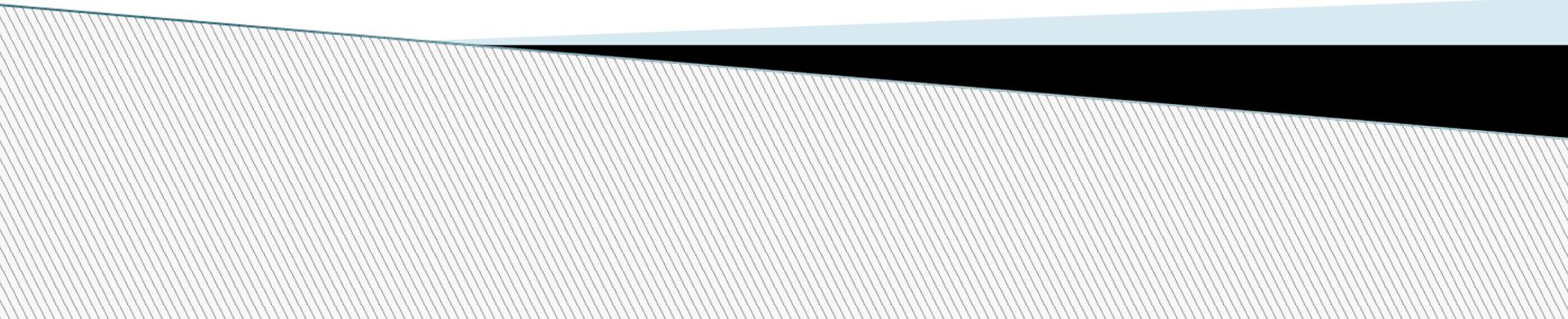


# Происхождение и развитие вселенной



# Вселенная

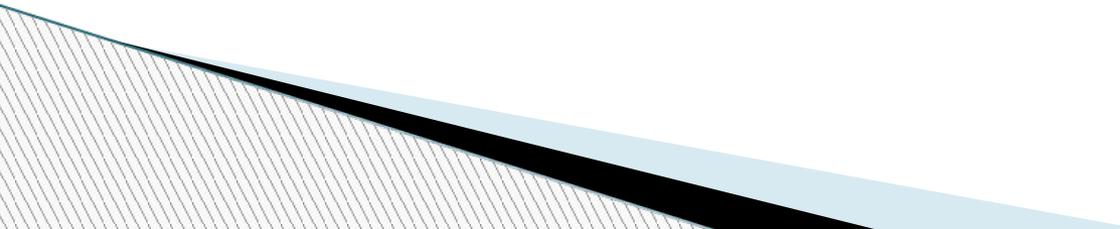


- Вселенная – это весь существующий материальный мир, безграничный во времени и пространстве и бесконечно разнообразный по формам, которые принимает материя в процессе своего развития. Часть Вселенной, охваченная астрономическими наблюдениями, называется Метагалактикой, или нашей Вселенной. Размеры метагалактики очень велики: радиус космологического горизонта составляет 15-20 млрд. световых лет.

□

- С эволюцией структуры Вселенной связано возникновение скоплений галактик, обособление и формирование звезд и галактик, образование планет и их спутников. Сама Вселенная возникла примерно 20 млрд. лет назад из некоего плотного и горячего протовещества. Существует точка зрения, что с самого начала протовещество с гигантской скоростью начало расширяться. На начальной стадии это плотное вещество разлеталось во всех направлениях и представляло собой однородную бурлящую смесь неустойчивых, постоянно распадающихся при столкновении частиц. Остывая и взаимодействуя на протяжении миллионов лет, вся эта масса рассеянного в пространстве вещества концентрировалась в большие и малые газовые образования, которые в течение сотен миллионов лет, сближаясь и сливаясь, превращались в громадные комплексы. В этих комплексах, в свою очередь возникали более плотные участки – там впоследствии и образовались звезды и даже целые галактики

# Теории происхождения Вселенной

- Креационизм
  - Космологическая модель Канта
  - Модель Вселенной Эйнштейна (статическая Вселенная)
  - Большой Взрыв
  - Большой отскок
  - Теория струн и М-теория
- 

# Космологическая модель Канта



- Вселенная бесконечна в пространстве и времени, статична и однородна .
- Вселенная представляет возможность для возникновения бесконечного числа случайностей, в результате которых возможно возникновение любого биологического продукта.

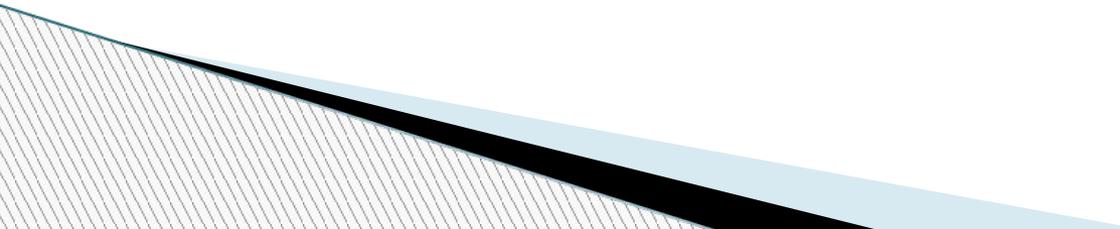
# Модель Вселенной Эйнштейна

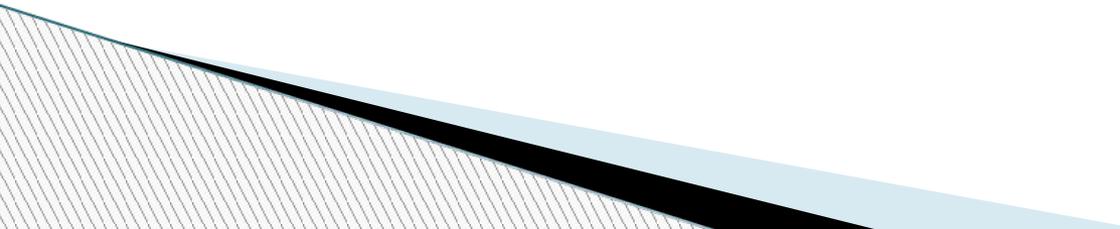


- Вселенная не является статичной, а расширяется с одновременным торможением («сила отталкивания»)
- «Большой Взрыв» - это причина происхождения.
- Вселенная имеет конечные размеры, но вместе с тем у нее нет границ (искривление пространства)

# Теория Большого Взрыва

- Согласно этой теории, в начальный момент времени Вселенная находилась в состоянии сингулярности, имея бесконечные плотность и температуру. 13.7 миллиардов лет назад случился Большой взрыв, после которого началось быстрое расширение Вселенной.
- Размеры «зародыша» Вселенной сопоставляют с размерами атомного ядра.

- В момент взрыва и частицы материи разлетелись в разные стороны с колоссальной скоростью.
  - Разлетевшиеся во все стороны раскаленные частицы имели слишком высокую температуру и не могли соединяться в атомы. Этот процесс начался гораздо позже, спустя, примерно, миллион лет, когда новообразованная Вселенная охладилась до температуры в  $4000\text{C}$ .
- 

- Первыми стали образовываться элементарные частицы, потом и химические элементы как водород и гелий. По мере охлаждения Вселенной, образовывались и другие химические элементы, более тяжелые из них.
  - При остывании частиц они собирались в облака газа и пыли. Сталкиваясь, частицы «слипались» между собой, образуя единое целое. Главными силами, влияющими на это объединение, стали силы гравитации.
- 

- Благодаря процессу притягивания мелких объектов к более крупным, и образовались планеты, звезды и галактики. По теоретическим подсчетам образование Вселенной началось 13,5 миллиардов лет назад. В те времена развитие представляло собой череду фазовых переходов веществ из одного состояния в другое.
- Расширение Вселенной происходит и сейчас: ближайшие галактики расширяются и отдаляются от нас.

# Космологические эпохи

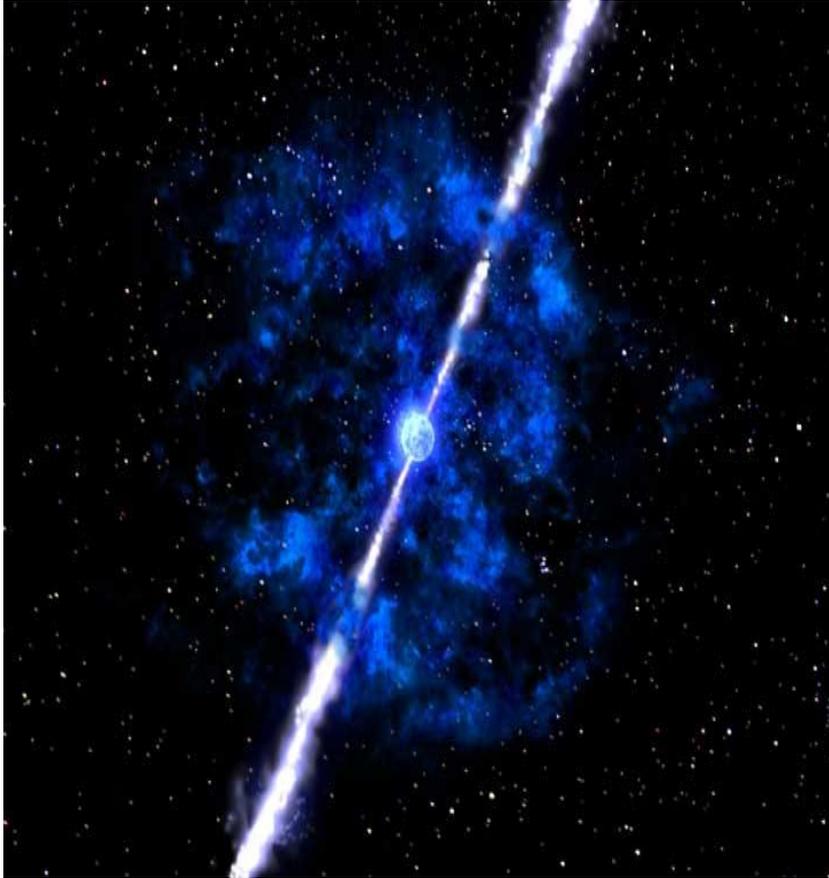
- Эпоха звёзд ( $6 < \eta < 14$ )
  - Эпоха распада ( $15 < \eta < 39$ )
  - Эпоха чёрных дыр ( $40 < \eta < 100$ )
  - Эпоха вечной тьмы ( $\eta > 101$ )
- $\eta$  как десятичный показатель степени  
возраста Вселенной в годах

# Эпоха звёзд ( $6 < \eta < 14$ )



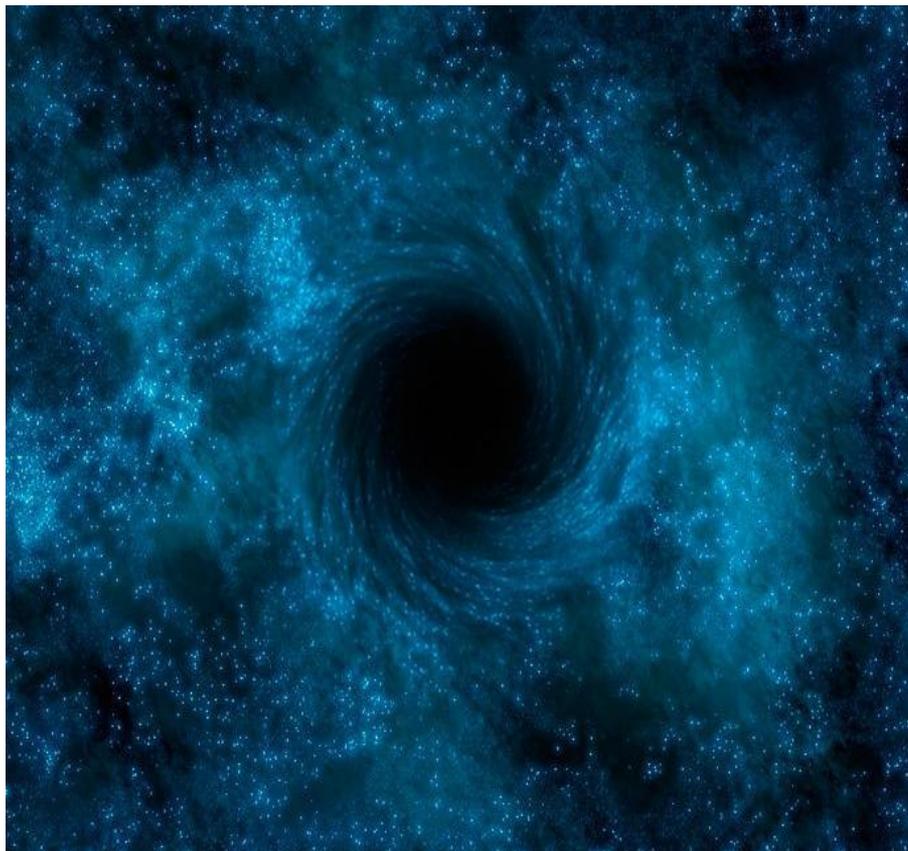
- Нынешняя эпоха, эпоха активного рождения звёзд, закончится ровно в тот момент, когда галактики исчерпают все запасы межзвёздного газа; в это же время закончат свой путь и мало массивные звёзды красные карлики, полностью исчерпав свои источники горения.

# Эпоха распада ( $15 < \eta < 39$ )



- Основные объекты Вселенной белые и коричневые карлики, и совсем немного нейтронных звёзд и чёрных дыр. Обычных звёзд нет вообще, они все дошли до конечного этапа своей эволюции: белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры.

# Эпоха чёрных дыр ( $40 < \eta < 100$ )



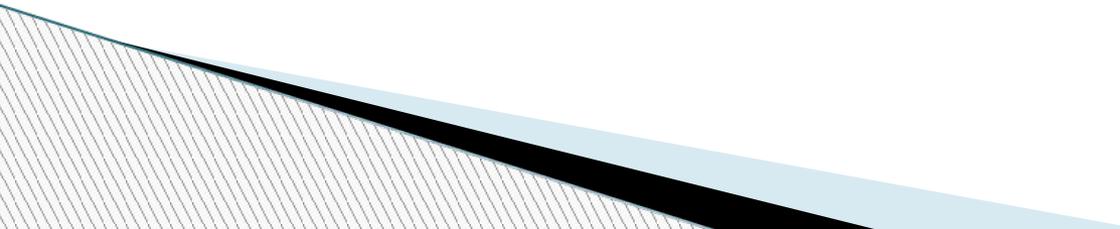
- Всё вещество представляет собой море элементарных частиц. И лишь в некоторых уголках Вселенной продолжают жить нейтронные звёзды. На первый план выходят чёрные дыры.

- Чёрные дыры могут образовывать свои скопления и сверхскопления, и точно также они будут сливаться. В итоге образуется гигантская чёрная дыра, которая будет жить фактически вечно. Возможно, под действием гравитации она разогреется до Планковской температуры и достигнет Планковской плотности и станет причиной очередного Большого взрыва, дав начало новой Вселенной.

# Эпоха вечной тьмы ( $\eta > 101$ )

- Это время уже без каких-либо источников энергии. Температура стремительно приближается к абсолютному нулю.

# Другие теории будущего Вселенной

- Циклическая модель
  - Большое сжатие
  - Большой разрыв
- 

# Циклическая модель

- В данной модели Вселенная, возникнув из сингулярности Большого Взрыва, проходит период расширения, после чего гравитационное взаимодействие останавливает расширение и начинается обратное сжатие Вселенной в сингулярность (Большое сжатие). Таким образом, Вселенная существует в период между двумя сингулярными состояниями в постоянно повторяющемся цикле расширений и коллапсов.

# Большое сжатие

- Один из возможных сценариев будущего Вселенной, в котором расширение Вселенной со временем меняется на сжатие и вселенная коллапсирует, в конце концов схлопываясь в сингулярность.

# Большой разрыв

- Космологическая гипотеза о судьбе Вселенной, предсказывающая развал (разрыв) всей материи за конечное время. Справедливость этой гипотезы сильно зависит от природы тёмной энергии.

- В этот момент, как и в момент Большого взрыва, перестают работать известные нам законы физики и дальнейшую судьбу Вселенной предсказать невозможно.
  - На сегодняшний день неизвестно, обладает ли тёмная энергия такими свойствами, при которых может реализоваться этот сценарий.
- 