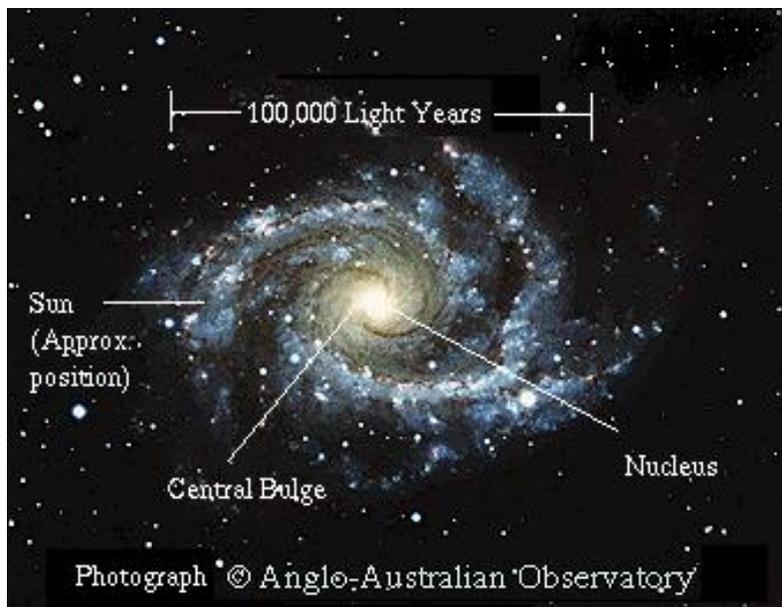




Галактика и ее население

СЕРГЕЙ ПОПОВ

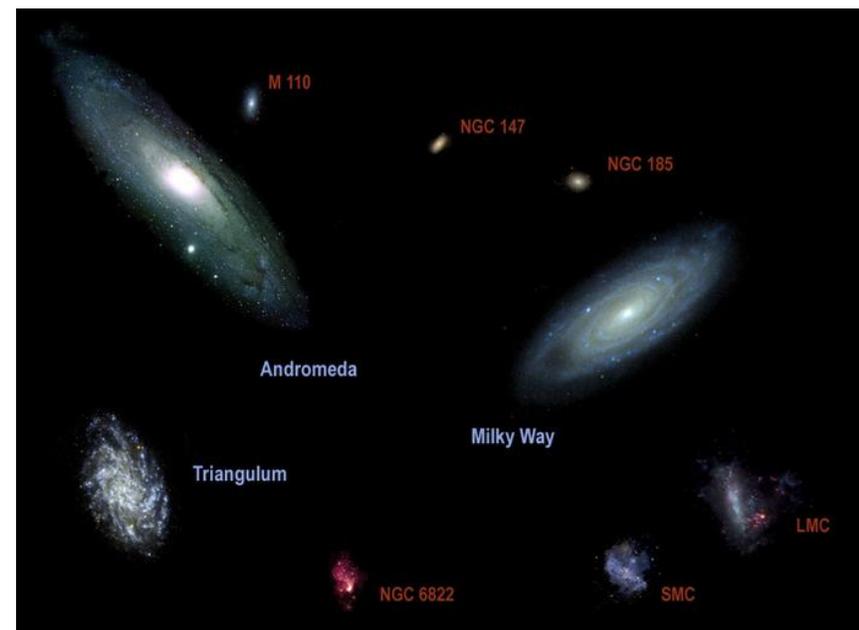
Наша Галактика



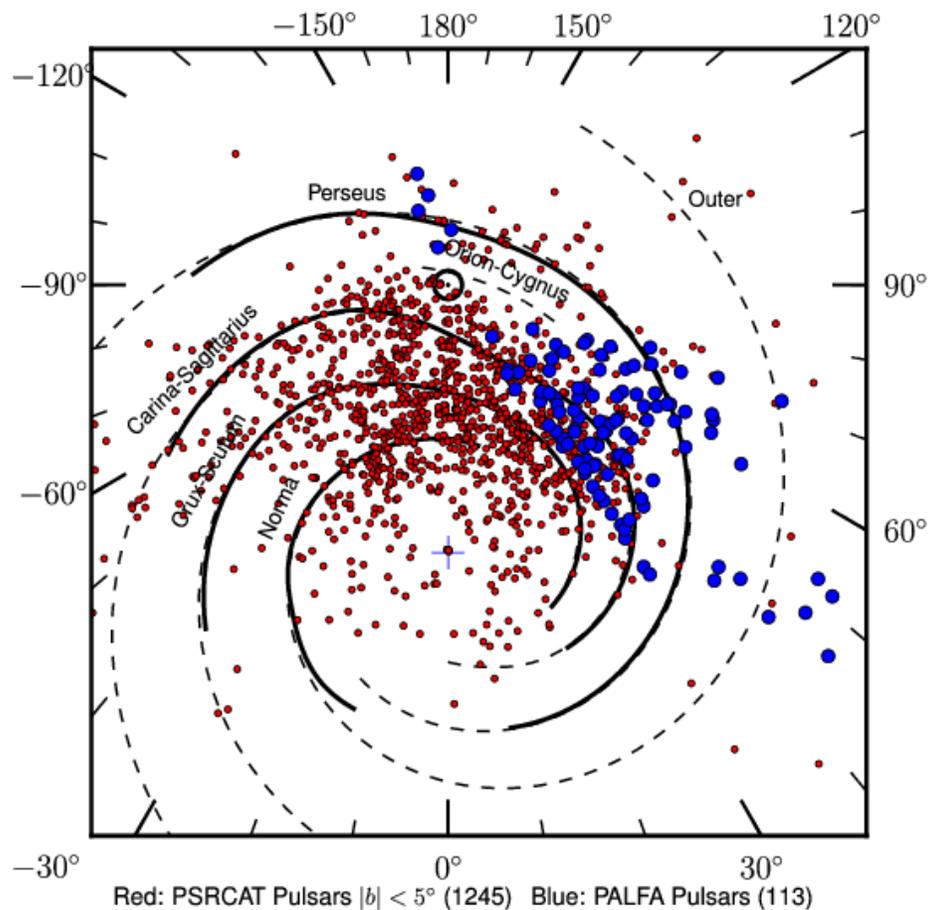
Наша Галактика – одна из многих подобных систем. В видимой части вселенной около 100 миллиардов крупных галактик. Они окружены небольшими спутниками. Размер галактики около 100 000 световых лет. До ближайшей крупной галактики около 2.5 миллионов световых лет.



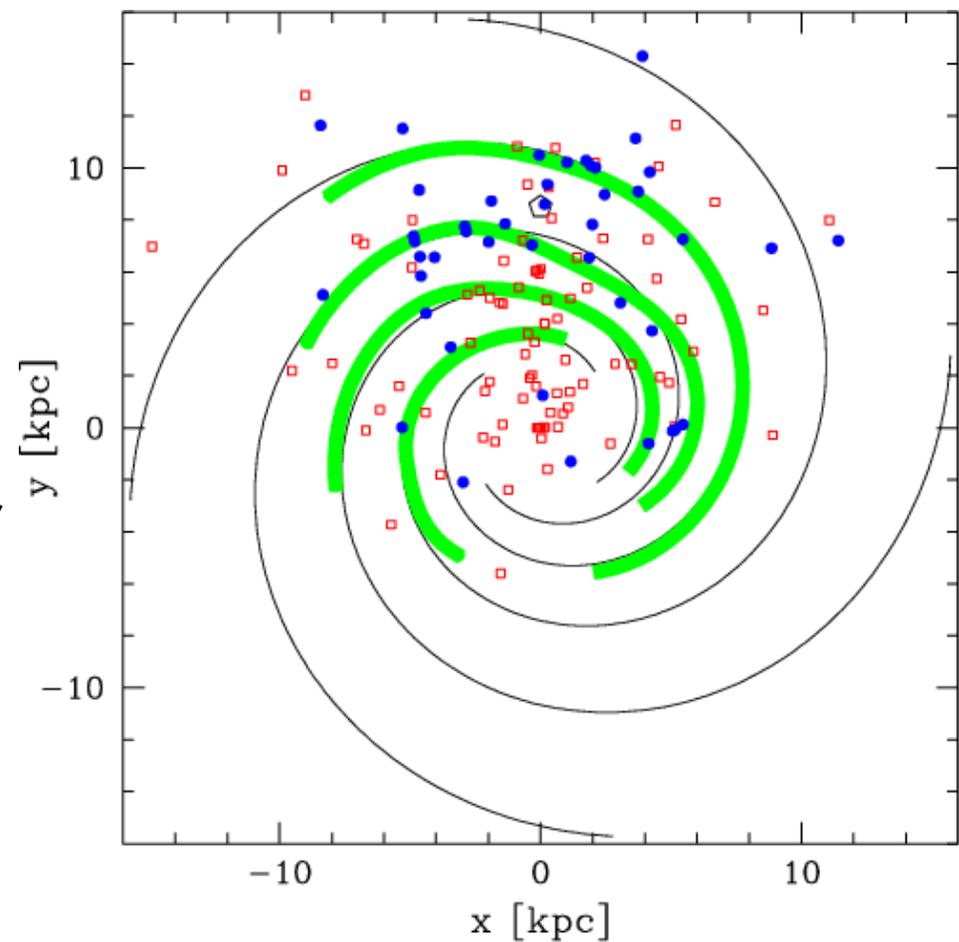
Все звезды, видимые на небе невооруженным глазом, относятся к нашей Галактике. Всего в нее входит около 300 миллиардов звезд. Но основная масса Галактики - это темное вещество.



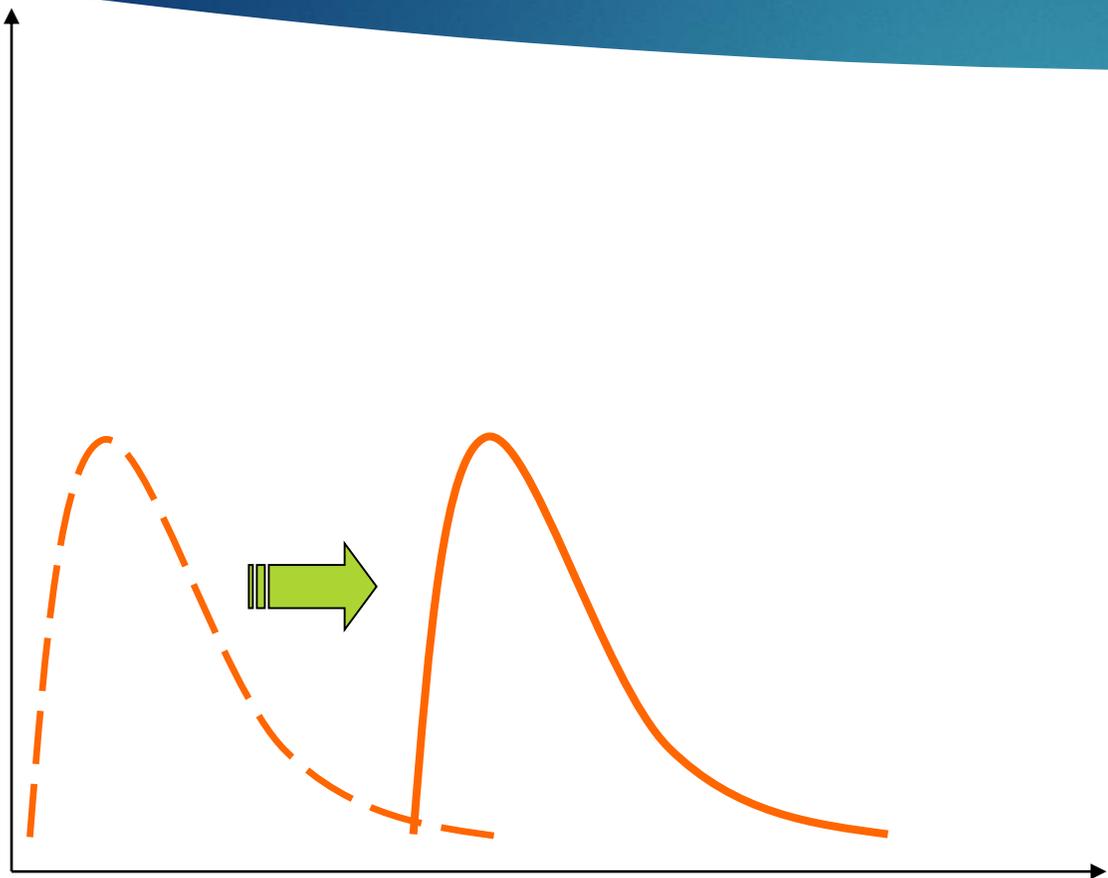
Нейтронные звезды в Галактике



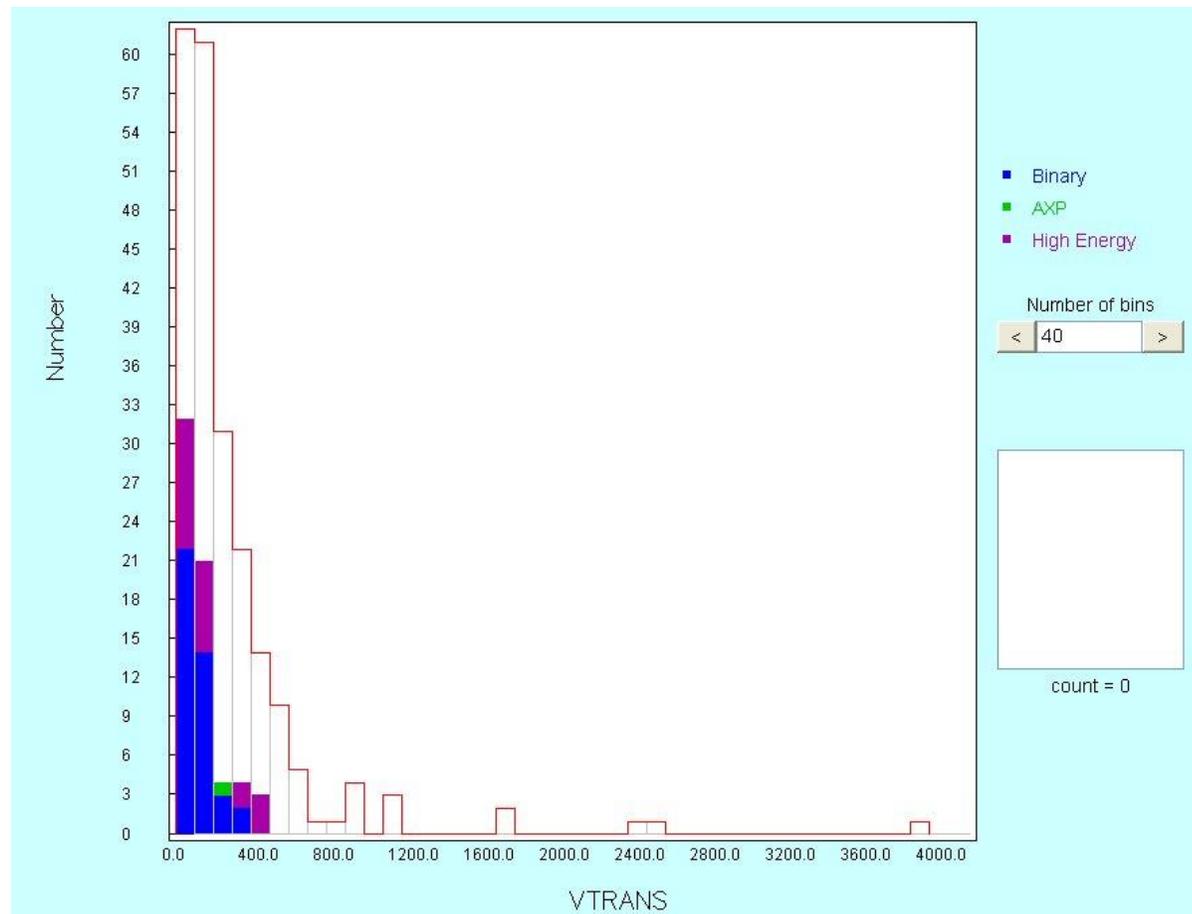
Радиопульсары и массивные рентгеновские двойные системы концентрируются к плоскости Галактики и к спиральным ветвям, как и все молодые объекты.



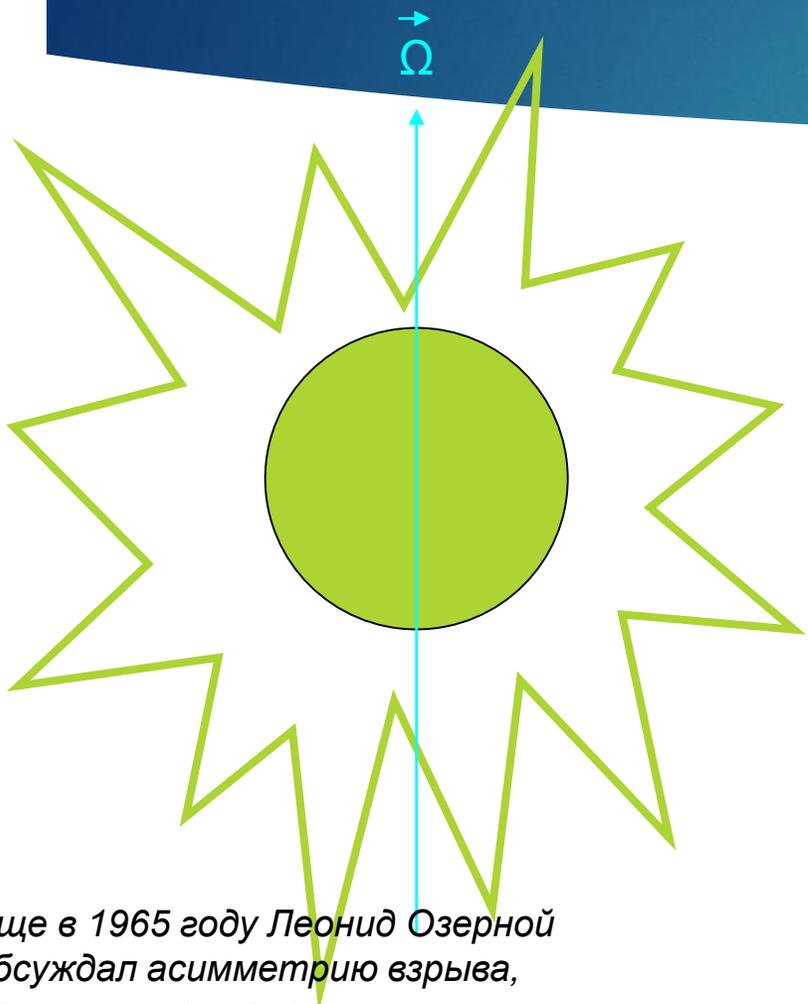
Скорости нейтронных звезд



Прародители имеют скорости $\sim 10-30$ км/с V
А пульсары имеют скорости $\sim 100-500$ км/с



Взрывы сверхновых должны быть не симметричными



$$E_{\text{total}} \sim 3 \cdot 10^{53} \text{ эрг}$$

Основная доля энергии уносится нейтрино.

Асимметрия на уровне несколько % может дать кик до 1000 км/с.

Основные механизмы кика

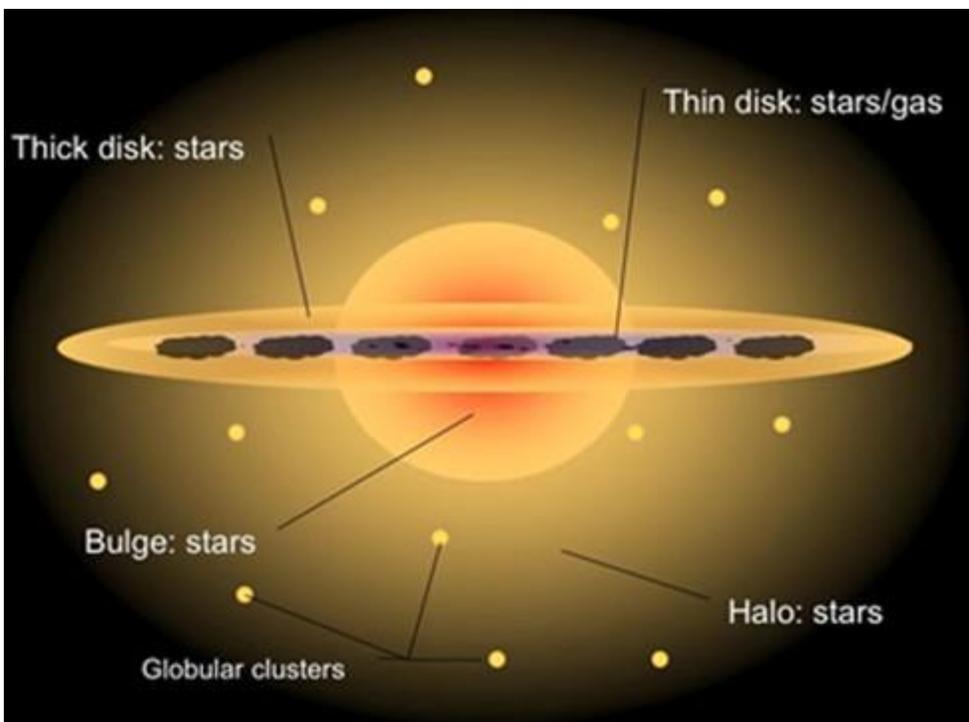
- Асимметричный выброс (Шкловский 1970)
- Асимметричное излучение нейтрино (Чугай 1984)

Асимметрия выброса веществ приводит к трем вариантам:

- гравитационный эффект из-за асимметрии
- асимметричное излучение нейтрино
- асимметричные струи в-ва (Хохлов и др. 1999)

Еще в 1965 году Леонид Озерной обсуждал асимметрию взрыва, но лишь в применении к гравитационно-волновому сигналу

Скорости звезд в Галактике



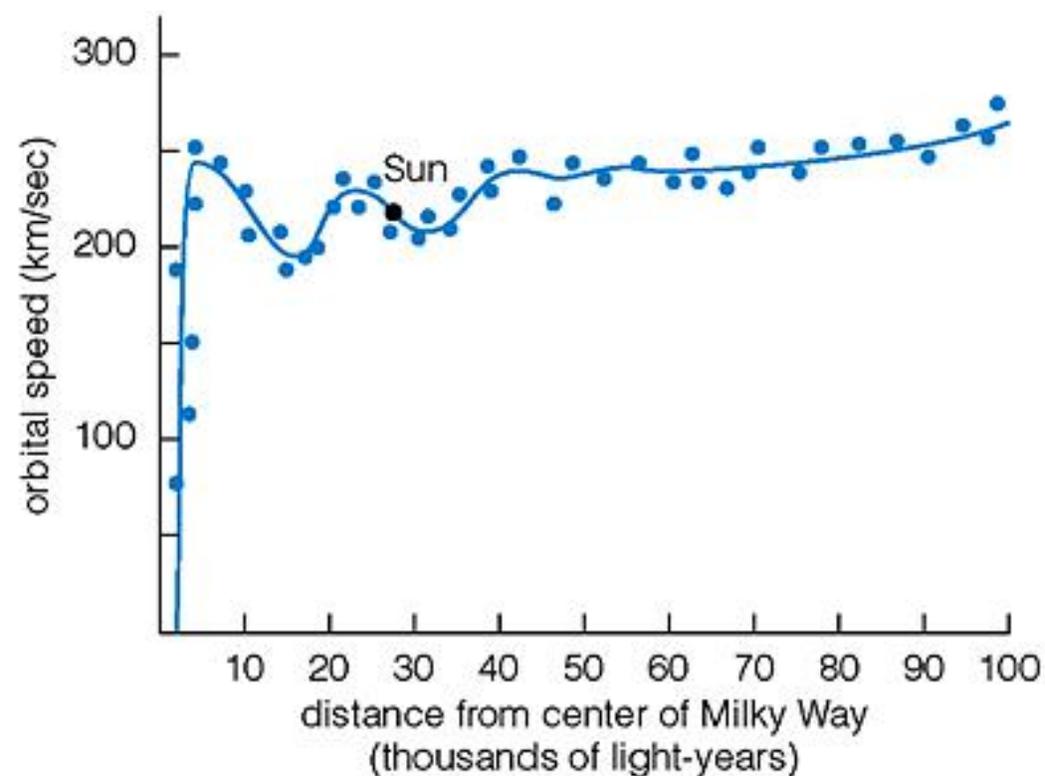
Круговые скорости звезд в Галактике

довольно велики - >200 км/с.

Это позволяет оценить скорость убегания.

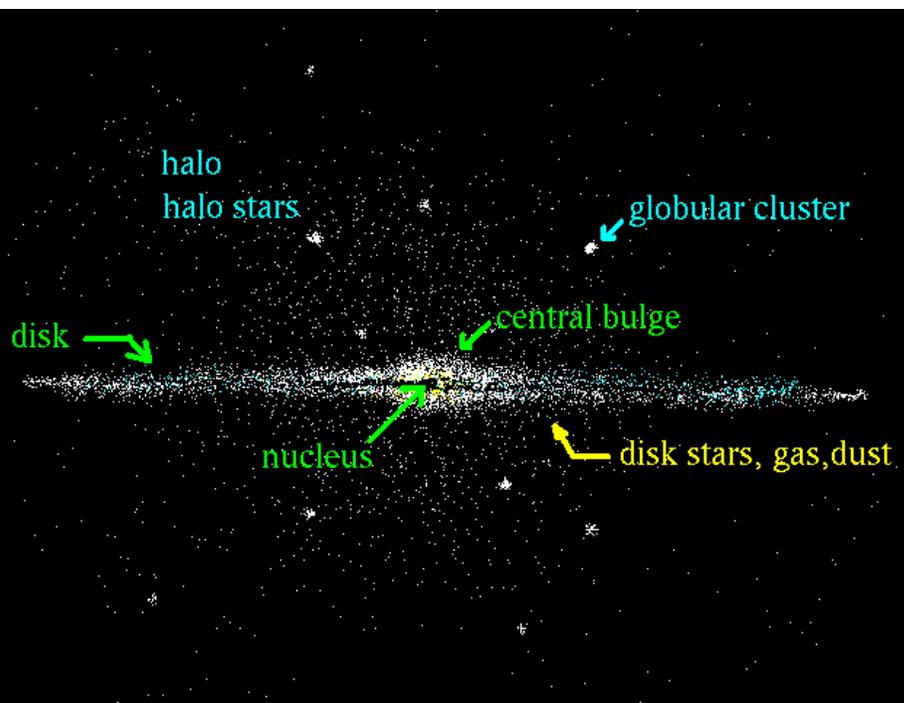
С учетом гало она оказывается ~ 500 км/с,

и зависит от расстояния от центра.

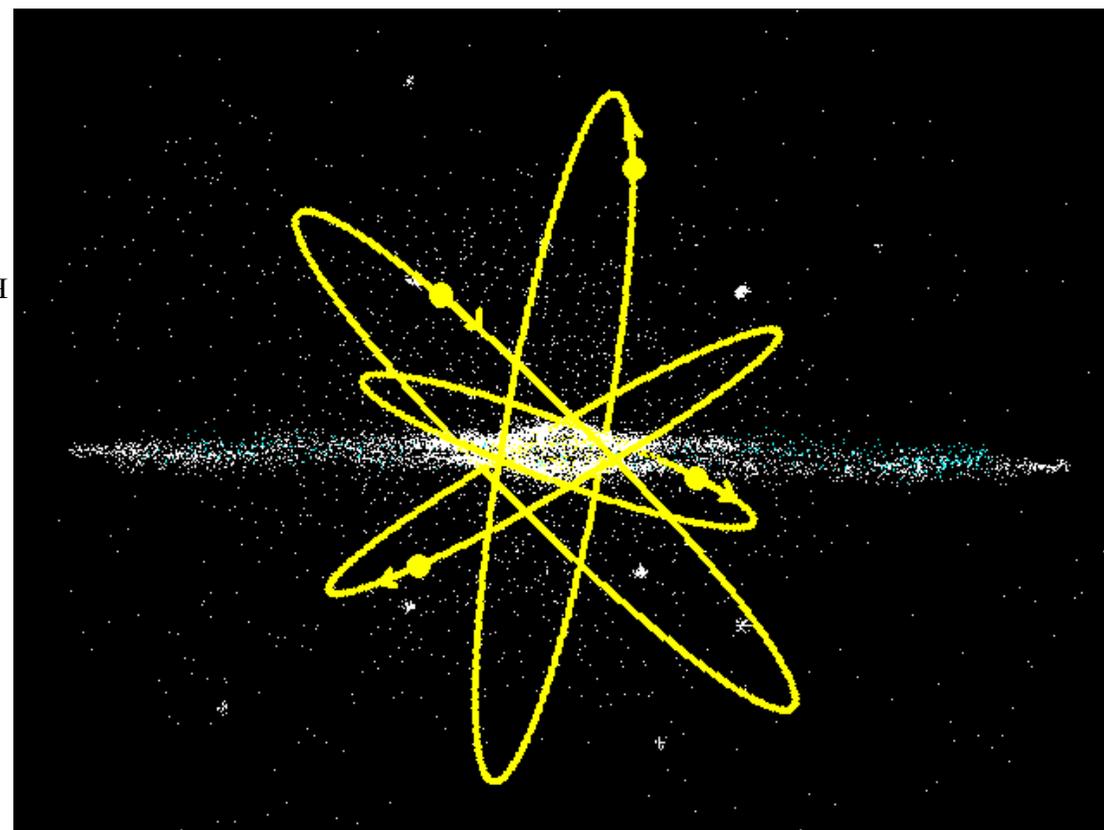


Однако звезды диска двигаются друг относительно друга с небольшими скоростями: порядка 30 км/с.

Звезды гало

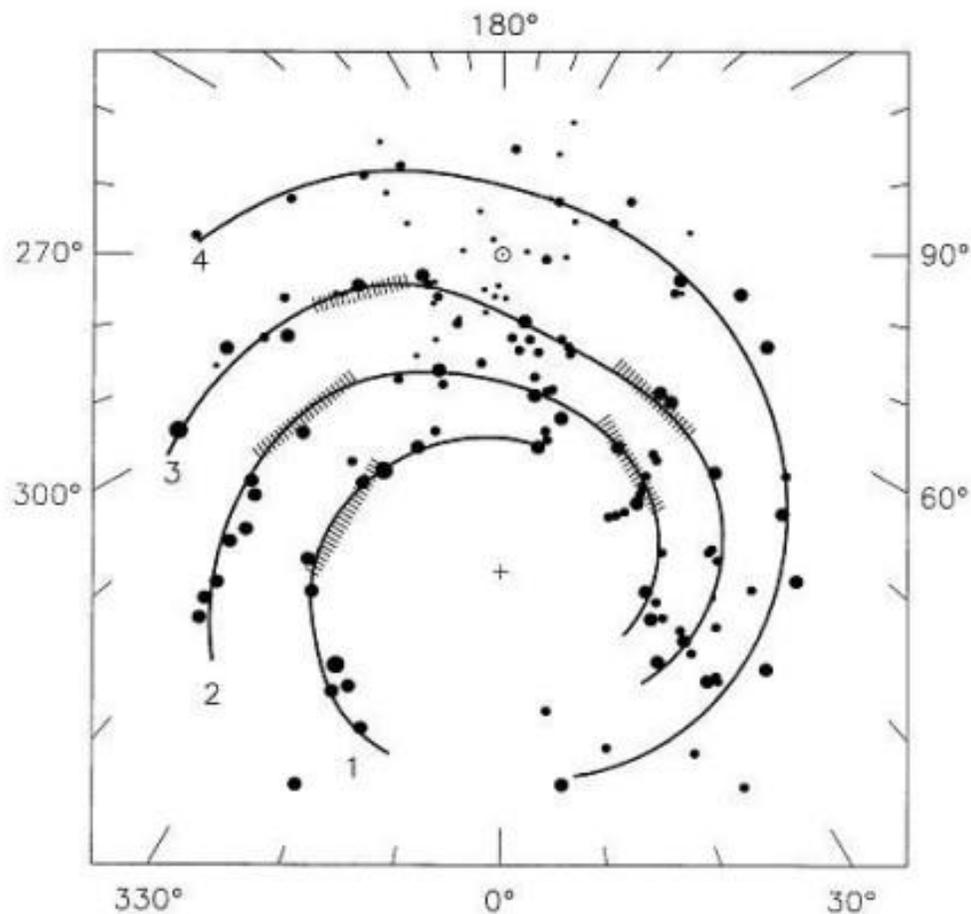


Круговая скорость на орбите Солнца более 200 км в сек. Но, двигаясь по вытянутым орбитам, звезды гало, пересекая диск, могут иметь скорости даже несколько выше.



В солнечной окрестности звезды гало можно выделить по высокой скорости относительно близких звезд (нас) и по траектории движения.

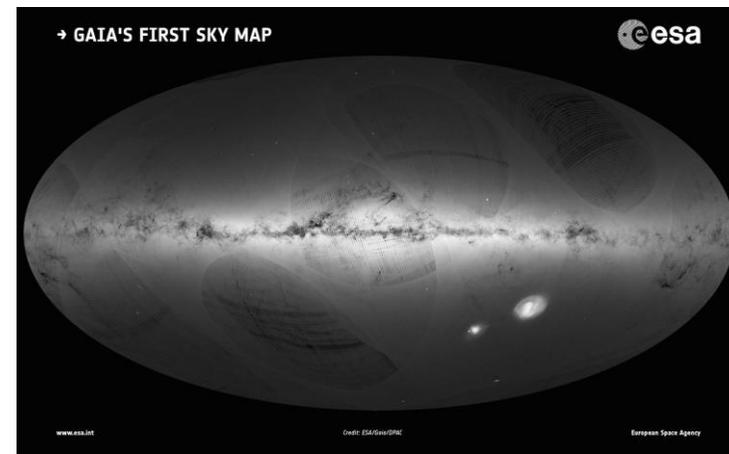
Облака водорода и спирали



Из-за того, что мы находимся в диске, структуру Галактики трудно изучать.

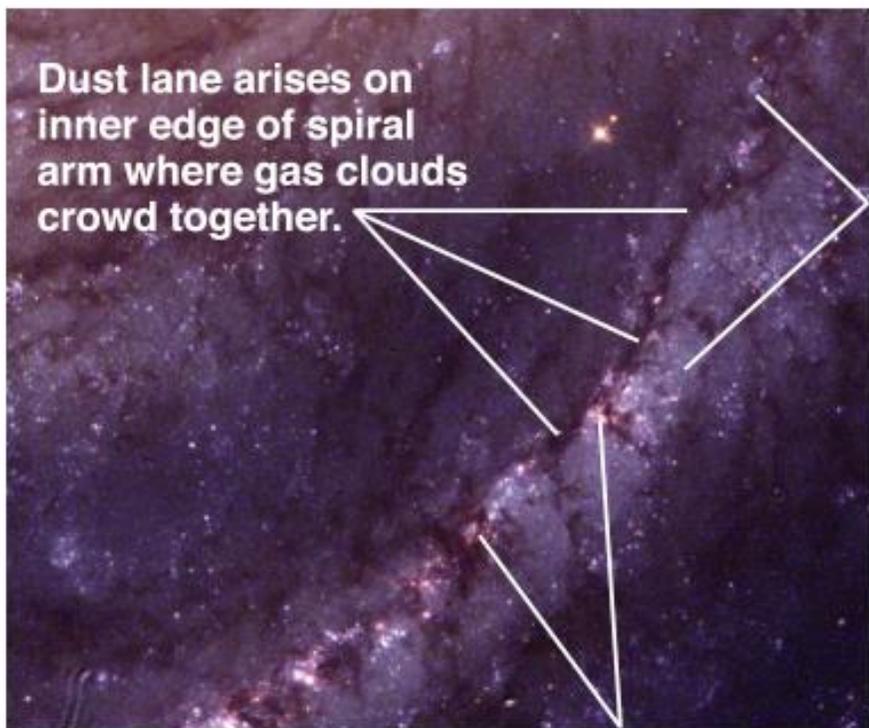
На данный момент у нас нет точных данных о спиральных ветвях.

Данные спутника GAIA должны дать ответ о структуре Галактики.



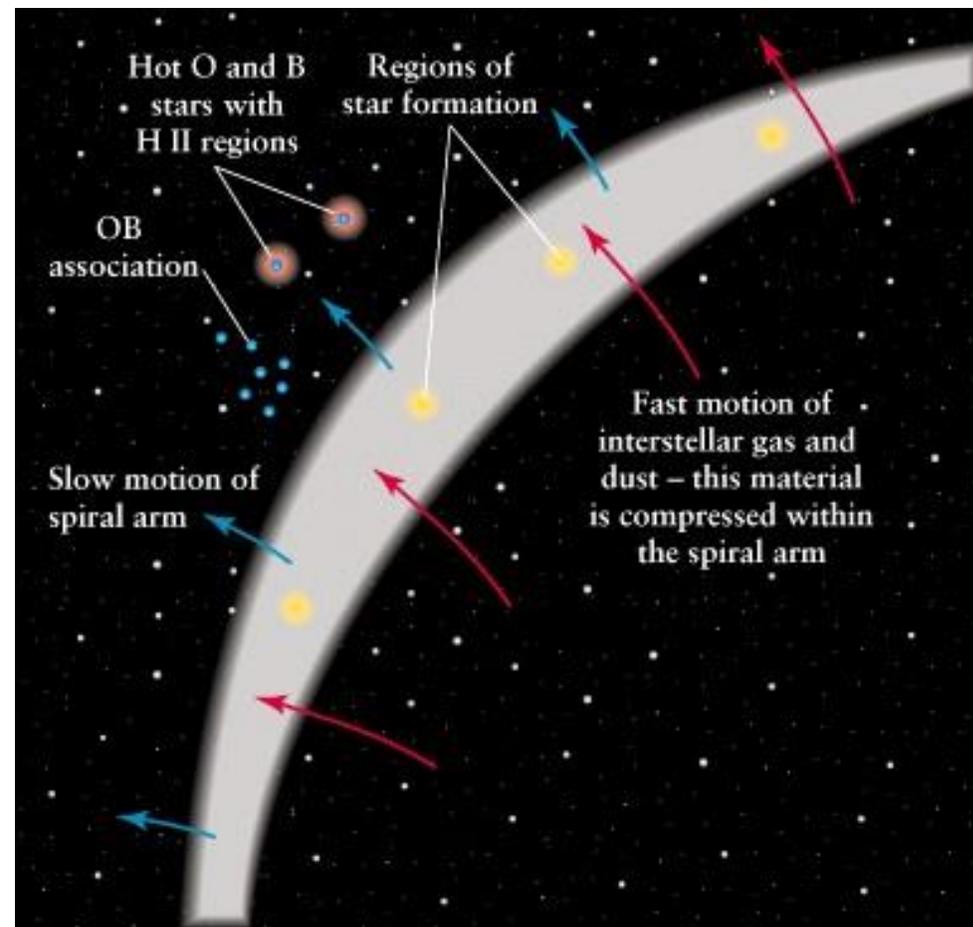
Рукава и звездообразование

<http://cse.ssl.berkeley.edu>



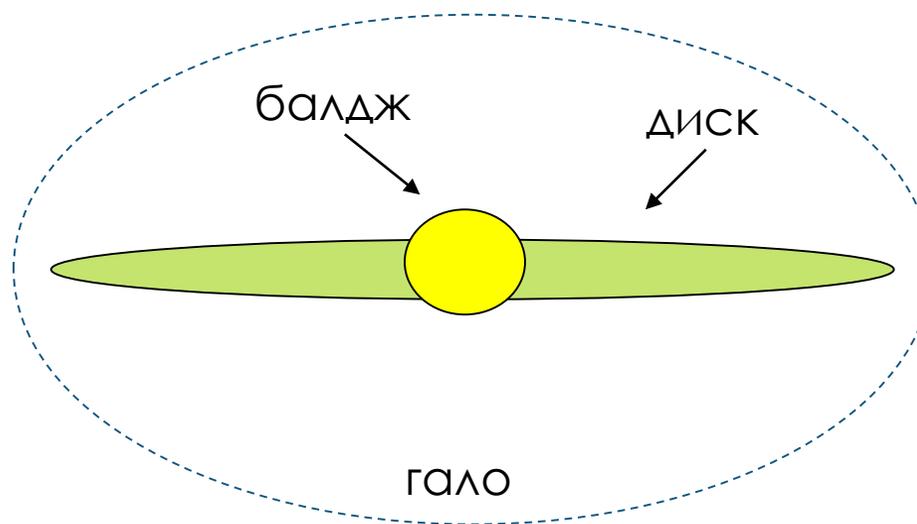
Young blue stars are found on outer edge of spiral arm.

Ionization nebulae arise where newly forming blue stars are ionizing gas clouds.



<http://frigg.physastro.mnsu.edu>

Межзвездная среда

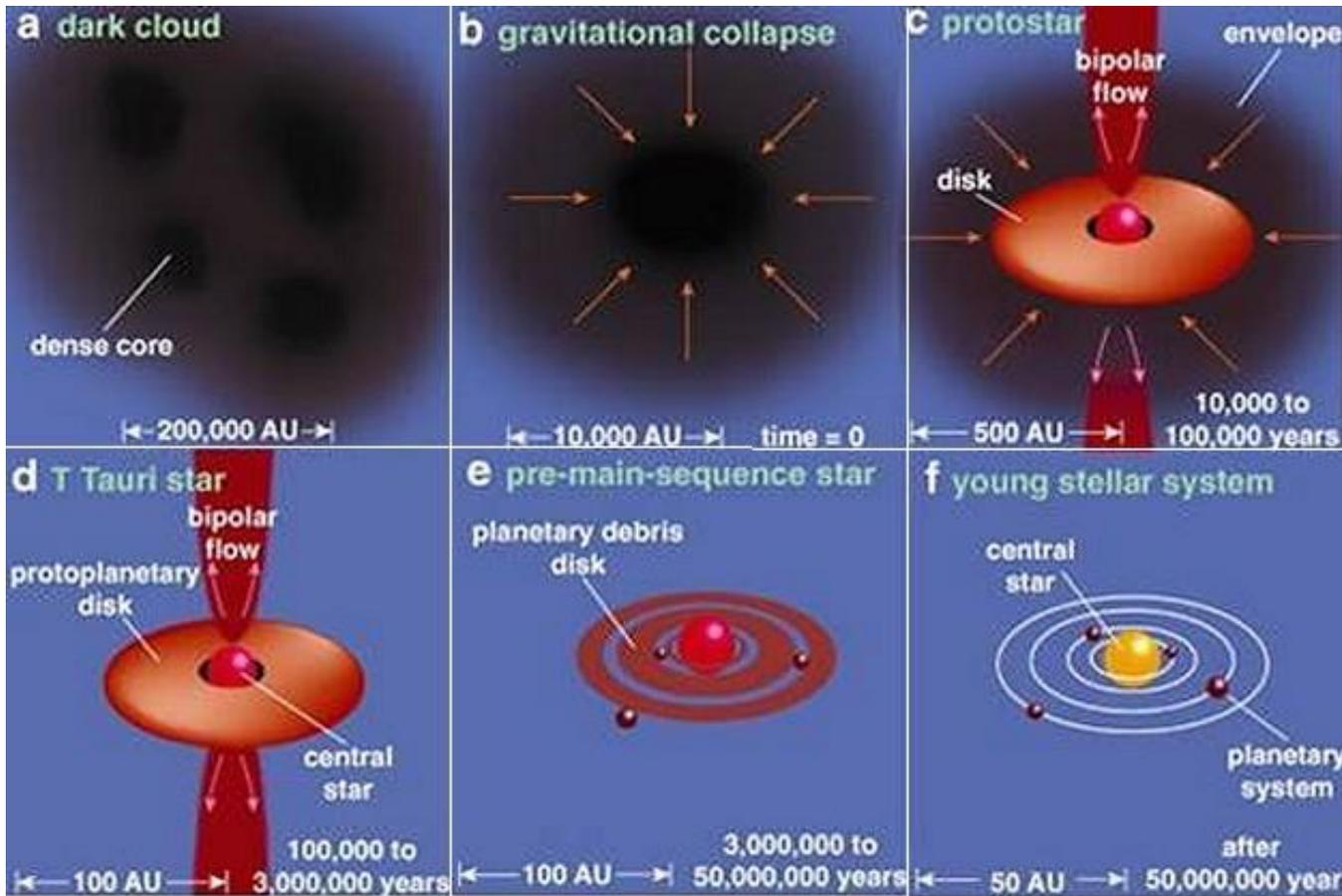


Газ есть не только в галактическом диске, но в других частях его плотность не достигает больших значений и не начинается формирование новых звезд.

Межзвездная среда концентрируется к плоскости Галактики. Хорошо виден вклад пыли в поглощение света звезд.



Этапы образования звезды



Образование звезды начинается с постепенного сжатия плотного облака межзвездного газа и пыли.

Как правило, звезды образуются скоплениями и группами.

Весь процесс занимает от нескольких миллионов до нескольких десятков миллионов лет.

В настоящее время мы наблюдаем объекты на всех стадиях образования звезд и планетных систем.

Масса Джинса

Для начала гравитационного сжатия, приводящего к образованию звезды, облако газа и пыли должно быть достаточно плотным и холодным.

Для данной температуры и плотности существует критическая масса – масса Джинса.

$$M_J = \left(\frac{5kT}{Gm} \right)^{3/2} \left(\frac{3}{4\pi\rho} \right)^{1/2}$$

