

# Возраст вселенной и горизонт видимости



- По современным представлениям возраст Вселенной составляет около 16 миллиардов лет, прошедших с момента Большого взрыва. Минимально возможный возраст Вселенной ограничивается временем жизни наиболее старых из существующих в нашей Галактике звезд, т. е. 12-15 млрд. лет. Действительный ее возраст может быть определен на основе закона Хаббла, однако неточность знания величины постоянной Хаббла вносит в эту оценку существенную неопределенность. Существует, по крайней мере, 3 способа определить возраст Вселенной. Я опишу ниже:
  - Возраст химических элементов.
  - Возраст старейших шаровых скоплений.
  - Возраст старейших звезд

# Постоянная Хаббла

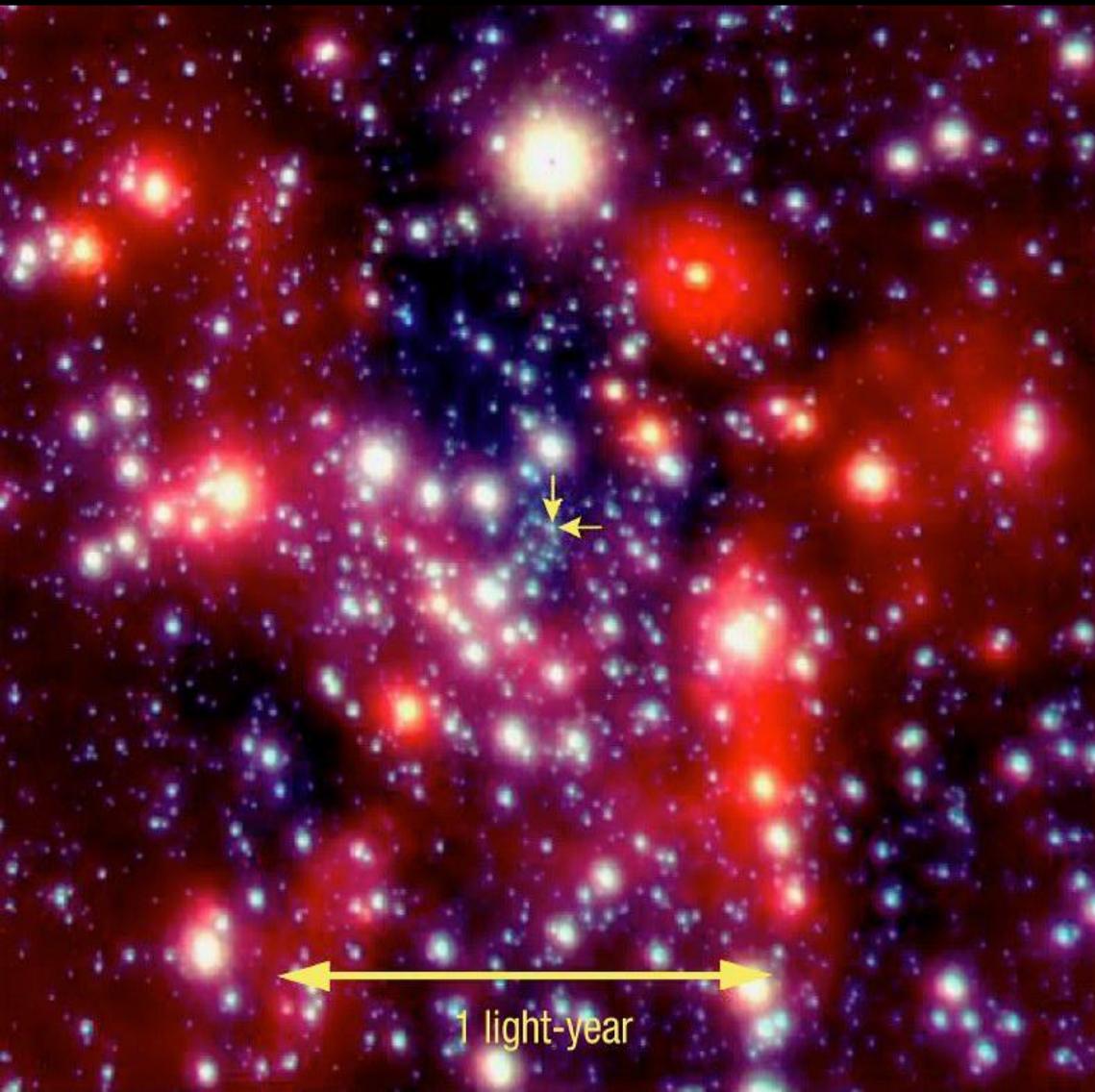
коэффициент, входящий в закон Хаббла, который связывает расстояние до внегалактического объекта (галактика, квазара) со скоростью его удаления. Имеет размерность, обратную времени ( $s^{-1}$ ), но выражается обычно в км/с на мегапарсек. Наиболее надежная оценка на 2005 составляет  $(72 \pm 3)$  (км/с)/Мпк. В моделях расширяющейся вселенной постоянная Хаббла изменяется со временем, но термин «постоянная» оправдан тем, что в каждый данный момент времени во всех точках Вселенной постоянная Хаббла одинакова. Величина, обратная постоянной Хаббла, имеет смысл характерного времени расширения Вселенной на текущий момент.



В космологии встречается понятие горизонт видимости. Скорость расширения Вселенной меньше скорости света, и со временем в нашем поле зрения появляются все новые объекты.

Приведу слова И.Д. Новикова,

"Области Вселенной, лежащие за горизонтом, сегодня принципиально не наблюдаемы. Мы не можем увидеть более далекие галактики: какими бы телескопами мы не обладали, свет от галактик за горизонтом просто не успел до нас дойти. Красное смещение света неограниченно возрастает, когда излучающий объект лежит ближе и ближе к горизонту. На самом горизонте оно бесконечно. Таким образом, мы можем видеть конечное число звезд и галактик во Вселенной." Вселенная начала расширяться около 15 миллиардов лет назад. Значит, во Вселенной не может быть объектов более старых, чем 15 миллиардов лет, не может быть источников, которые светят дольше 15 миллиардов лет. Это обстоятельство ведет к важнейшему следствию — к наличию горизонта видимости во Вселенной. Чем дальше от нас находится галактика, тем больше времени потребовалось свету, чтобы достичь наблюдателя.



В расширяющейся вселенной для каждого наблюдателя есть горизонт видимости. Поэтому он видит конечное число звезд, весьма редко разбросанных в пространстве. Наш взор, как правило, скользит мимо них и вплоть до горизонта, не упираясь ни в одну звезду. Поэтому ночное небо между звездами — темное. К тому же жизнь звезд ограничена.



Горизонт видимости делает для нас не столь существенной разницу между закрытым и открытым миром. В обоих случаях мы видим ограниченную часть Вселенной с радиусом около 15 миллиардов световых лет. В замкнутом мире свет не успевает обойти мир к настоящему времени, и, конечно, невозможно увидеть свет от нашей собственной галактики, обошедшей весь мир. Увидеть "собственный затылок" невозможно в замкнутой Вселенной. Даже за весь период расширения от сингулярного состояния до смены расширения сжатием свет успевает пройти только половину замкнутого пространства и лишь на фазе сжатия сможет закончить полный обход мира...