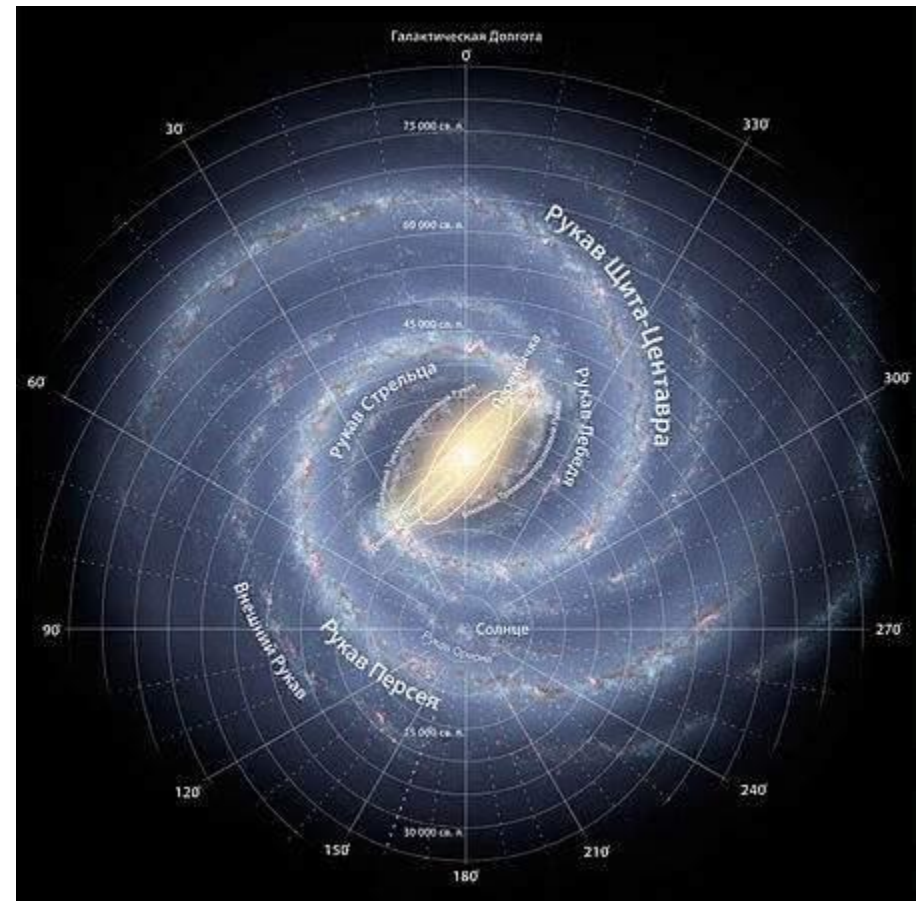
Поскольку характеристики и число звёзд, размеры и некоторые другие особенности строения нашей Галактики оказались сходными с данными, полученными для туманности Андромеды, предположили, что Млечный Путь также имеет спиральные рукава.

В последующем целенаправленные исследования подтвердили этот факт.



Галактика

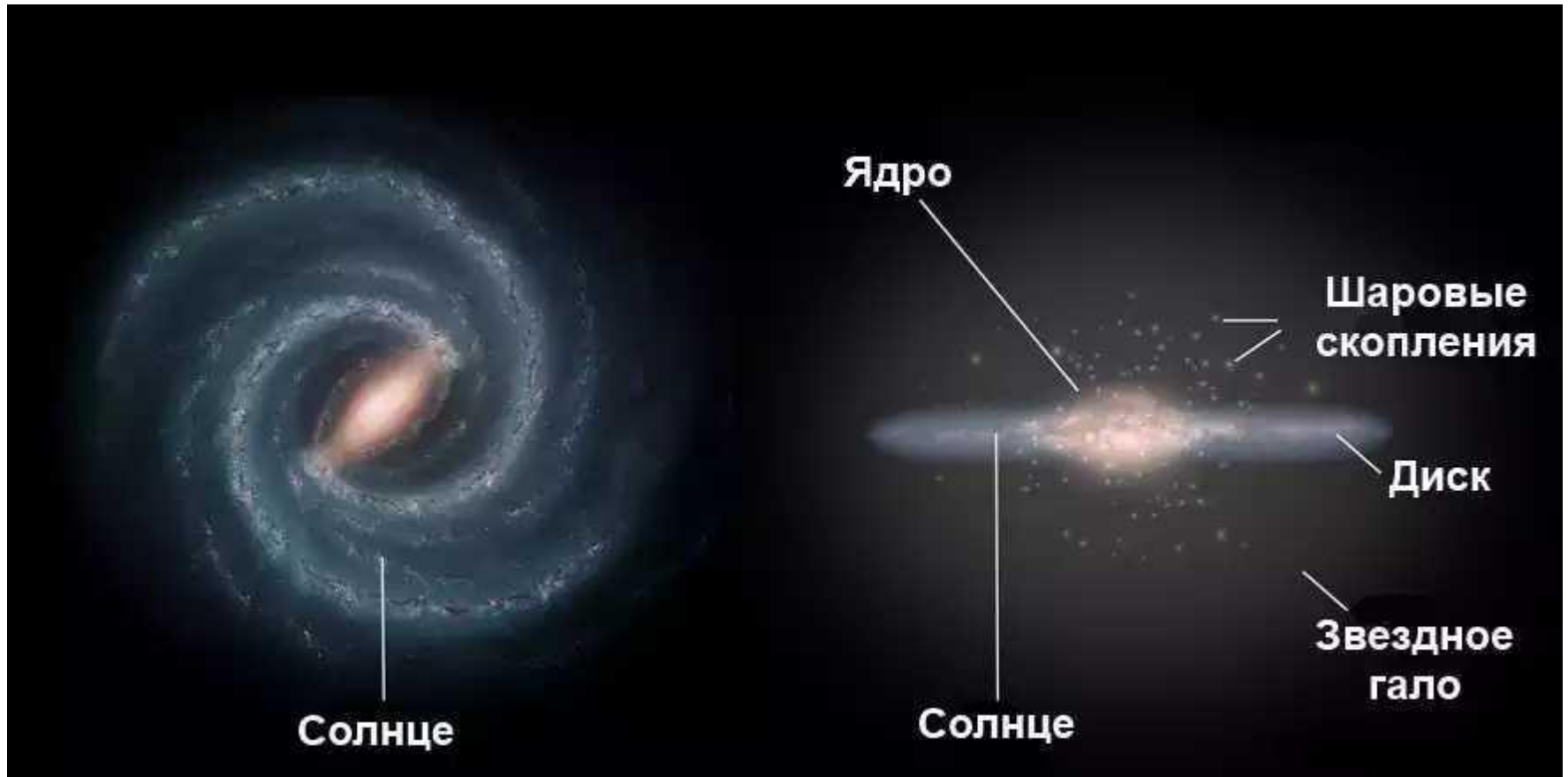
Млечный Путь
(компьютерная модель)



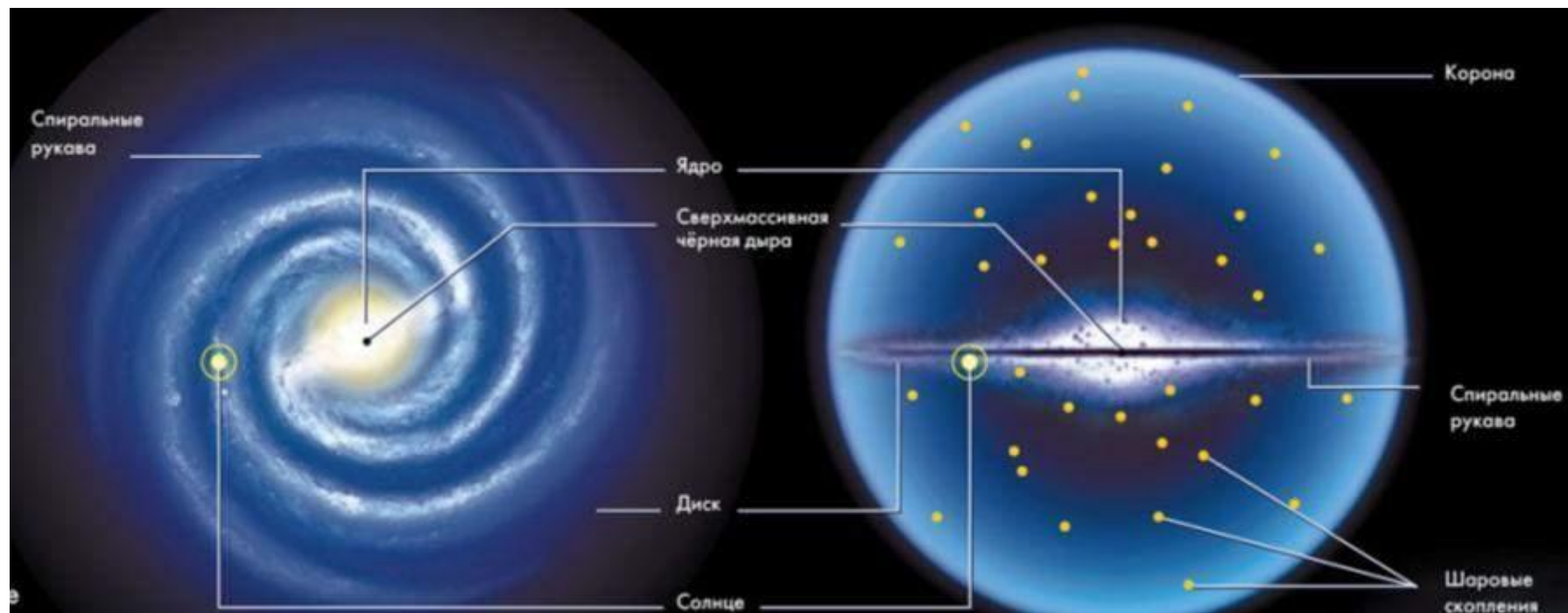
В структуре Млечного Пути прослеживается **ядро** и окружающие его две системы звёзд: **дискообразная** и почти **сферическая галактическая корона (гало)**.

Первая включает значительное число звёзд, концентрация которых возрастает по мере приближения к галактической плоскости.

Менее многочисленные звёзды второй имеют концентрацию к ядру.



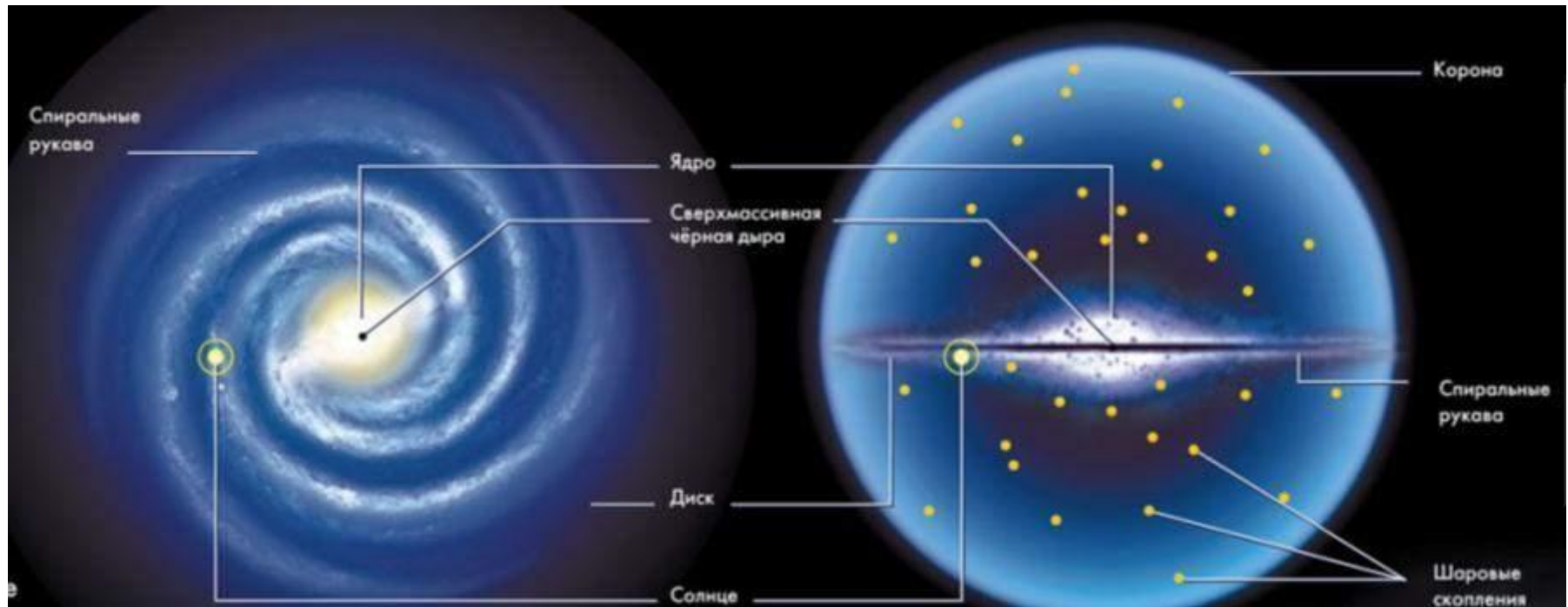
Млечный Путь, который образуют звёзды диска, опоясывает небо вдоль большого круга, а это означает, что
Солнечная система находится вблизи галактической плоскости.



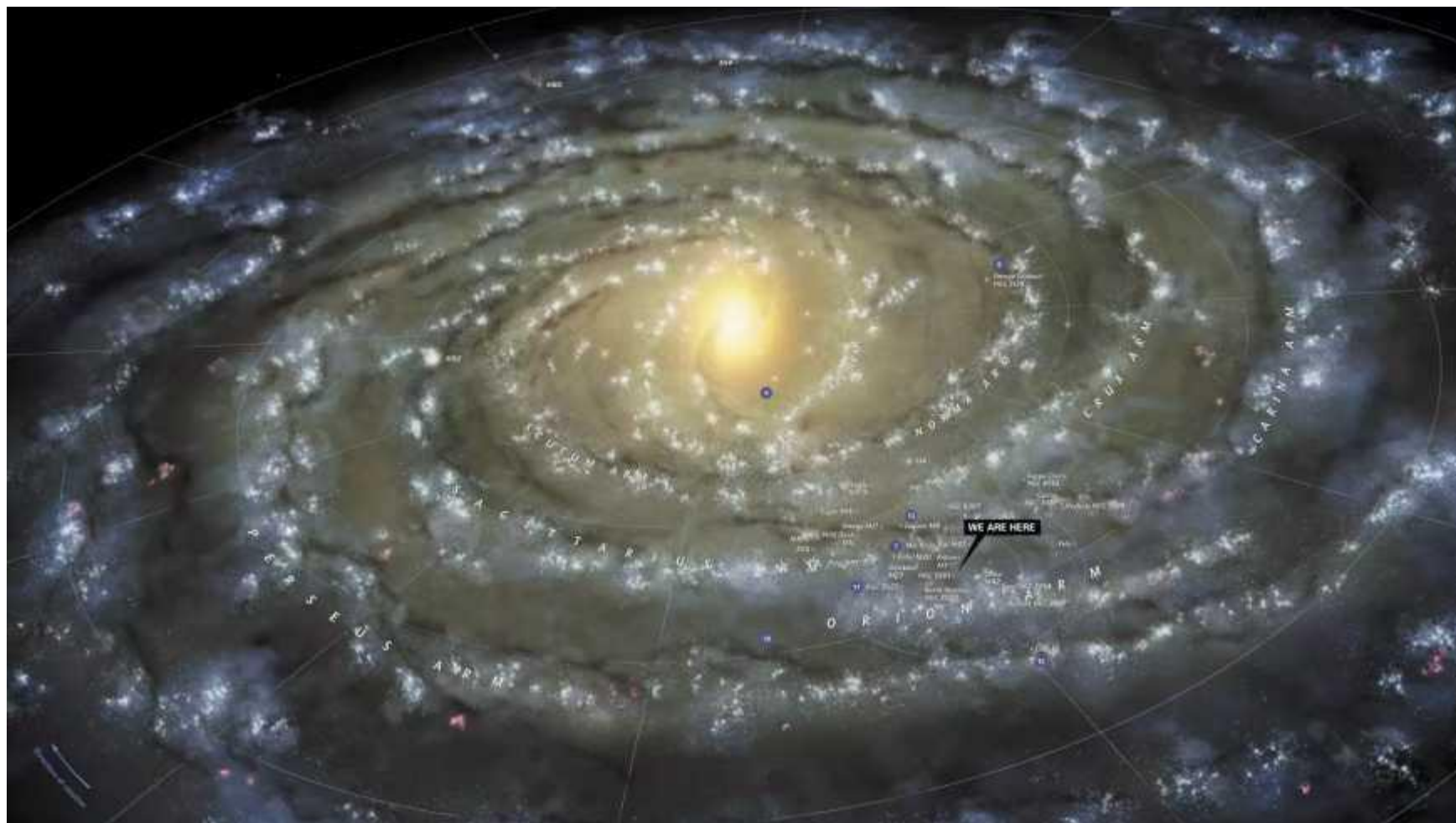
Диаметр нашей Галактики – около 100 тыс. св. лет (30 тыс. пк).

В ней около 200 млрд звёзд.

Они составляют более половины видимого вещества Галактики,
а 2% – межзвёздное вещество в виде газа и пыли,
при этом пыли примерно в 100 раз меньше, чем газа.



В Галактике сосуществуют как очень старые звёзды, возраст которых приблизительно 13 млрд лет, так и очень молодые, возраст которых не превышает 100 тыс. лет.



Звёздные скопления и ассоциации

Звёздное скопление – группа звёзд, которые расположены близко друг к другу и связаны взаимным тяготением.

Различаются два вида звёздных скоплений: **шаровые** и **рассеянные**.



Шаровое звездное скопление Терзан 5, находится в созвездии Стрельца, на расстоянии 19 000 световых лет от Земли, ровесник Млечного Пути.

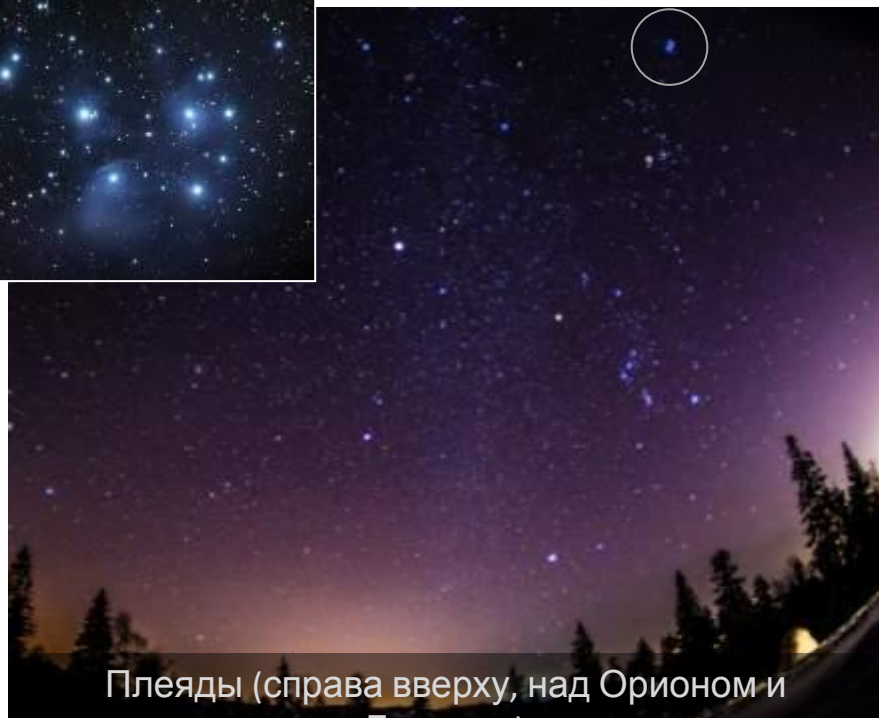


Рассеянное звездное скопление M25, находится на расстоянии 2 000 световых лет от Земли, возраст скопления 90 млн. лет.

В рассеянных скоплениях звёзд относительно немного — от нескольких десятков до нескольких тысяч.

Самым известным рассеянным скоплением являются **Плеяды**, видимые в **созвездии Тельца**.

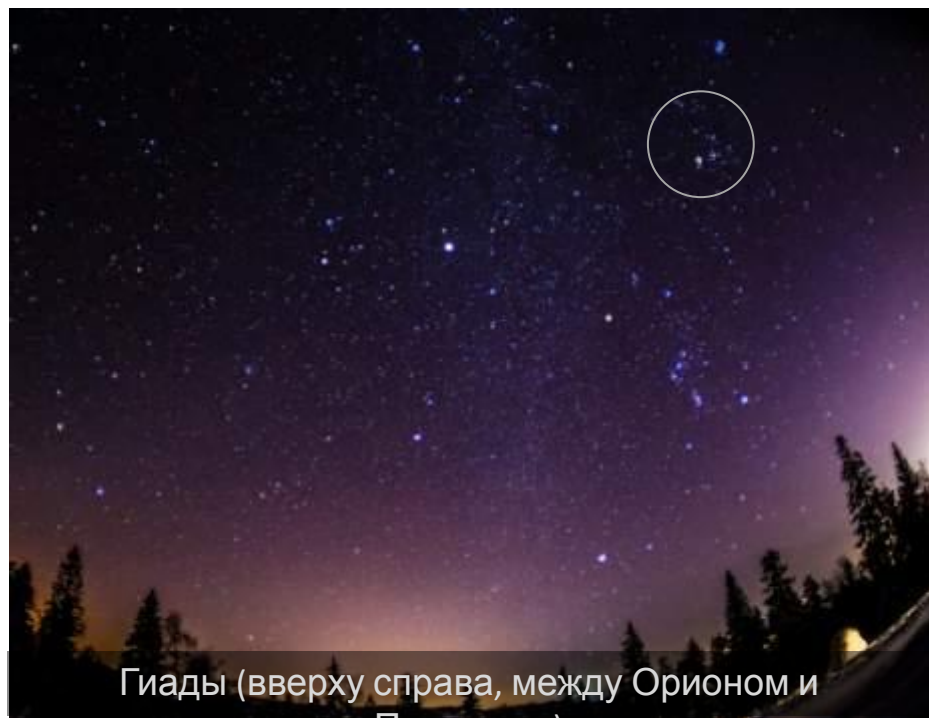
В созвездии Тельца находится ещё одно скопление — **Гиады** — треугольник из слабых звёзд вблизи яркого **Альдебарана**.



Плеяды (справа сверху, над Орионом и

Гиадами)

Плеяды (астрономическое обозначение — М45; иногда также используется собственное имя Семь сестёр, старинное русское название — Стожары или Волосожары); одно из ближайших к Земле и одно из наиболее заметных для невооружённого глаза звёздных скоплений.

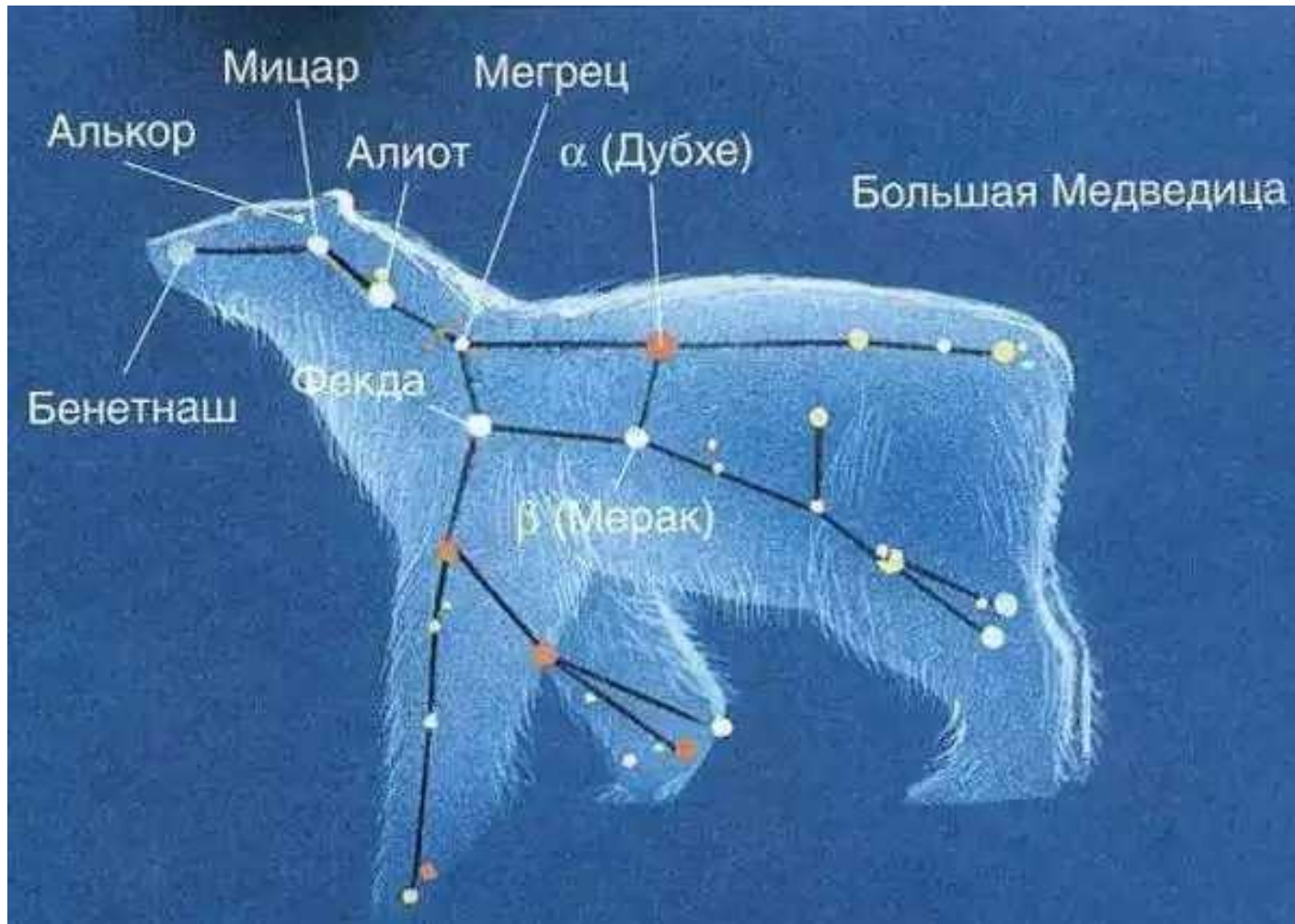


Гиады (вверху справа, между Орионом и

Плеядами)

Гиады — рассеянное звёздное скопление в созвездии Тельца, видимое невооружённым глазом. Ярчайшие звёзды скопления образуют вместе с оранжевым Альдебараном, ярчайшей звездой Тельца, фигуру, похожую на букву «V». Сам Альдебаран в скопление не входит, а только проецируется на Гиады

Часть звёзд, относящихся к созвездию Большой Медведицы, также составляет рассеянное скопление.



5 внутренних звёзд Ковша (кроме крайних α и η) принадлежат единой группе в пространстве — **движущемуся скоплению Большой Медведицы**.

Дубхе и Бенетнаш движутся в другую сторону, поэтому форма Ковша существенно меняется примерно за 100000 лет.

Практически все рассеянные скопления видны вблизи Млечного Пути.

Известно около 1200 рассеянных скоплений, но считается, что их в Галактике может быть в несколько десятков раз больше.



Галактический центр Млечного Пути

Шаровые звёздные скопления насчитывают в своём составе сотни тысяч и даже миллионы звёзд.

Некоторые скопления, в частности **М13 в созвездии Геркулеса**, можно увидеть невооружённым глазом в особо ясную погоду вдали от крупных городов.



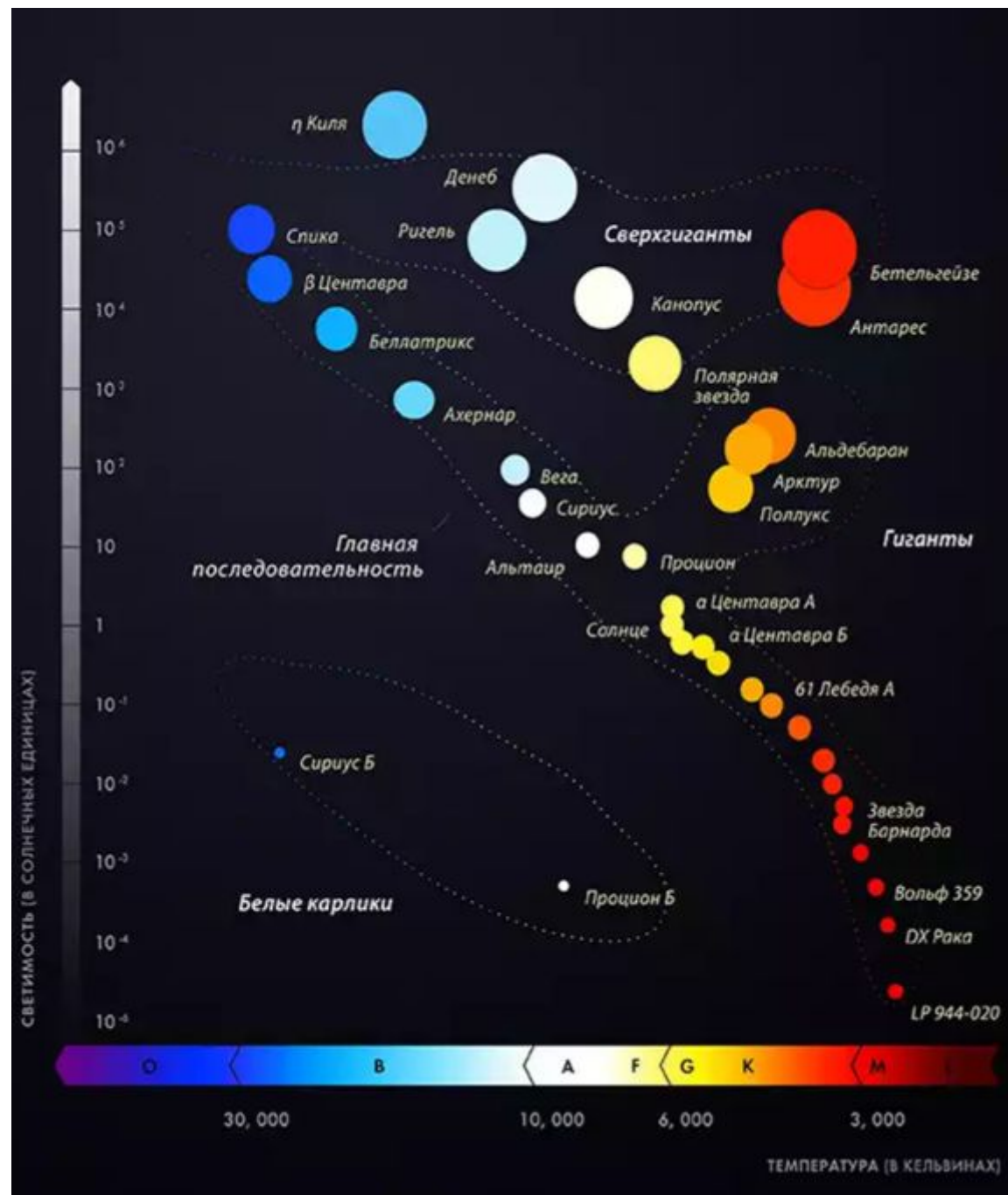
Шаровое скопление северного полушария - М13 в созвездии Геркулеса.

Большая часть шаровых скоплений расположена вблизи центра Галактики, а по мере удаления от него их концентрация в пространстве уменьшается.

В Галактике известно около 150 шаровых звёздных скоплений.



Шаровое скопление Паломар 2 в созвездии Возничего



В состав **рассеянных скоплений** входят в основном звёзды, относящиеся (как и Солнце) к **главной последовательности**.



В **шаровых скоплениях** много **красных гигантов** и **субгигантов**, главную последовательность представляют только **красные карлики**.

Для всех звёзд данного звездного скопления **химический состав** и **возраст** можно считать одинаковыми (в первом приближении).

Наблюдаемое различие их свойств определяется только тем, что эволюция звёзд, различных по **массе**, происходит по-разному.



Среди хорошо изученных звёздных скоплений (их около 500) нет ни одного, для которого диаграмма «спектр – светимость» противоречила бы выводам теории звёздной эволюции.



Звезды созвездия Центавра. Слева направо: Алфа и Бета Центавра. Мелкие яркие кружочки и точки – это тоже звезды нашей Галактики.

Различия скоплений двух типов объясняются различием возраста звёзд, входящих в их состав, а следовательно, и возраста самих скоплений.

Возраст многих **рассеянных скоплений** не более **1–2 млрд лет**.

Возраст шаровых скоплений может достигать **11–13 млрд лет**.



Звездное скопление NGC 6193 (в центре)

своим мощным излучением приводит к свечению близлежащую туманность Венец (справа).

Группировки молодых звёзд, не связанных гравитационно, получили название **звёздных ассоциаций**.

Возраст некоторых из них не превышает миллиона лет.

Ассоциации существуют недолго – всего за 10–20 млн лет они расширяются настолько, что их звёзды уже невозможно выделить среди других звёзд.

видимый
свет

инфракрасный
диапазон

Трапеция Ориона, центральная часть — **ОВ-ассоциация молодых звёзд-гигантов** спектральных классов О и В.

Существование в Галактике звёздных скоплений и ассоциаций самого различного возраста свидетельствует о том, что звёзды формируются не в одиночку, а группами, а сам процесс звёздообразования продолжается и в настоящее время.



Шаровое звёздное скопление в созвездии Змееносца.

Вопросы

1. Какова структура и размеры нашей Галактики?
2. Какие объекты входят в состав Галактики?
3. Каков состав межзвездной среды?
4. Чем различаются рассеянные и шаровые звёздные скопления?