

# Происхождение и развитие вселенной

Подготовил ученик 11-Б класса  
Брызгалов Илья

# Теории Происхождения Вселенной

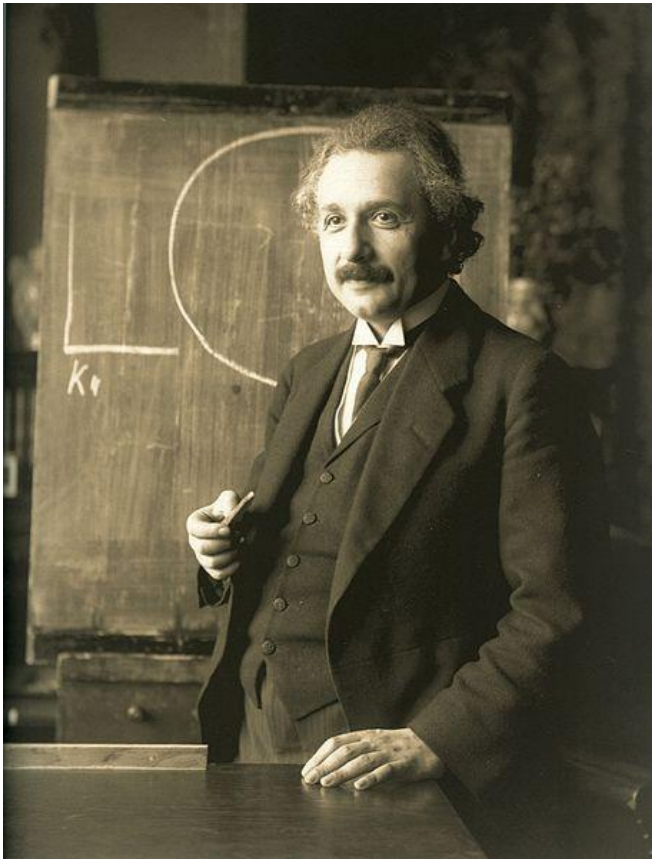
- Креационизм
- Космологическая модель Канта
- Модель Вселенной Эйнштейна (статическая Вселенная)
- Большой Взрыв
- Большой отскок
- Теория струн и М-теория

# 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» - 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 новообразовавшаяся Вселенная охладилась до температуры в  $4000\text{C}$ .

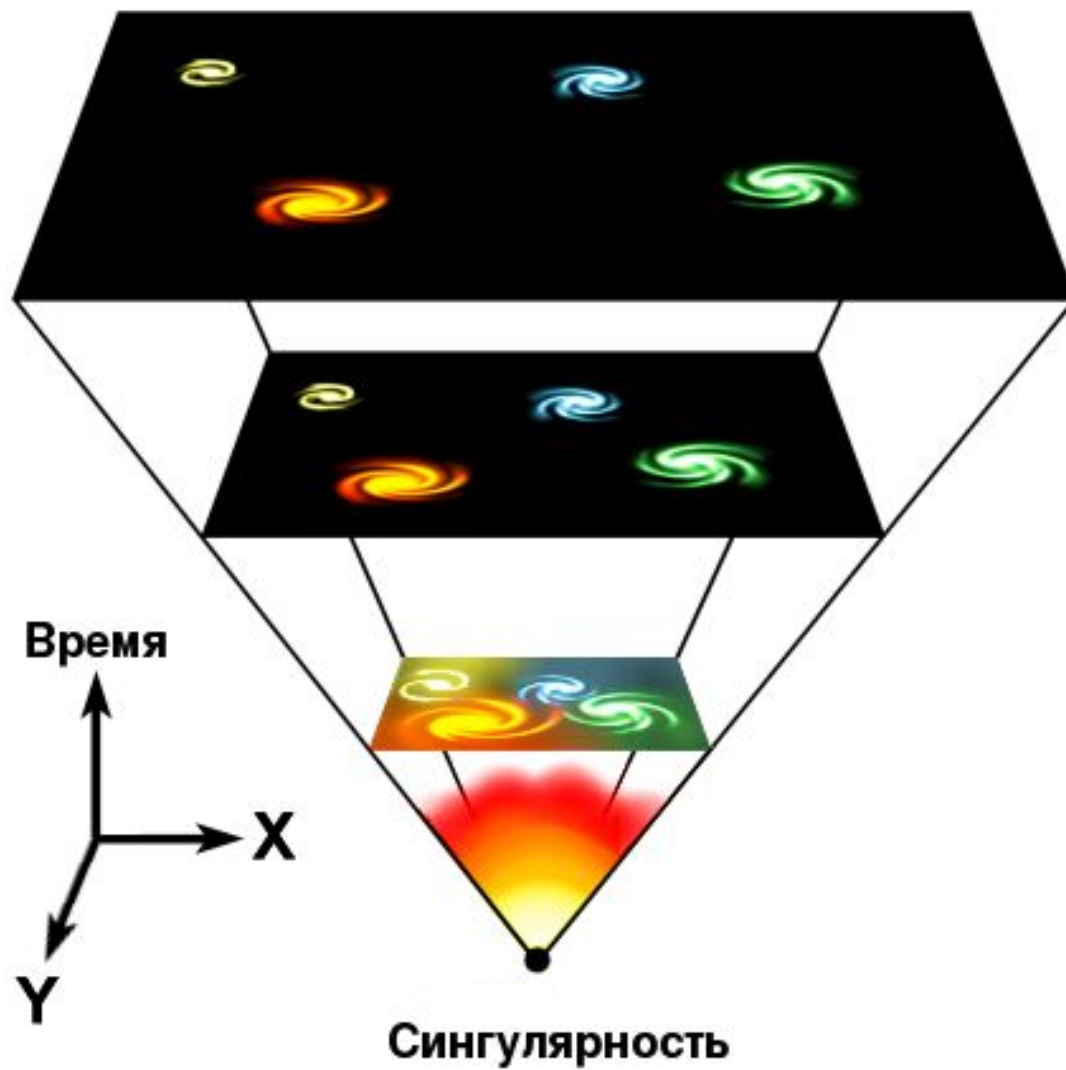
- Первыми стали образовываться элементарные частицы, потом и химические элементы как водород и гелий. По мере охлаждения Вселенной, образовывались и другие химические элементы, более тяжелые из них.
- При остывании частиц они собирались в облака газа и пыли. Сталкиваясь, частицы «слипались» между собой,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

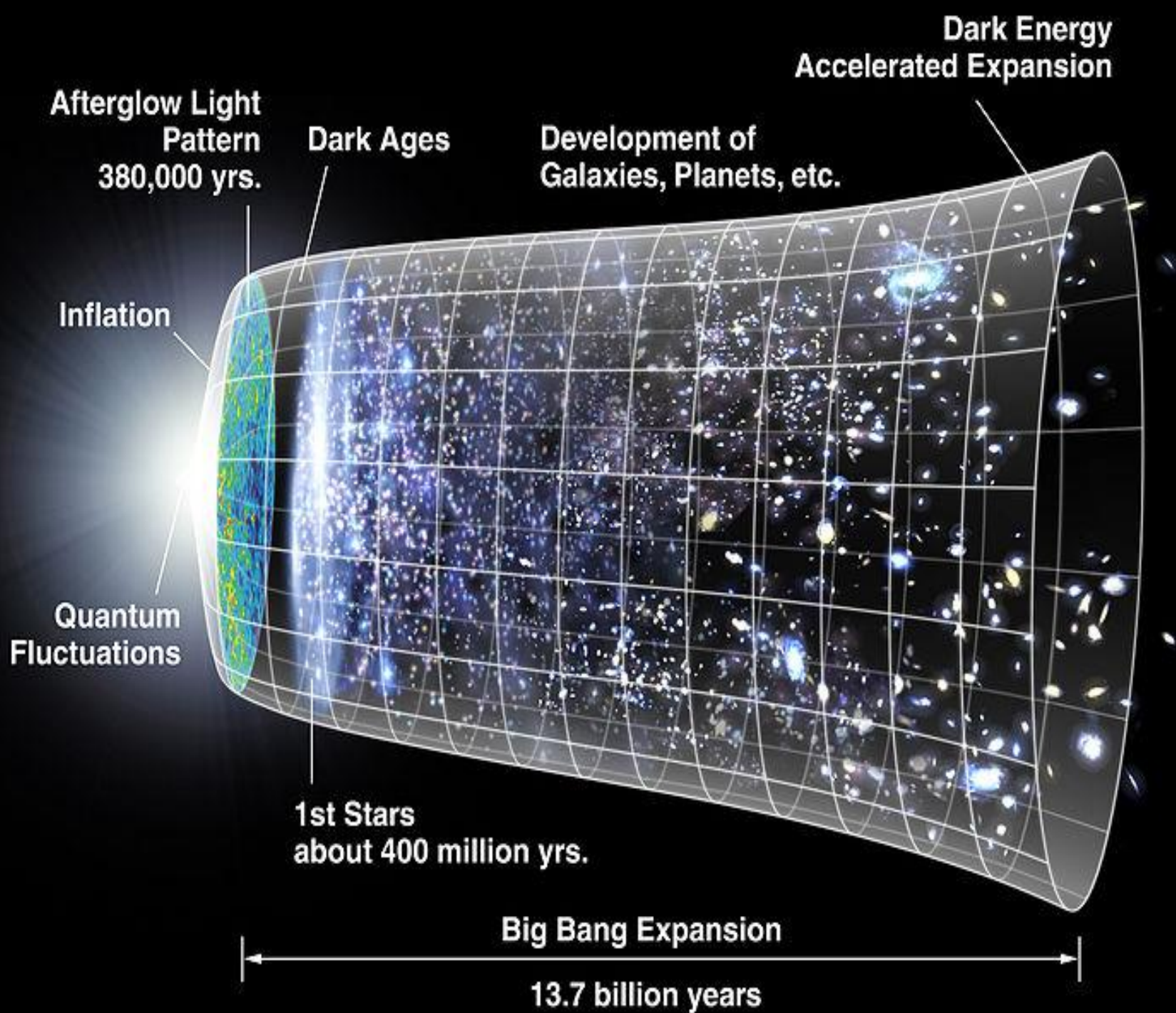
- Благодаря процессу притягивания мелких объектов к более крупным, и образовались планеты, звезды и галактики.

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 ( $\eta > 101$ )*

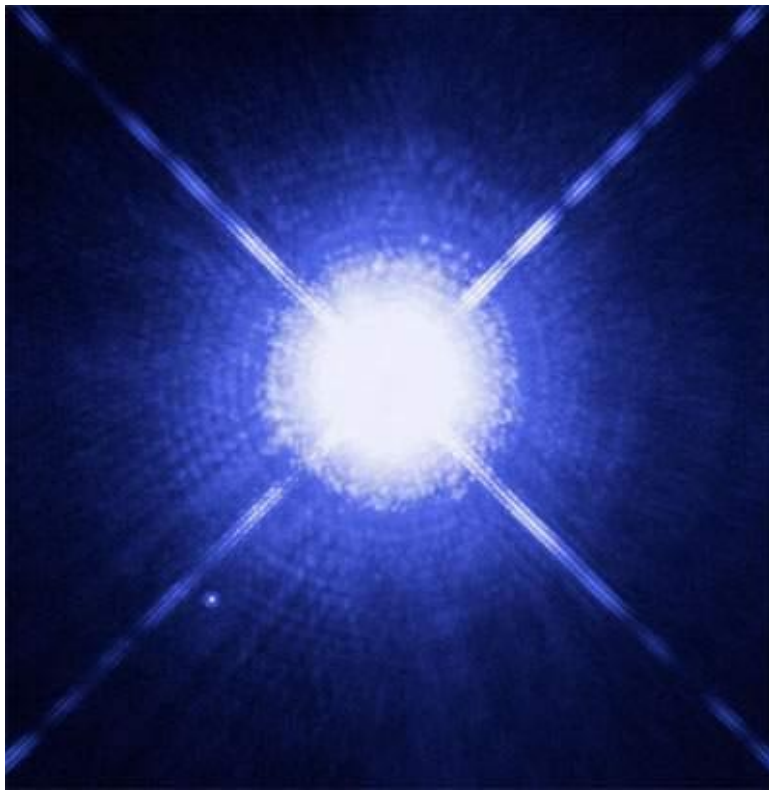
$\eta$  как десятичный показатель степени  
возраста Вселенной в годах

## 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 маломассивные 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 ( $\eta > 10^1$ )

- 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.

