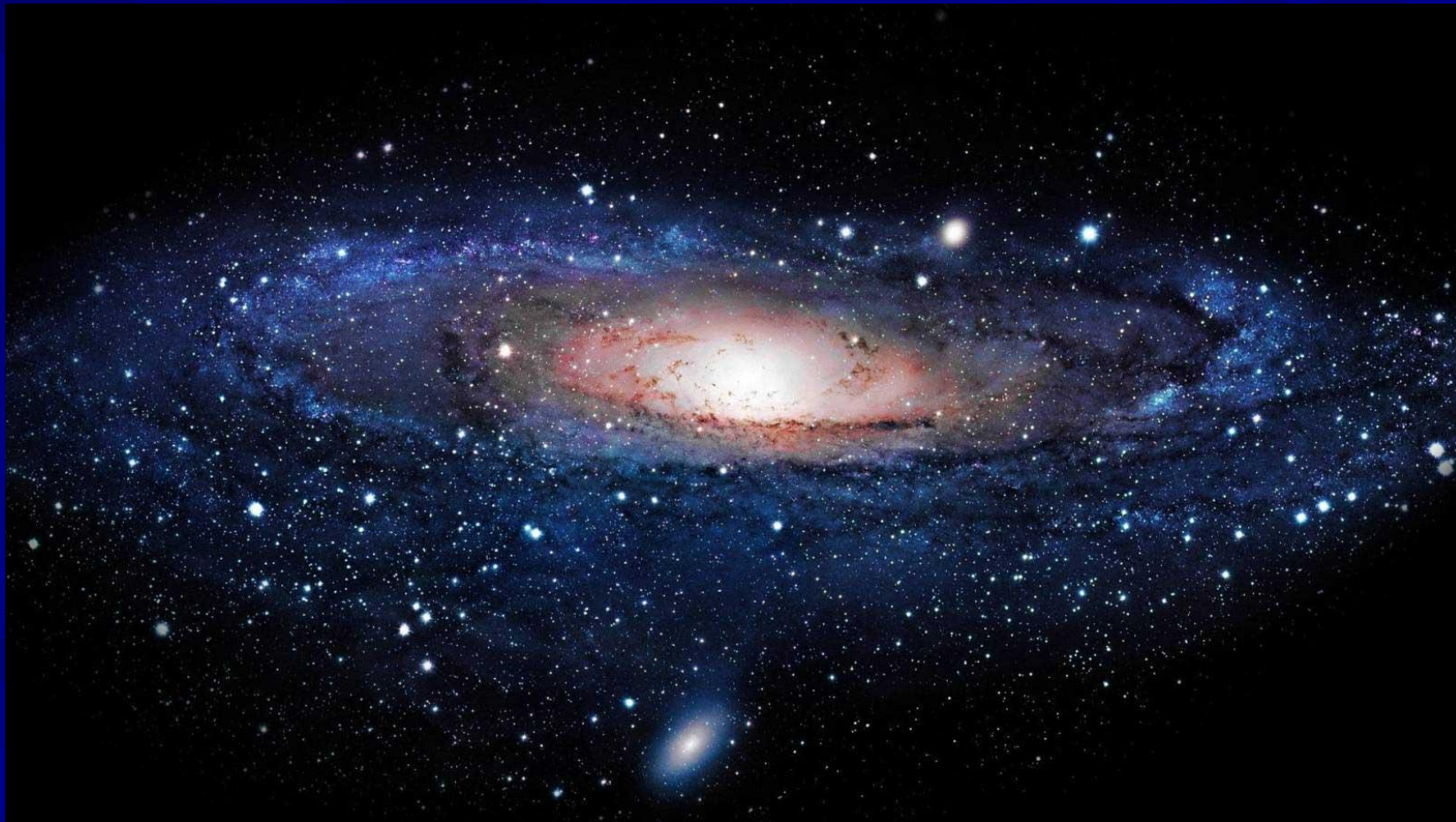


Строение и эволюция вселенной



В чём разница между галактикой и вселенной?

- Разница в ступенях иерархии и размерах. Вселенная является вершиной иерархической лестницы материи. Она бесконечна. Галактика - следующая ступень и она конечна, ее границы определяют центробежные силы, т. е. гравитация, индикатором геометрических размеров галактики могут служить граничные звезды.

Мир галактик

- **Галактики** – гигантские звездные острова, находящиеся за пределами нашей звездной системы (нашей Галактики). Они очень разнообразны по своим размерам, внешнему виду и составу. Различие между галактиками разных типов объясняется как различными условиями формирования, так и эволюционными изменениями, произошедшими за миллиарды лет их жизни.

ОБЩИЕ СВОЙСТВА ГАЛАКТИК

- Галактики – сложные по составу и структуре системы. Самые маленькие из них по числу звезд сопоставимы с большими звездными скоплениями в нашей Галактике, однако по размерам они значительно их превосходят: диаметр даже самых маленьких галактик составляет несколько тысяч св. лет. Размеры гигантских галактик в сотни раз больше.
- **Галактики** не имеют резких границ, их яркость постепенно спадает с удалением от центра наружу, поэтому понятие размера не является строго определенным. Видимый размер галактик зависит от возможности телескопа выделить их внешние области, имеющие низкую яркость, на фоне свечения ночного неба, которое никогда не бывает абсолютно черным.

Кваза́р

- **Кваза́р** — класс астрономических объектов, одних из самых ярких (в абсолютном исчислении) в видимой Вселенной. Предполагается, что **квазары** являются мощными и далёкими активными ядрами галактик.



Проблемы космологии

- 1 – Гравитационное отталкивание вакуума.
До самого последнего времени считалось, что гравитация не имеет знака, поскольку ее действие всегда способствует лишь притяжению материальных тел. Однако, недавно установленный характер расширения Вселенной, твердо поставил вопрос о существовании явления гравитационного отталкивания объектов. Что поспешно было приписано свойствам совершенно пустого пространства (вакууму).
- 2 – Темная энергия.
Еще более экзотическая проблема. Проблема наличия дополнительной энергии, обеспечивающей ускорение процесса расширения Вселенной. За неимением лучшего варианта, так же была приписана физическим свойствам самой пустоты.
- 3 – Барионная асимметрия Вселенной.
Самая старая, но оттого не ставшая более ясной, проблема экстраполяции на Вселенную в целом наблюдаемого преобладания вещества над антивеществом в нашем локальном скоплении галактик. Данную проблему (при всем огромном желании) так и не удалось списать на природное свойство все того же вакуума. Что так и оставило ее в «подвешенном» состоянии.

- ***Проблема плоской Вселенной***
- Почему плотность материи во Вселенной столь близка к неустойчивой критической величине между бесконечным расширением и повторным сжатием в Большом хрусте?
- ***Проблема горизонта***
- Почему Вселенная выглядит одинаковой во всех направлениях, хотя она возникла в виде причинно несвязанных областей? Эта проблема наиболее остра для очень гладкого космического микроволнового фонового излучения.
- ***Проблема флуктуаций плотности***
- Возмущения, повлекшие гравитационные уплотнения, приведшие к формированию галактик, должны иметь изначальное происхождение; откуда они взялись?

- ***Проблема темной материи***
- Из какого вещества состоит в основном Вселенная? Расчеты нуклеосинтеза показывают, что темная материя Вселенной не состоит из обычной материи - нейтронов и протонов?
- ***Проблема экзотических реликтов***
- Фазовые переходы в ранней Вселенной неизбежно должны рождать топологические дефекты, такие как монополи, и экзотические частицы. Почему мы не наблюдаем их сегодня?
- ***Проблема термического равновесия***
- Почему Вселенная возникла в состоянии термического равновесия, если не существует механизма для поддержания такого равновесия при очень высоких температурах.

- ***Проблема космологической постоянной***
- Почему космологическая постоянная на 120 порядков величины меньше, чем ожидается из теории квантовой гравитации?
- ***Проблема сингулярности***
- Космологическая сингулярность при $t=0$ является состоянием с бесконечной плотностью энергии, поэтому Общая теория относительности предсказывает её распад.
- ***Проблема временной шкалы***
- Согласуются ли независимые измерения возраста Вселенной с использованием постоянной Хаббла со временем жизни звезд?

История развития представлений о вселенной

- Идея о том, что наша Галактика не включает в себя весь звездный мир и существуют другие, сходные с ней звездные системы, впервые была высказана учеными и философами в середине 18 в.. На небе другие звездные системы выглядят как далекие гигантские скопления звезд. Естественно было предположить, что такими «внешними» галактиками являются светлые туманные пятна низкой яркости, открытые астрономами на небе, когда в их распоряжении появились достаточно крупные телескопы. Английский астроном В.Гершель в конце 18 в. смог с помощью построенного им большого телескопа первым «разложить» на отдельные звезды некоторые из таких туманностей. Впоследствии оказалось, что они являются звездными скоплениями, которые принадлежат нашей Галактике. Другие же туманности (включая большую Туманность Андромеды) не разрешались на звезды, и было неизвестно, относятся ли они к нашей Галактике или лежат за ее пределами. Позднее, в конце 19 в., выяснилось, что природа наблюдаемых светлых пятен вообще не одинакова, некоторые из них, действительно, могут быть далекими звездными скоплениями, а другие имеют спектр, характерный для газа, а не для звезд, а, значит, являются облаками нагретого межзвездного газа.

Происхождение и эволюция Вселенной

- В научном мире принято считать, что Вселенная произошла в результате Большого взрыва. Строится данная теория на том, что энергия и материя (основы всего сущего) ранее находились в состоянии сингулярности. Оно, в свою очередь, характеризуется бесконечностью температуры, плотности и давления. Состояние сингулярности само по себе отвергает все известные современному миру законы физики. Ученые считают, что Вселенная возникла из микроскопической частицы, которая в силу неизвестных пока причин пришла в далеком прошлом в нестабильное состояние и взорвалась.

- Доказательств теории существует несколько. Одним из главных является реликтовое излучение, которое пронизывает всю Вселенную. Оно могло возникнуть, по мнению современных ученых, только в результате Большого взрыва, благодаря взаимодействию микроскопических частиц. Именно реликтовое излучение позволяет узнать о тех временах, когда Вселенная была похожа на пылающее пространство, а звезд, планет и самой галактики не было и в помине. Вторым доказательством рождения всего сущего из Большого взрыва считается космологическое красное смещение, заключающееся в уменьшении частоты излучения. Это подтверждает удаление звезд, галактик от Млечного пути в частности и друг от друга в целом. То есть, свидетельствует о том, что Вселенная расширялась ранее и продолжает это делать до сих пор.

- Теория Большого взрыва стала настоящим прорывом в науке. Она позволила ученым ответить на множество вопросов относительно рождения Вселенной. Но одновременно эта теория породила новые загадки. Главная из них заключается в причине самого Большого взрыва. Второй вопрос, на который нет ответа у современной науки – как появилось пространство, время. По мнению некоторых исследователей, они родились вместе с материей, энергией. То есть, являются результатом Большого взрыва. Но тогда получается, что и у времени, пространства должно быть какое-то начало. То есть, некая сущность, постоянно существующая и не зависящая от их показателей, вполне могла положить начало процессам неустойчивости в микроскопической частице, породившей Вселенную.

