



# НАША ГАЛАКТИКА

10-11 класс

УМК Б.А.Воронцова-Вельяминова

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**. В состав Галактики не входит лишь слабо заметное туманное пятно, видимое в созвездии Андромеды и напоминающее по форме пламя свечи – **туманность Андромеды**.



По этой схеме удобно отыскать на звездном небе созвездие Андромеда, если начать наблюдение от созвездия Кассиопея. Кассиопею легко найти первой, так как самые яркие ее звезды образуют букву М

# Наша Галактика – Млечный Путь (Milky Way)

**Замечание: это не Галактику назвали в честь шоколадки, а шоколадку в честь Галактики**

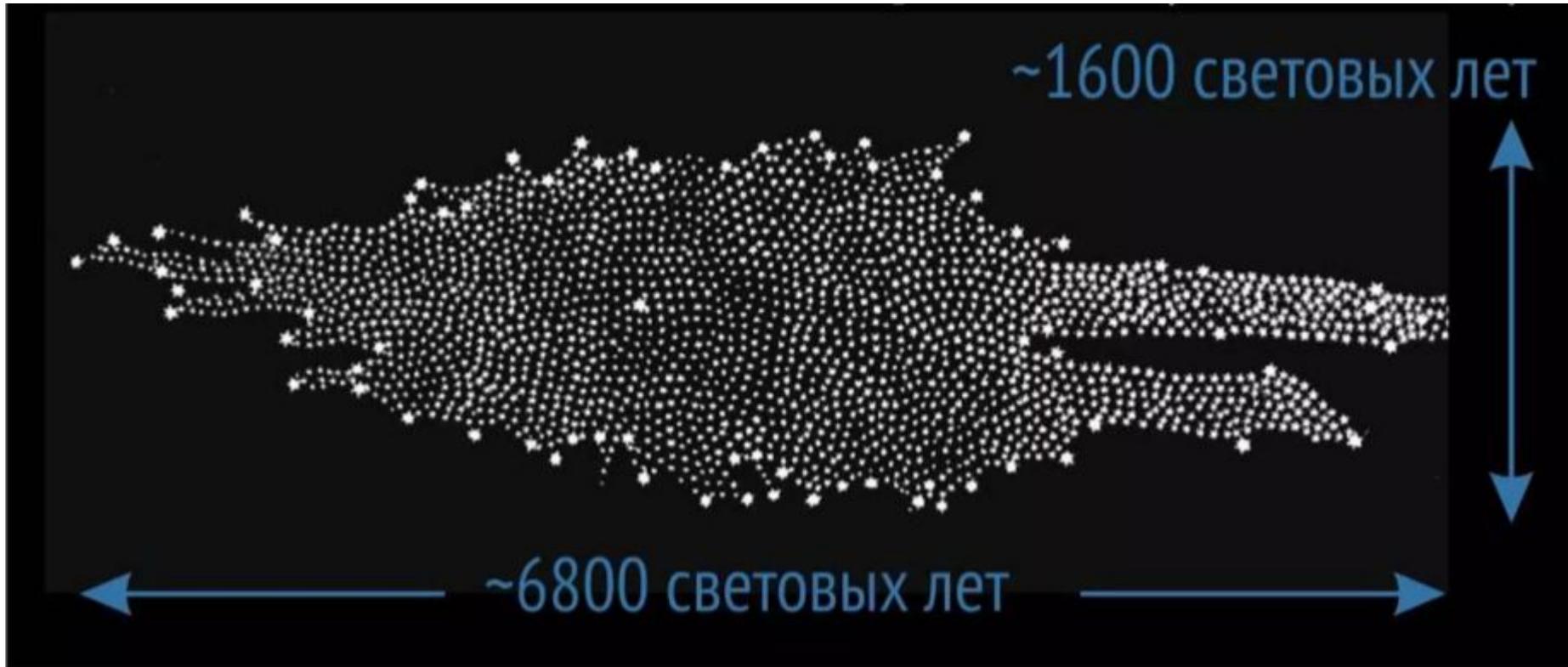
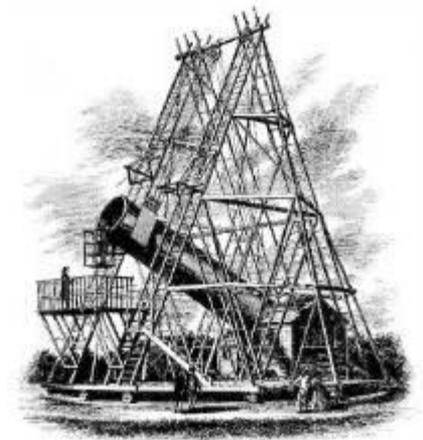
Характерной деталью звёздного неба является **Млечный Путь**, который простирается через всё небо светлой белесоватой полосой клочковатой формы. Уже первые наблюдения Млечного Пути с помощью телескопа позволили различить множество слабых звёзд нашей Галактики.





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

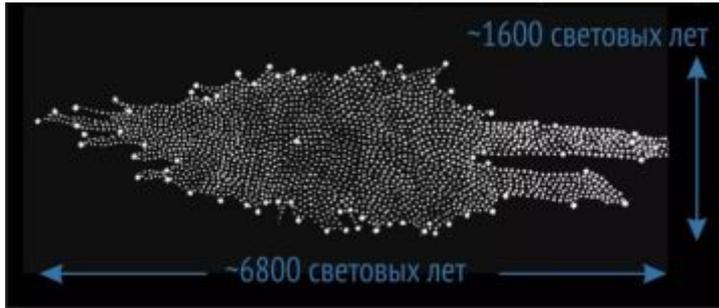
Однако лишь в конце XVIII века **Уильям Гершель** предложил первую модель строения нашей Галактики.



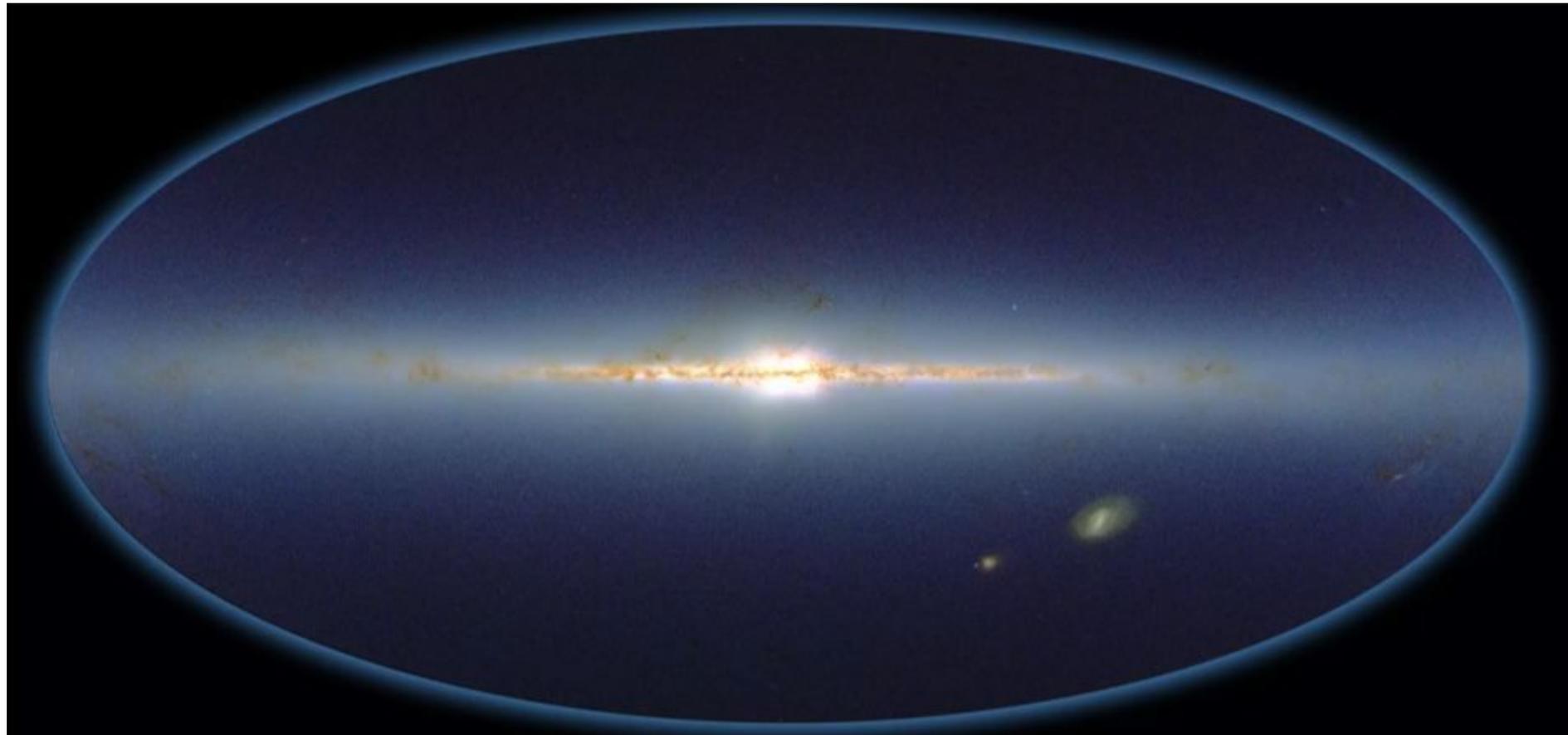
Наша Галактика по представлению Уильяма Гершеля.

Солнце помечено звездочкой 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.

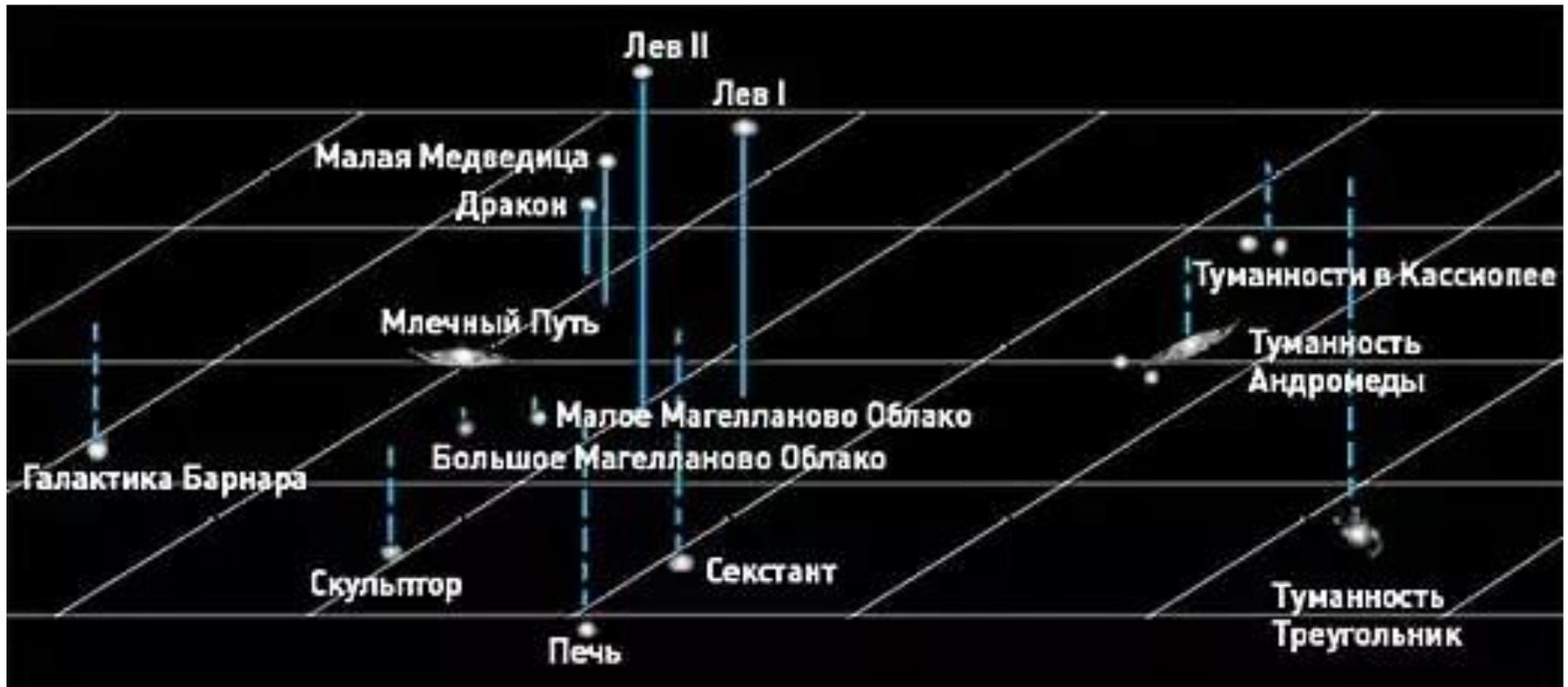


По его расчётам, слабые звёзды Млечного Пути вместе с остальными, более яркими образуют единую звёздную систему, напоминающую по форме диск конечных размеров, диаметр которого более чем в 4 раза превышает его толщину.

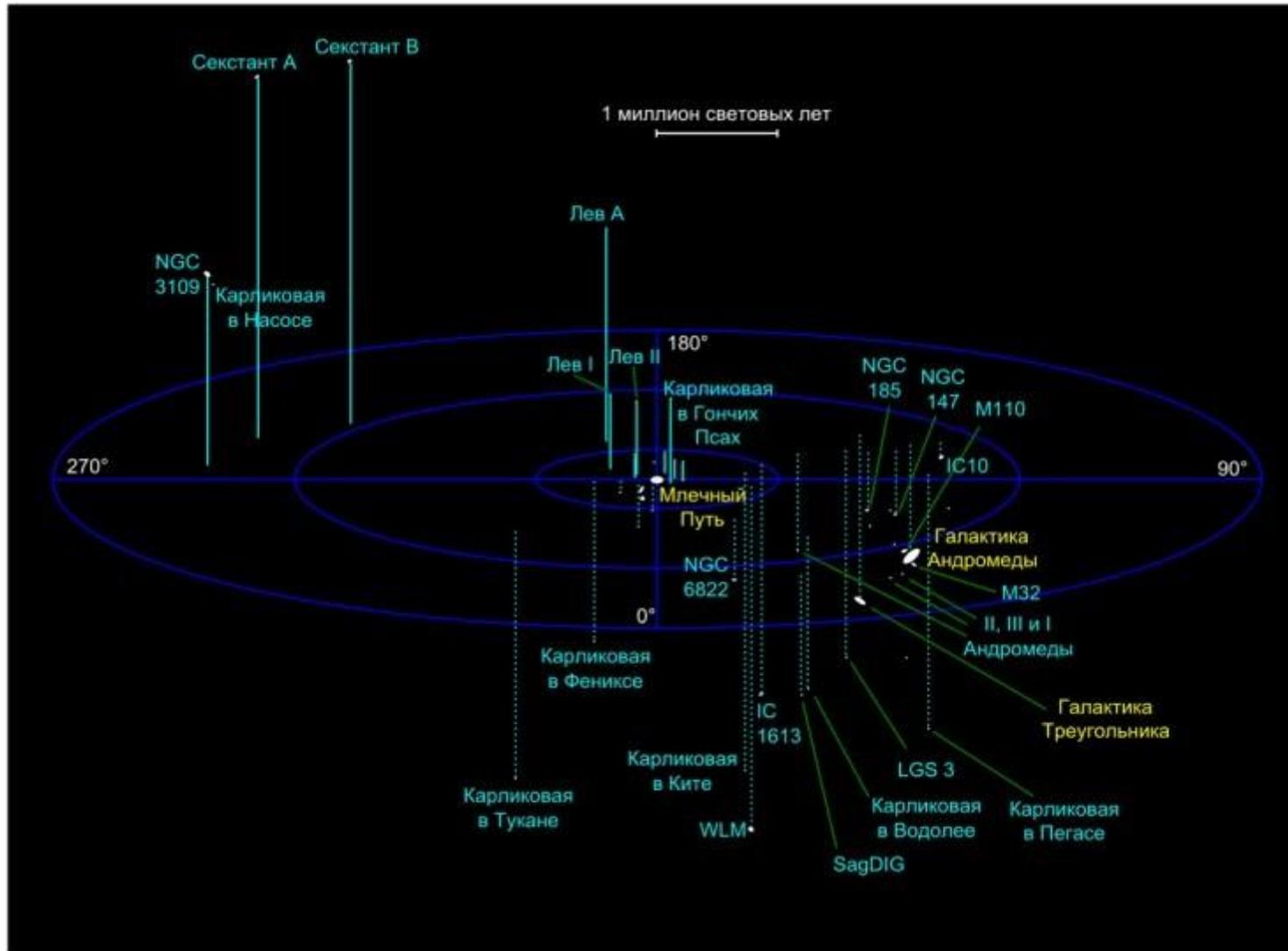


Окончательное «открытие» нашей Галактики связано с обнаружением в 1923 г. в туманности Андромеды нескольких **цефеид**.

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, туманность Андромеды - это ближайшая к нам галактика, которая находится от нас на расстоянии немногим более 2 млн. св. лет.

# Туманность Андромеды.



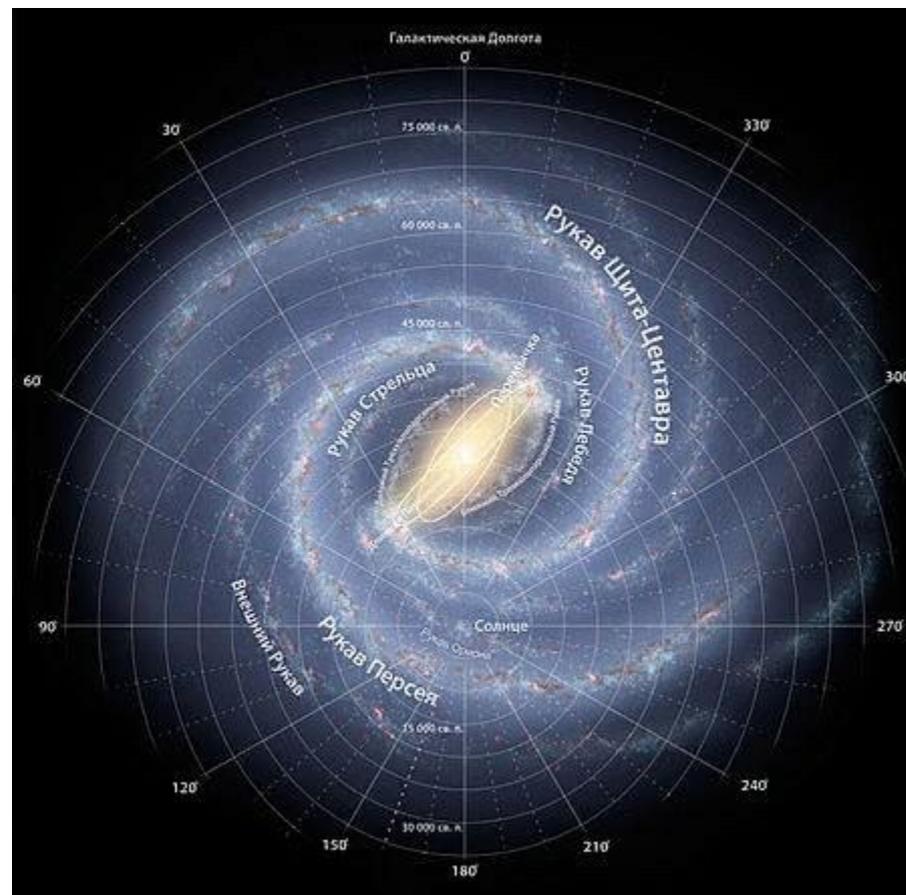
Успехи в исследовании нашей Галактики в значительной степени связаны с изучением туманности Андромеды и других галактик.

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.



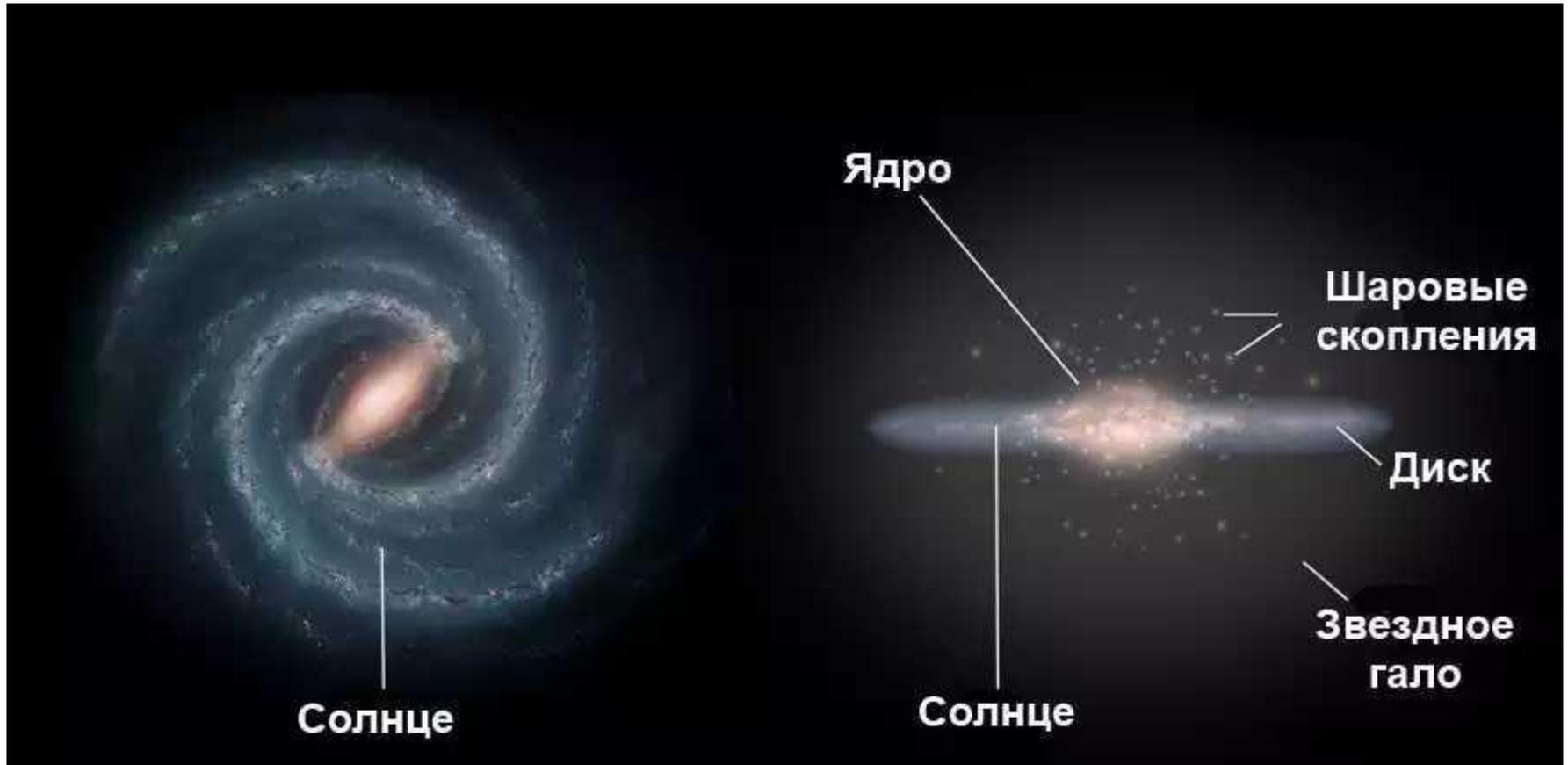
Млечный Путь  
(компьютерная модель)



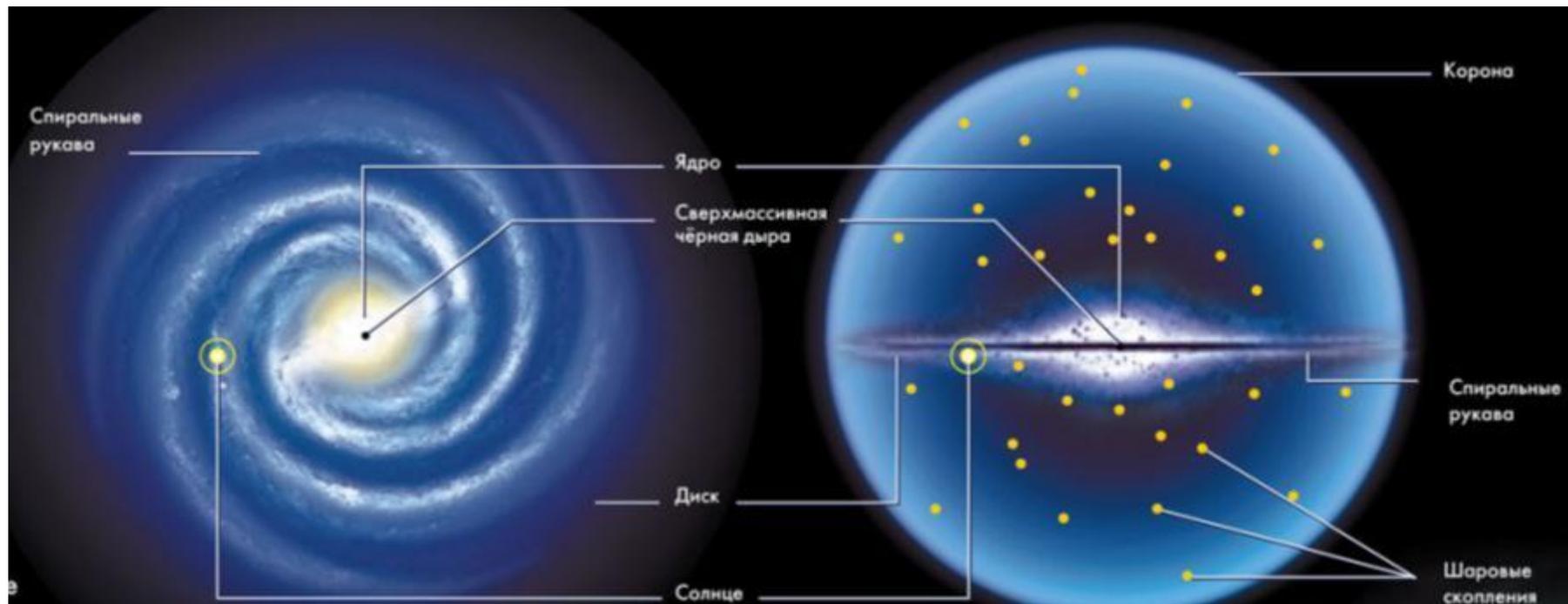
В структуре Млечного Пути прослеживается **ядро** и окружающие его две системы звёзд: **дискообразная** и почти **сферическая галактическая корона (гало)**.

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

Менее многочисленные звёзды второй имеют концентрацию к ядру.



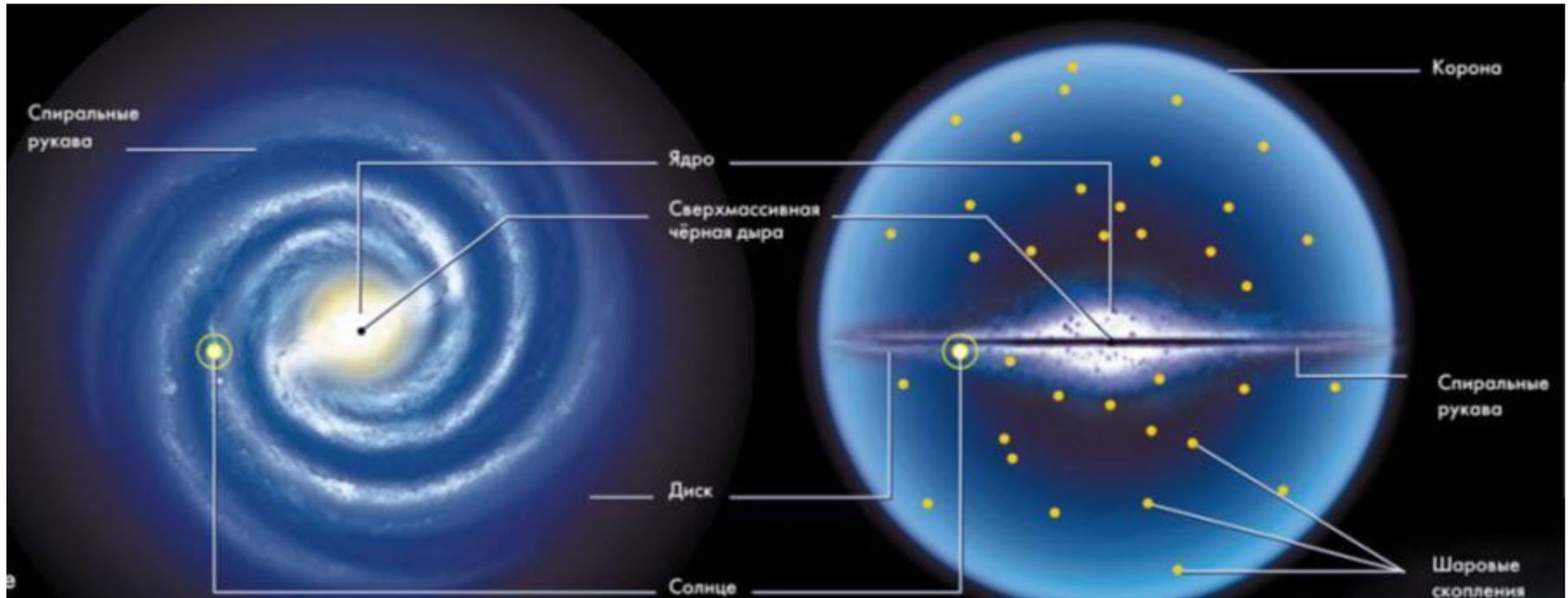
Млечный Путь, который образуют звёзды диска, опоясывает небо вдоль большого круга, а это означает, что **Солнечная система находится вблизи галактической плоскости.**



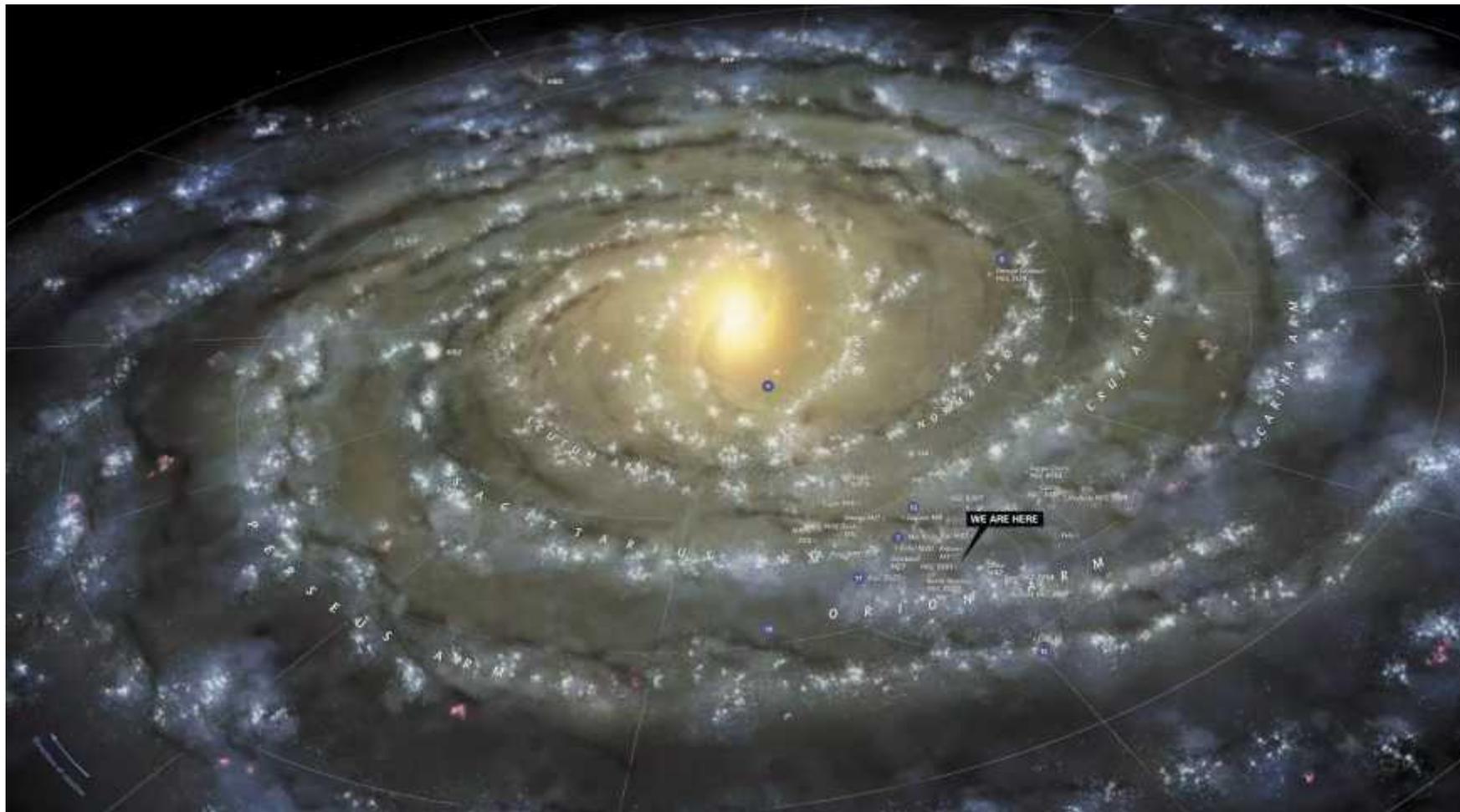
Диаметр нашей Галактики – около 100 тыс. св. лет (30 тыс. пк).

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.

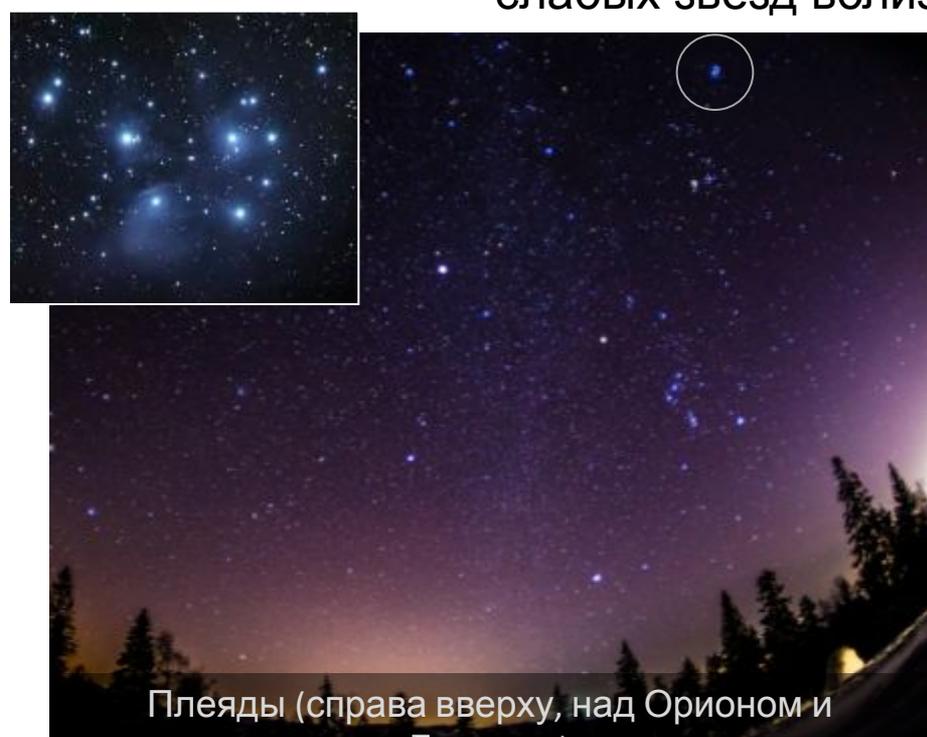


Рассеянное звездное скопление M25, находится на расстоянии 2 000 световых лет от Земли, возраст скопления 90 млн. лет.

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

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

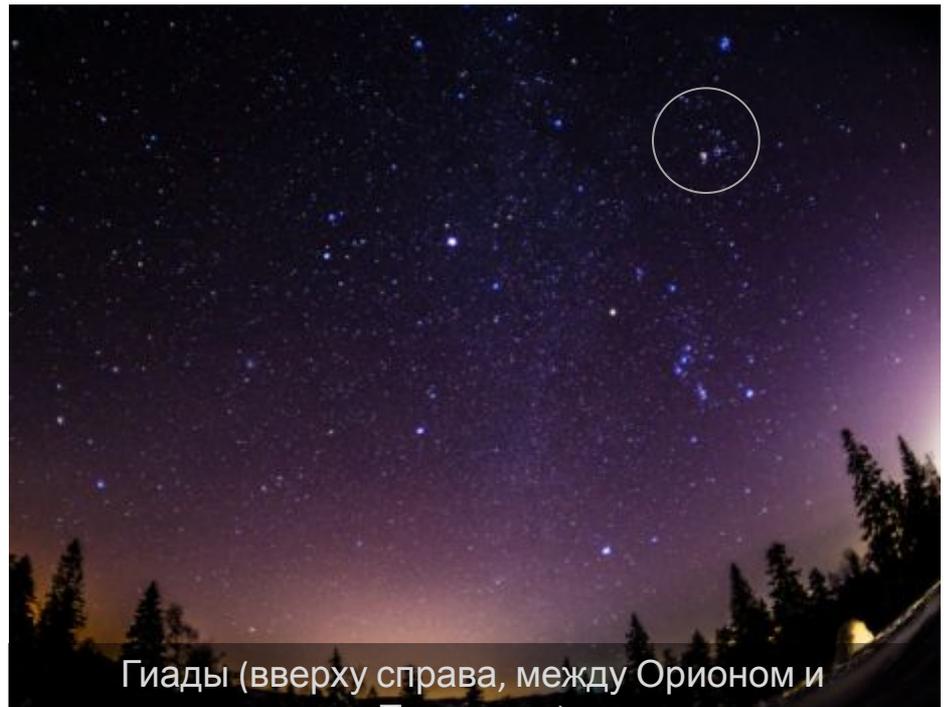
В созвездии Тельца находится ещё одно скопление – **Гиады** – треугольник из слабых звёзд вблизи яркого **Альдебарана**.



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.

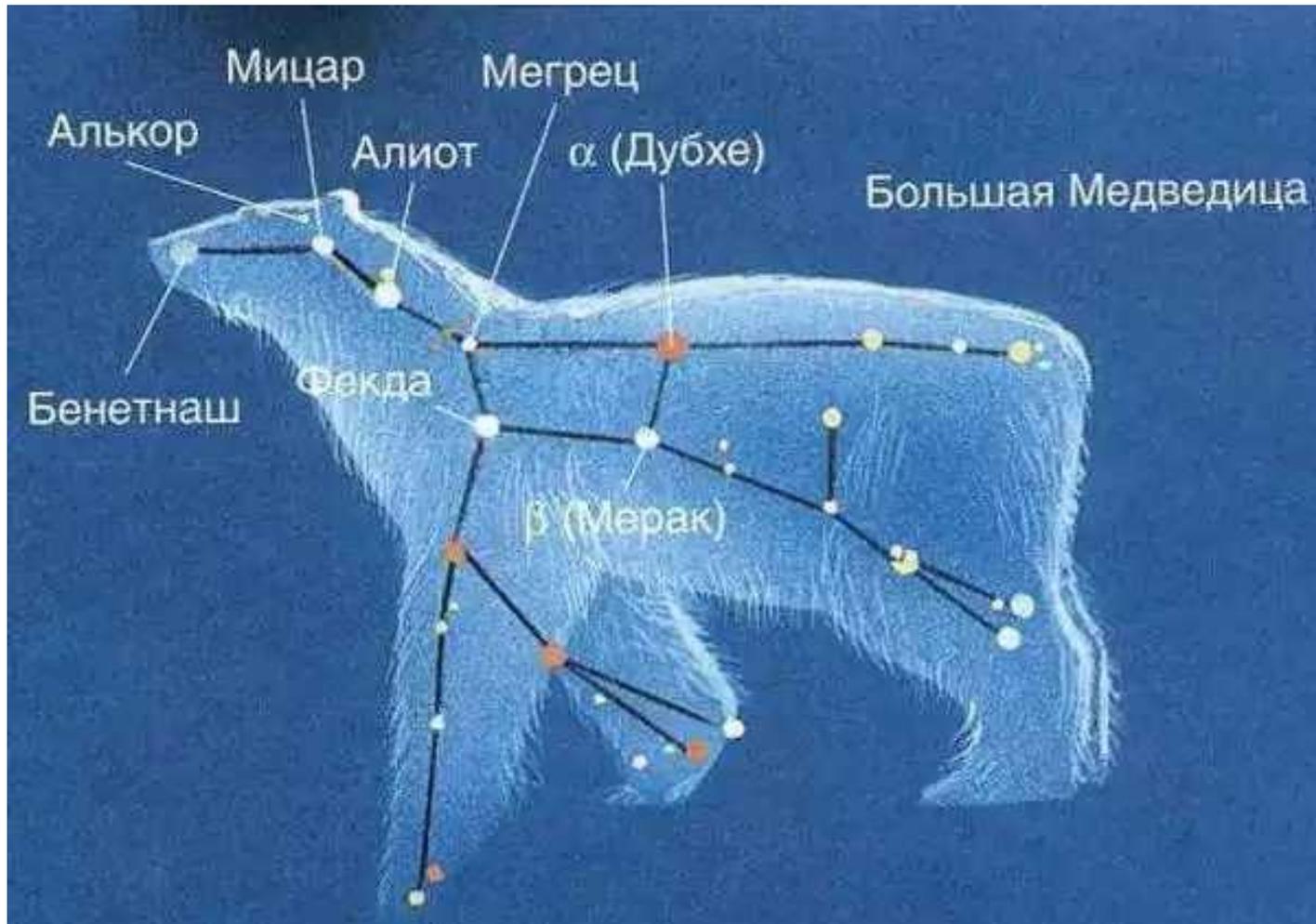


Гиады (вверху справа, между Орионом и

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  $\alpha$  и  $\eta$ ) 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.



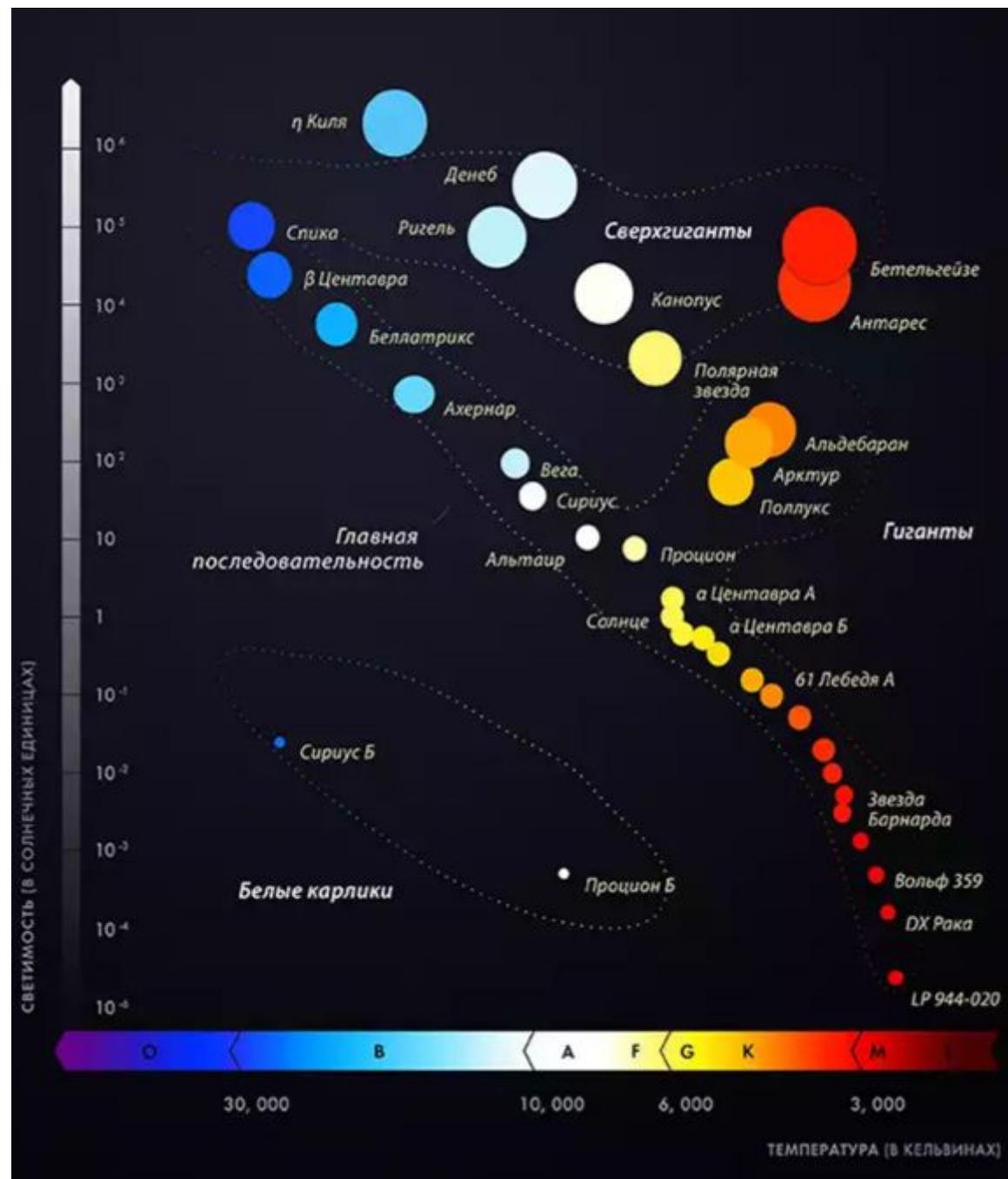
Шаровое скопление северного полушария - М13 в созвездии Геркулеса.

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 состав **шаровых скоплений** входят в основном **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 — **OB-ассоциация молодых звёзд-гигантов** спектральных классов O и B.

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 (с.186-187)

1. Какова структура и размеры нашей Галактики?
2. Какие объекты входят в состав Галактики?
5. Чем различаются рассеянные и шаровые звёздные скопления?

## Домашнее задание

§ 25 (п.1-2).

- Воронцов-Вельяминов Б.А. Астрономия. Базовый уровень. 11 кл. : учебник/ Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К.Страут. - М.: Дрофа, 2013. – 238с
- CD-ROM «Библиотека электронных наглядных пособий «Астрономия, 9-10 классы». ООО «Физикон». 2003
- [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f4/360-degree\\_Panorama\\_of\\_the\\_Southern\\_Sky.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f4/360-degree_Panorama_of_the_Southern_Sky.jpg)
- [http://icdn.lenta.ru/images/2013/11/21/17/20131121170814042/detail\\_e9c2ea72fd042014e63a109b01ef0b52.jpg](http://icdn.lenta.ru/images/2013/11/21/17/20131121170814042/detail_e9c2ea72fd042014e63a109b01ef0b52.jpg)
- <https://fullhub.ru/media/2016-post-icon/andromeda-1920x1080.jpg>
- [http://www.abc2home.ru/znaki\\_zodiaka/img/kak\\_nayti\\_sozvezdie\\_andromeda-kassiopeva.png](http://www.abc2home.ru/znaki_zodiaka/img/kak_nayti_sozvezdie_andromeda-kassiopeva.png)
- <https://wallinsider.com/wp-content/uploads/2017/07/Wallpapers-Milky-Way-Galaxy-9.jpg>
- <http://http://к-я.рф/http://к-я.рф/wp-content/gallery/108/4-2.jpg>
- [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/62/Herschel\\_40\\_foot.jpg/300px-Herschel\\_40\\_foot.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/62/Herschel_40_foot.jpg/300px-Herschel_40_foot.jpg)
- [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/36/William\\_Herschel01.jpg/220px-William\\_Herschel01.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/36/William_Herschel01.jpg/220px-William_Herschel01.jpg)
- [http://pages.astronomy.ua.edu/ay102/Lab9/milkyway\\_2mass.jpg](http://pages.astronomy.ua.edu/ay102/Lab9/milkyway_2mass.jpg)
- <http://www.vokrugsveta.ru/img/cmn/2006/09/07/027.jpg>
- <http://astrobob.areavoices.com/files/2013/07/Milky-Way-local-group-Andrew-Colvin-credit.jpg>
- [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7b/Local\\_Group\\_rus.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7b/Local_Group_rus.png)
- [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/98/Andromeda\\_Galaxy\\_%28with\\_h-alpha%29.jpg/1280px-Andromeda\\_Galaxy\\_%28with\\_h-alpha%29.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/98/Andromeda_Galaxy_%28with_h-alpha%29.jpg/1280px-Andromeda_Galaxy_%28with_h-alpha%29.jpg)
- <http://v-kosmose.com/wp-content/uploads/2015/08/stroenie-mlechnogo-puti.jpg>
- <https://www.askwallpapers.com/pic/201502/2560x1440/askwallpapers.com-25724.jpg>
- [http://www.ru-tech.ru/images/thumbs/id245\\_w200.gif](http://www.ru-tech.ru/images/thumbs/id245_w200.gif)
- <http://deepskying.com/wp-content/uploads/2014/05/rasseyannye-zvezdnye-skopleniya-1.jpg>
- <http://school-collection.lyceum62.ru/ecor/storage/9c728fa7-5efb-b341-3a5b-833321901b2c/78190.jpg>
- [https://files.adme.ru/files/news/part\\_61/612305/3022055-30-650-32e9147584-1484577175.jpg](https://files.adme.ru/files/news/part_61/612305/3022055-30-650-32e9147584-1484577175.jpg)
- <http://www.7gv.ru/images/okr-mir/sozvezdiva6.jpg>
- <http://333v.ru/uploads/45/45208fc33bd65523639ca408d83d56a7.jpg>
- <http://ru.wallfon.com/walls/space/star-cluster-in-our-galaxy.jpg>
- <http://ukhtoma.ru/muv/57.jpg>
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b3/Orion.Nebula.M42.Trapezium.Cluster.VIS-IR.HST.jpg>