

АНАЛИЗ СТРАТЕГИИ ОТ ЛЕОНОВА

# Млечный Путь

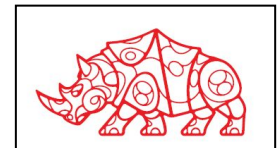
Джордж Дискриминантиум

# Млечный Путь

## Этимология

Название "Млечный Путь" распространено в западной культуре и является калькой с латинского «Молочная дорога», что в свою очередь перевод с древнегреческого «Молочный круг».

В советской астрономической школе галактика "Млечный Путь" называлась просто «Наша Галактика» или «Система Млечный Путь»; словосочетание «Млечный Путь» использовалось для обозначения видимых звёзд, которые оптически для наблюдателя составляют Млечный Путь.



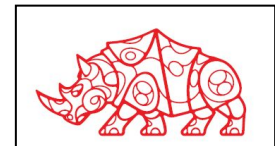
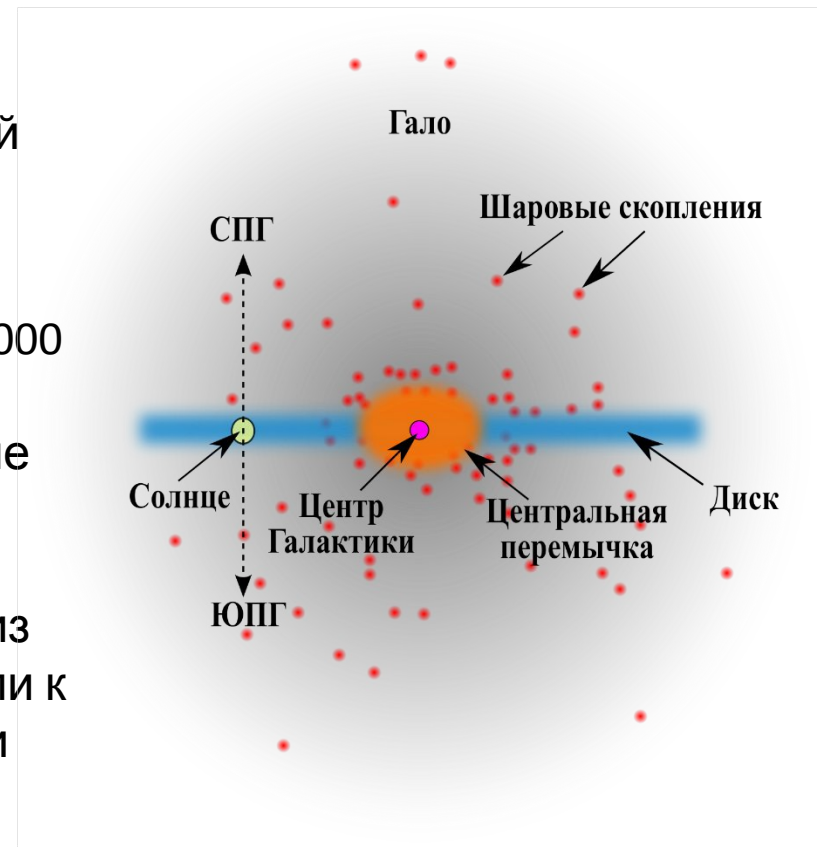
# Структура

## Размер

На рисунке:

Профиль Млечного Пути. СПГ — северный полюс Галактики. ЮПГ — южный полюс Галактики.

Диаметр Галактики составляет около 100 000 световых лет, при оценочной средней толщине порядка 1000 световых лет. После статистического анализа данных исследований, проведённых в рамках миссий APOGEE и LAMOST, исследователи из Канарского института астрофизики пришли к выводу, что диаметр диска Млечного Пути составляет около 200 000 световых лет.



# Структура

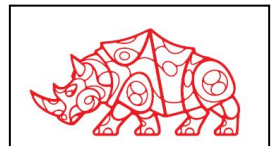
## Количество звёзд

Галактика содержит, по современной оценке, от 200 до 400 миллиардов звёзд. Их основная масса расположена в форме плоского диска.

В Галактике Млечный Путь также находится от 25 до 100 миллиардов коричневых карликов.



Млечный Путь  
в представлении  
художника



# Структура

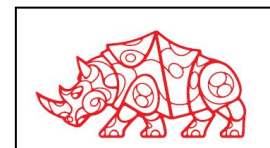
## Масса

Большая часть массы Галактики содержится не в звёздах и межзвёздном газе, а в несветящемся гало из тёмной материи, поэтому точное определение массы Млечного Пути весьма затруднено.

По состоянию на январь 2009 года, масса Галактики оценивалась в  $3 \cdot 10^{12}$  масс Солнца, или  $6 \cdot 10^{42}$  кг.

Оценка, опубликованная в мае 2016 года астрофизиками из Канады, определила массу Галактики всего в  $7 \cdot 10^{11}$  масс Солнца.

В 2019 году, объединив новые данные миссий «Gaia» и «Hubble», астрономы определили, что масса Млечного Пути, в радиусе 129 000 световых лет от центра Галактики, составляет около  $1,5 \cdot 10^{12}$  масс Солнца.

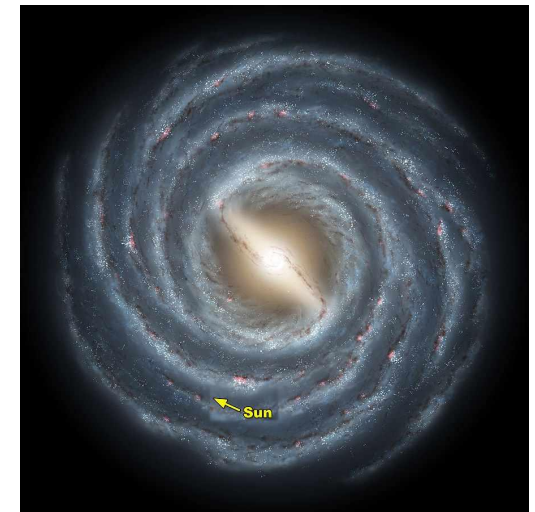


# Структура

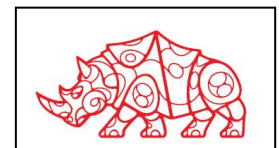
## 1. Диск

В 1980-х годах астрономы высказали предположение, что Млечный Путь является спиральной галактикой с перемычкой, а не обычной спиральной галактикой. Это предположение было подтверждено в 2005 году космическим телескопом имени Лаймана Спитцера.

По оценкам учёных, галактический диск имеет диаметр около 100 000 световых лет. Скорость его вращения неодинакова на различных расстояниях от центра. Она стремительно возрастает от нуля в центре до 200—240 км/с на расстоянии 2 тыс. световых лет от него, затем несколько уменьшается, снова возрастает примерно до того же значения и далее остаётся почти постоянной.



Диск Млечного Пути

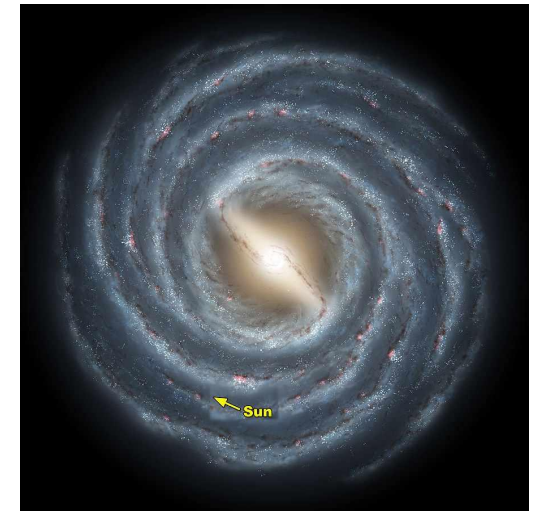


# Структура

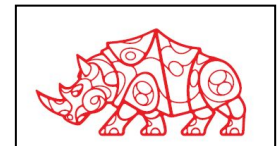
## 2. Диск

Вблизи плоскости диска концентрируются молодые звёзды и звёздные скопления, возраст которых не превышает нескольких миллиардов лет. Они образуют так называемую плоскую составляющую. Среди них очень много ярких и горячих звёзд. Газ в диске Галактики также сосредоточен в основном вблизи его плоскости. Он распределён неравномерно, образуя многочисленные газовые облака — от гигантских неоднородных по структуре облаков, протяжённостью свыше нескольких тысяч световых лет, к небольшим облакам размерами не более парсека.

По расчётам астрофизиков, основанным на данных наблюдений миссии космического телескопа Kepler, средний возраст толстого диска галактики, где находятся 80 % звёзд, составляет 10 млрд лет.



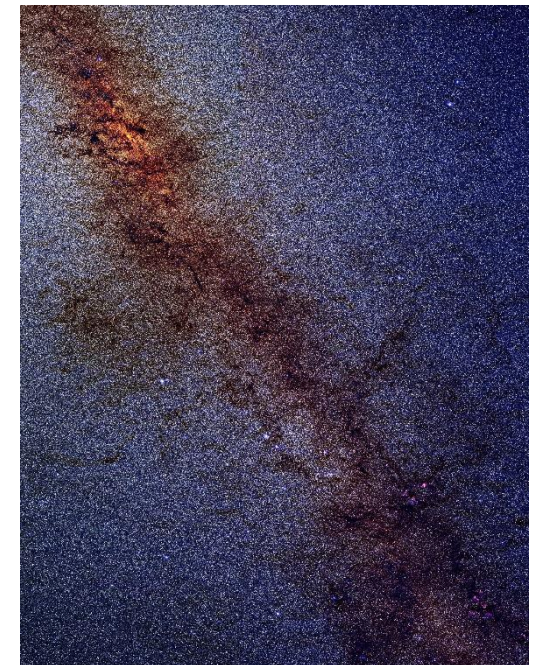
Диск Млечного Пути



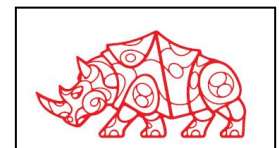
# Структура

## 1. Ядро

В средней части Галактики находится утолщение, которое называется балджем составляющее около 27 000 световых лет в поперечнике. Центр ядра Галактики находится в направлении Созвездия Стрельца. Расстояние от Солнца до центра Галактики 27 700 световых лет. В центре Галактики, по всей видимости, располагается сверхмассивная чёрная дыра, вокруг которой, предположительно, вращается чёрная дыра средней массы и периодом обращения около 100 лет и несколько тысяч сравнительно небольших. Их совместное гравитационное действие на соседние звёзды заставляет последние двигаться по необычным траекториям. Существует предположение, что большинство галактик имеет



Галактический центр

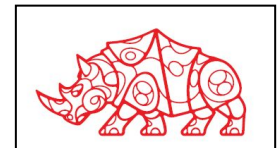




# Структура

## 2. Ядро

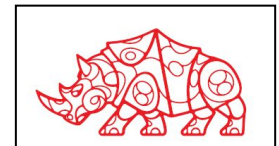
Для центральных участков Галактики характерна сильная концентрация звёзд: в каждом кубическом парсеке вблизи центра их содержатся многие тысячи. Расстояния между звёздами в десятки и сотни раз меньше, чем в окрестностях Солнца. Как и в большинстве других галактик, распределение массы в Млечном Пути такое, что орбитальная скорость большинства звёзд Галактики не зависит в значительной степени от их расстояния до центра. Далее от центральной перемычки к внешнему кругу обычная скорость обращения звёзд составляет 210—240 км/с. Такое распределение скорости, не наблюдаемое в Солнечной системе, где различные орбиты имеют существенно различные скорости обращения, является одним из указаний на существование тёмной материи.



# Структура

## 3. Ядро

Считается, что длина галактической перемычки составляет около 27 000 световых лет. Эта перемычка проходит через центр галактики под углом  $44 \pm 10$  градусов к линии между нашим Солнцем и центром галактики. Она состоит преимущественно из красных звёзд, которые считаются очень старыми. Перемычка окружена кольцом, называемым «Кольцом в пять килопарсек». Это кольцо содержит большую часть молекулярного водорода Галактики и является активным регионом звездообразования в нашей Галактике. Если вести наблюдение из галактики Андромеды, то галактическая перемычка Млечного Пути была бы яркой его частью.



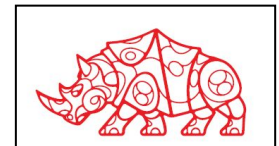
# Структура

## 4. Ядро

В 2016 году японские астрофизики сообщили об обнаружении в Галактическом центре второй гигантской чёрной дыры. Эта чёрная дыра находится в 200 световых годах от центра Млечного Пути. Наблюдаемый астрономический объект с облаком занимает область пространства диаметром 0,3 светового года, а его масса составляет 100 тысяч масс Солнца. Пока точно не установлена природа этого объекта — это чёрная дыра или иной объект.



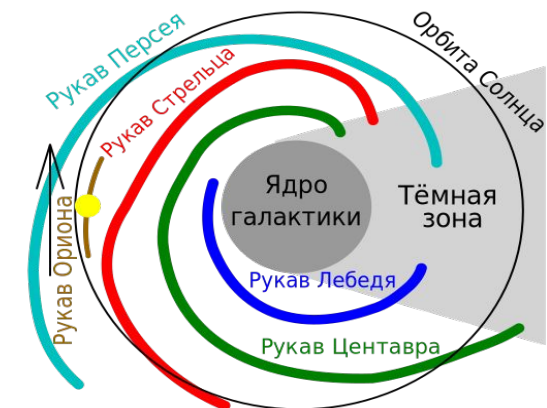
Галактический центр



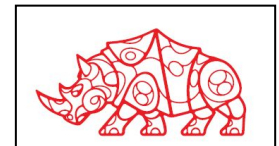
# Структура

## Рукава

Галактика относится к классу спиральных галактик, это означает, что у Галактики есть спиральные рукава, расположенные в плоскости диска. Диск погружён в гало сферической формы, а вокруг него располагается сферическая корона. Солнечная система находится на расстоянии 8,5 тысяч парсек от галактического центра, вблизи плоскости Галактики, на внутреннем крае рукава Ориона. Такое расположение не даёт возможности наблюдать форму рукавов визуально.



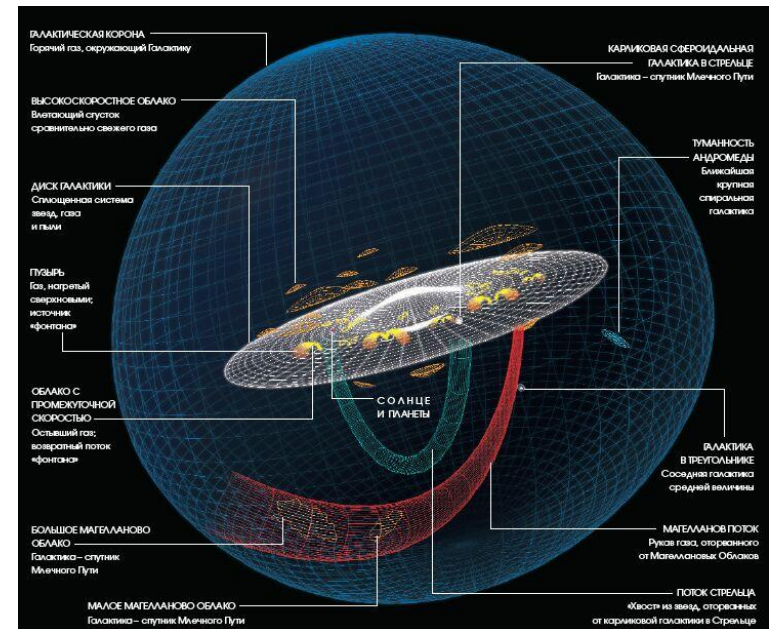
Рукава Галактики



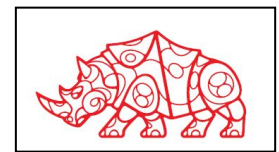
# Структура

## Галактическое гало

Галактическое гало имеет сферическую форму, выходящую за пределы галактики на 5—10 тысяч световых лет, и температуру около  $5 \cdot 10^5$  К. Галактический диск окружён сфероидным гало, состоящим из старых звёзд и шаровых скоплений, 90 % которых находится на расстоянии менее 100 000 световых лет от центра галактики. Центр симметрии гало Млечного Пути совпадает с центром галактического диска. Состоит гало в основном из очень старых, неярких маломассивных звёзд. Они встречаются как поодиночке, так и в виде шаровых скоплений, которые могут содержать до миллиона звёзд. Возраст населения сферической составляющей Галактики превышает 12 млрд лет, его обычно считают возрастом самой Галактики.



Окрестности Млечного пути и его гало.

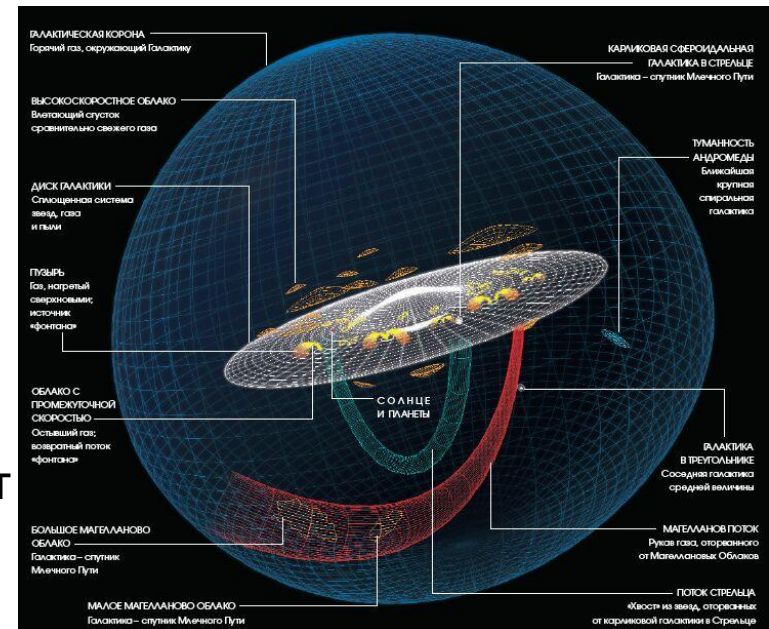


# Структура

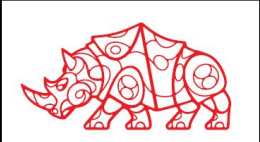
## 2. Галактическое гало

В то время как галактический диск содержит газ и пыль, что затрудняет прохождение видимого света, сфероидная компонента таких составляющих не содержит. Активное звездообразование происходит в диске. В гало звездообразование завершилось. Рассеянные скопления также встречаются преимущественно в диске. Считается, что основную массу нашей галактики составляет тёмная материя. Гало тёмной материи сконцентрировано в направлении центра галактики.

Звёзды и звёздные скопления гало движутся вокруг центра Галактики по очень вытянутым орбитам. Так как вращение отдельных звёзд происходит несколько беспорядочно, гало в целом вращается очень медленно.



Окрестности Млечного пути и его гало.

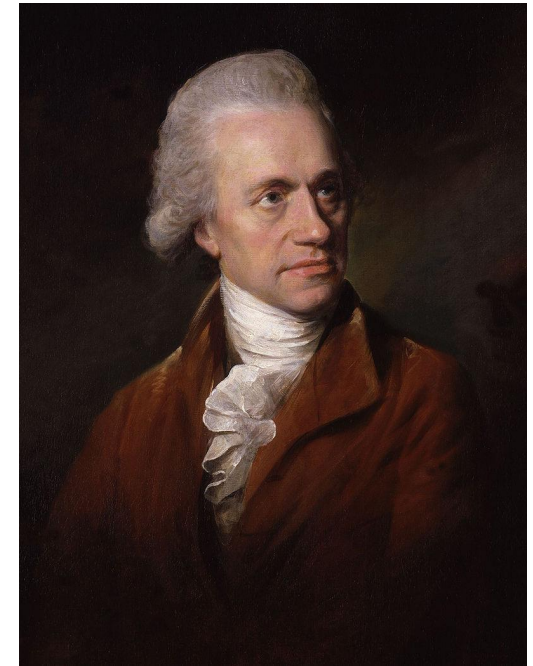


# Млечный Путь

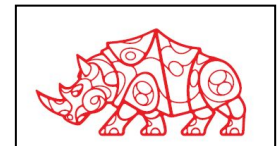
## История открытия

Большинство небесных тел объединяется в различные вращающиеся системы. Так, возникал естественный вопрос: не входит ли и Солнце в систему ещё большего размера?

Первое систематическое исследование этого вопроса выполнил в XVIII веке астроном Уильям Гершель. Он подсчитывал количество звёзд в разных областях неба и обнаружил, что на небе присутствует большой круг, который делит небо на две равные части и на котором количество звёзд оказывается наибольшим. Кроме того, звёзд оказывается тем больше, чем ближе участок неба расположен к этому кругу. Наконец обнаружилось, что именно на этом круге располагается Млечный Путь. Благодаря этому Гершель догадался, что все наблюдаемые нами звёзды образуют гигантскую звёздную систему, которая сплюснута к галактическому экватору.



Уильям Гершель



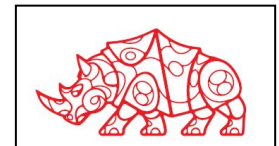
# Млечный Путь

## Расположение Солнца в Галактике

Расстояние от Солнца до галактического центра составляет  $27\,000 \pm 1\,400$  световых лет, в то время как, согласно предварительным оценкам, наша звезда должна находиться на расстоянии около 35 000 световых лет от перемычки. Это означает, что Солнце расположено ближе к краю диска, чем к его центру. Вместе с другими звёздами Солнце вращается вокруг центра Галактики со скоростью 220—240 км/с, делая один оборот примерно за 200 млн лет. Таким образом, за всё время существования Земля облетела вокруг центра Галактики не более 30 раз.



Структура Млечного Пути



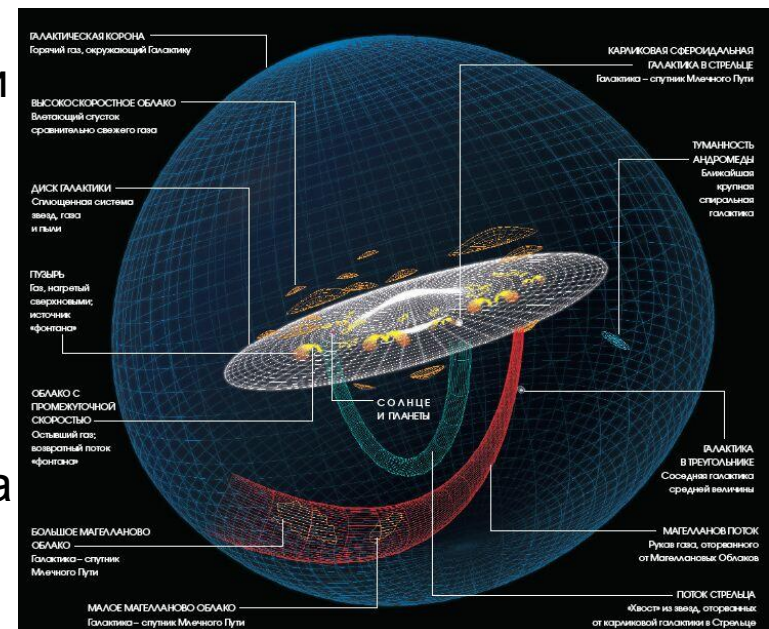


# Млечный Путь

## Окрестности

Все ещё могут быть обнаружены карликовые галактики, которые динамически связаны с Млечным Путём, что подтверждается обнаружением девяти новых спутников Млечного Пути в относительно небольшом квадрате ночного неба в 2015 году. Есть также некоторые карликовые галактики, которые уже были поглощены Млечным Путём, такие как Омега Центавра.

В 2014 году исследователи сообщили, что большинство спутниковых галактик Млечного Пути фактически находятся на очень большом диске и орбите в том же направлении.



Окрестности Млечного пути и его гало.

