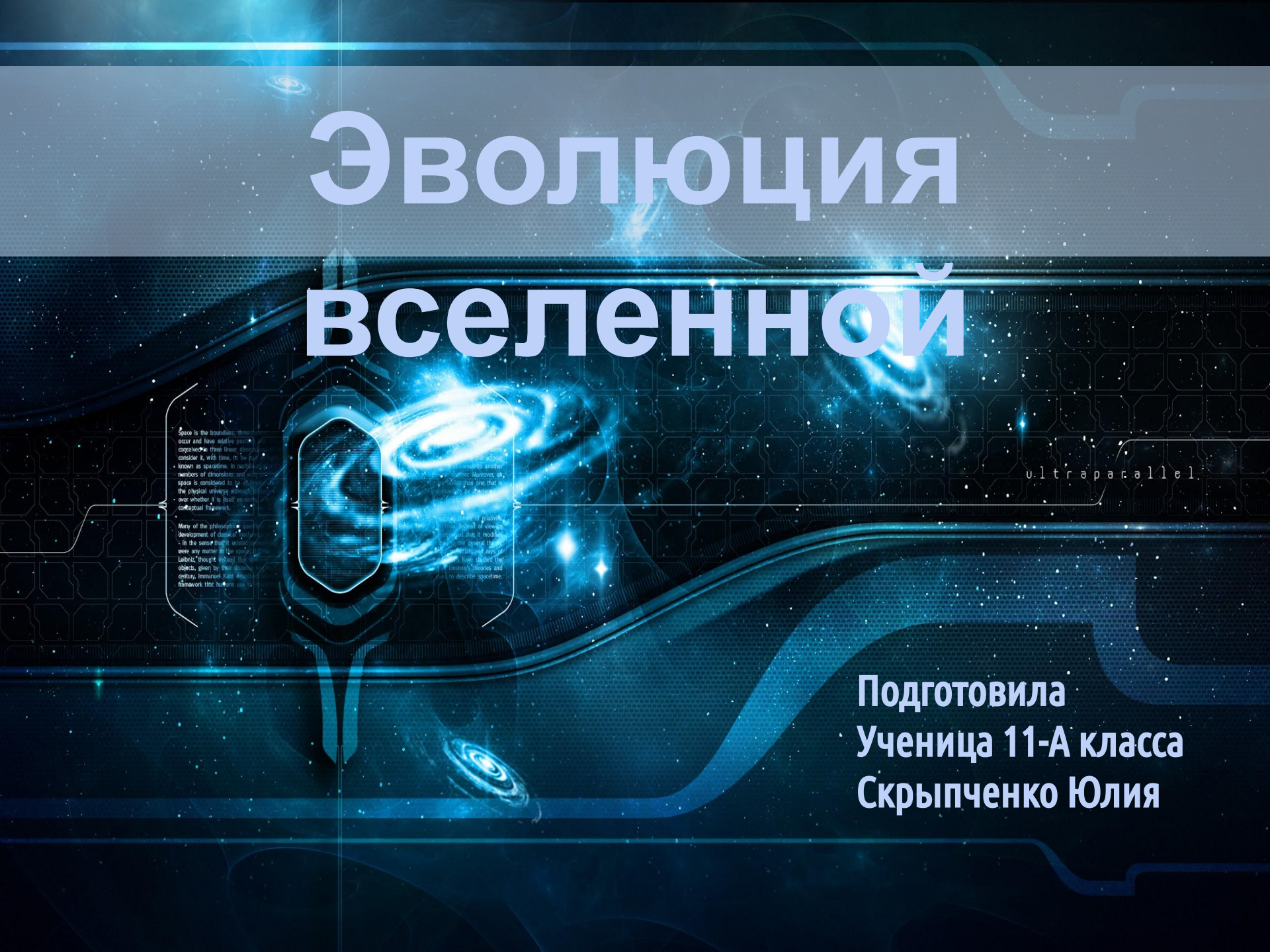
Эволюция вселенной



Подготовила
Ученица 11-А класса
Скрыпченко Юлия

Краткий обзор

- Введение
- Теории эволюции Вселенной
- Большой взрыв
- Реликтовое излучение
- Возврат Вселенной
- Эры эволюции Вселенной
- Будущее Вселенной
- Заключение

Введение

По современным представлениям, наблюдаемая нами сейчас Вселенная возникла 13,73 ± 0,12 млрд. лет назад из некоторого начального «сингулярного» состояния и с тех пор непрерывно расширяется и охлаждается.

Теории эволюции Вселенной

- Теория Вечной Вселенной
- Теория Пульсирующей Вселенной
- Теория горячей Вселенной
- Теория Инфляции
- Теория Большого взрыва

Теория Вечной Вселенной говорит, что Вселенная вечна, так как в звездах идет ядерное сгорание водорода с превращением его в гелий. Синтез гелия из водорода является главным источником энергии во Вселенной. И где-то во Вселенной существуют источники образования водорода, по сути, из ничего. Но законы сохранения и превращения энергии большинству ученых принять эту модель вечной Вселенной. Идея о возможности появления чего-то из ничего противоречит научным принципам.

Теории эволюции Вселенной

- Теория Вечной Вселенной
- Теория Пульсирующей Вселенной
- Теория горячей Вселенной
- Теория Инфляции
- Теория Большого взрыва

Это вариант теории большого взрыва, по которому Вселенная проходит последовательные периоды расширения и сжатия. В конце стадии сжатия, когда Вселенная концентрируется в маленьком объеме большой плотности, вероятно, происходит «разлет» Вселенной, называемый взрывом. Таким образом, по этой теории Вселенная бесконечно пульсирует между Большим взрывом и «Большим сжатием».

Теории эволюции Вселенной

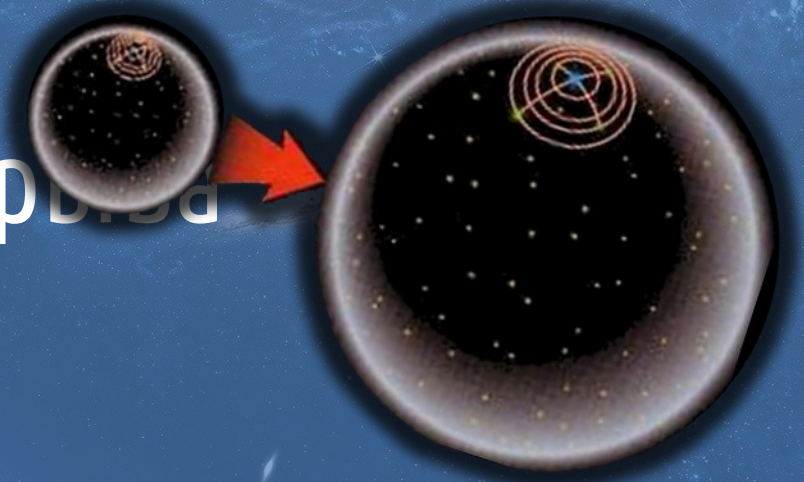
- Теория Вечной Вселенной
- Теория Пульсирующей Вселенной
- Теория горячей Вселенной
- Теория Инфляции
- Теория Большого взрыва

Космологическая модель, в которой эволюция Вселенной начинается с состояния плотной горячей плазмы, состоящей из элементарных частиц, и протекает при дальнейшем адиабатическом космологическом расширении. Возникновение крупномасштабной структуры Вселенной в рамках модели происходит вследствие роста начальных неоднородностей из-за гравитационной неустойчивости.

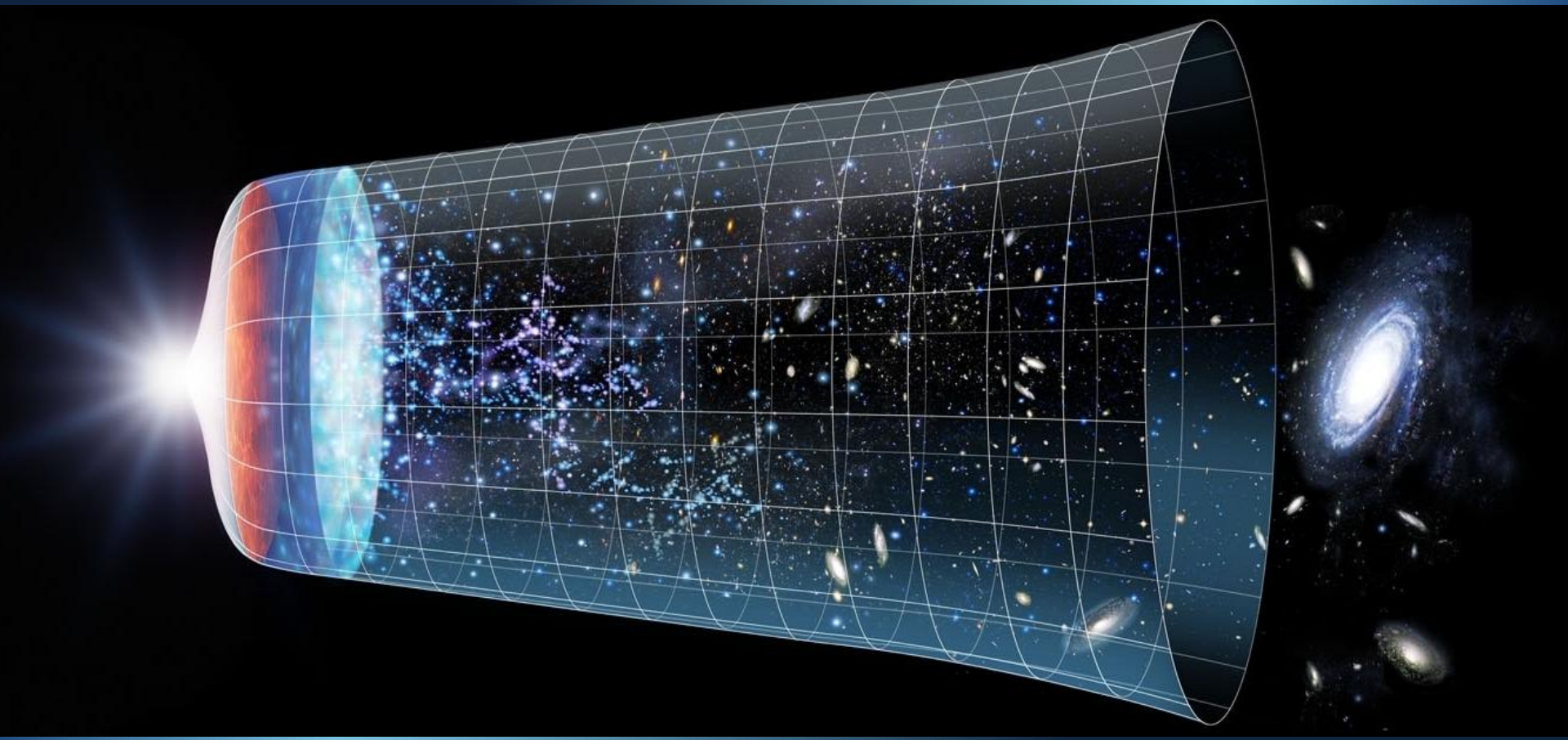
Теории эволюции Вселенной

- Теория Вечной Вселенной
- Теория Пульсирующей Вселенной
- Теория горячей Вселенной
- Теория Инфляции
- Теория Большого взрыва

Это модель, в которой процесс всеобщего расширения нашего трехмерного пространства. Две любые точки раздувающейся сферы убегают друг от друга, причем чем более они удалены, тем выше скорость разбегания.



Теории эволюции Вселенной

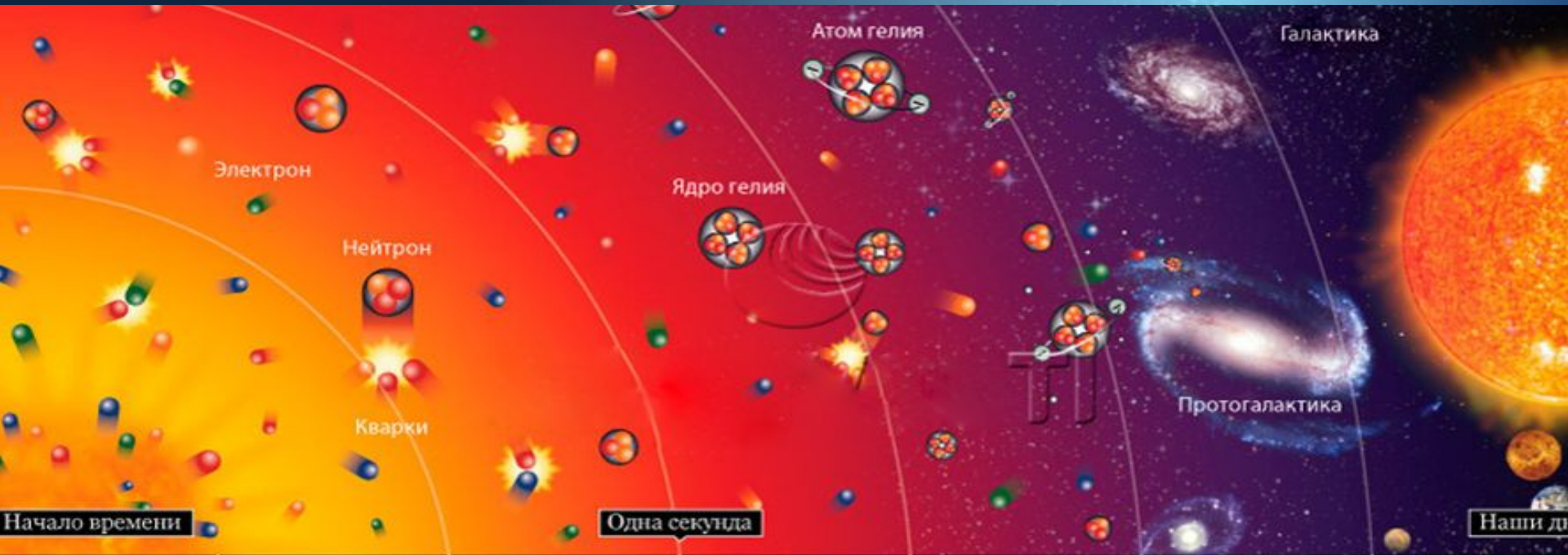


Теория Большого Взрыва

Это космологическая модель, описывающая раннее развитие Вселенной, а именно — начало расширения Вселенной, перед которым Вселенная находилась в сингулярном состоянии. Обычно сейчас автоматически сочетают теорию Большого взрыва и модель горячей Вселенной, но эти концепции независимы. Именно сочетание теории Большого взрыва с теорией горячей Вселенной, подкрепляемое существованием реликтового излучения, и рассматривается далее.

Большой взрыв – гипотетическое начало расширения Вселенной, перед которым Вселенная находилась в сингулярном состоянии.*
По представлениям ученых, Вселенная в ее нынешнем виде возникла 13,7 млрд лет назад и продолжает расширяться и охлаждаться

Теория Большого Взрыва



10^{-43} сек.	10^{-32} сек.	10^{-6} сек.	3 мин.	300000 лет	1 миллиард лет	15 миллиардов ле
Температура	10^{27}°C	10^{13}°C	10^{9}°C	10000°C	-200°C	-270°C

1 Космос переживает сверхбыстрое инфляционное (от лат. *inflatio – вздутие*) расширение, расширившись в 1050 раз за долю секунды

2 Расширение замедляется. Вселенная представляет собой кипящий «суп» из электронов, кварков и других элементарных частиц

3 Быстро остывающий космос позволяет кваркам объединяться в протоны и нейтроны

4 Горячие для объединения в атомы, заряженные электроны и протоны препятствуют испусканию света. Вселенная – сверхгорячий туман

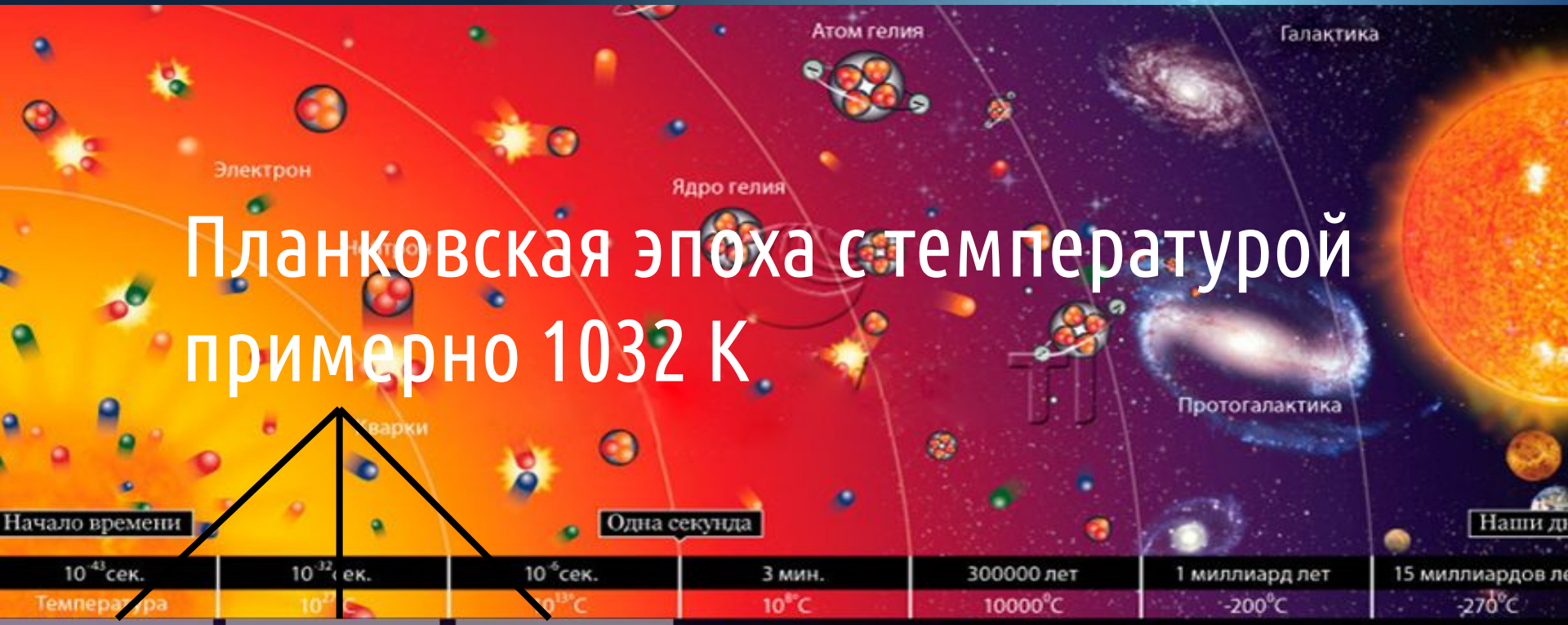
5 Электроны с протонами и нейтронами образуют атомы, чаще всего водорода и гелия

6 Водород и гелий образуют гигантские «облака», которые впоследствии станут галактиками. Разрушенные мелкие скопления газа приводят к появлению первых звезд

7 Галактики объединяются в скопления. Первые звезды умирают и извергают в космос тяжелые элементы, которые в итоге образуют новые звезды и планеты

Большой взрыв – гипотетическое начало расширения Вселенной, перед которым Вселенная находилась в сингулярном состоянии.*
По представлениям ученых, Вселенная в ее нынешнем виде возникла 13,7 млрд лет назад и продолжает расширяться и охлаждаться

Теория Большого Взрыва



Планковская эпоха с температурой примерно 1032 К

10^{-43} сек.	10^{-32} сек.	10^{-6} сек.	3 мин.	300000 лет	1 миллиард лет	15 миллиардов ле
Температура	10^{27}°C	10^{13}°C	10^{8}°C	10000°C	-200°C	-270°C

1 Космос переживает сверхбыстрое инфляционное (от лат. *inflatio – вздутие*) расширение, расширившись в 1050 раз за долю секунды

2 Расширение замедляется. Вселенная представляет собой кипящий «суп» из электронов, кварков и других элементарных частиц

3 Быстро остывающий космос позволяет кваркам объединяться в протоны и нейтроны

4 Горячие для объединения в атомы, заряженные электроны и протоны препятствуют испусканию света. Вселенная – сверхгорячий туман

5 Электроны с протонами и нейтронами образуют атомы, чаще всего водорода и гелия

6 Водород и гелий образуют гигантские «облака», которые впоследствии станут галактиками. Разрушенные мелкие скопления газа приводят к появлению первых звезд

7 Галактики объединяются в скопления. Первые звезды умирают и извергают в космос тяжелые элементы, которые в итоге образуют новые звезды и планеты

Большой взрыв – гипотетическое начало расширения Вселенной, перед которым Вселенная находилась в сингулярном состоянии.*
По представлениям ученых, Вселенная в ее нынешнем виде возникла 13,7 млрд лет назад и продолжает расширяться и охлаждаться

Теория Большого Взрыва

10^{-43} сек.	10^{-32} сек.	10^{-6} сек.	3 мин.	300000 лет	1 миллиард лет	15 миллиардов ле
Температура	10^{27}°C	10^{13}°C	10^{9}°C	10000°C	-200°C	-270°C

1 Космос переживает сверхбыстрое инфляционное (от лат. *inflatio – вздутие*) расширение, расширившись в 1050 раз за долю секунды

2 Расширение замедляется. Вселенная представляет собой кипящий «суп» из электронов, кварков и других элементарных частиц

3 Быстро остывающий космос позволяет кваркам объединяться в протоны и нейтроны

4 Горячие для объединения в атомы, заряженные электроны и протоны препятствуют испусканию света. Вселенная – сверхгорячий туман

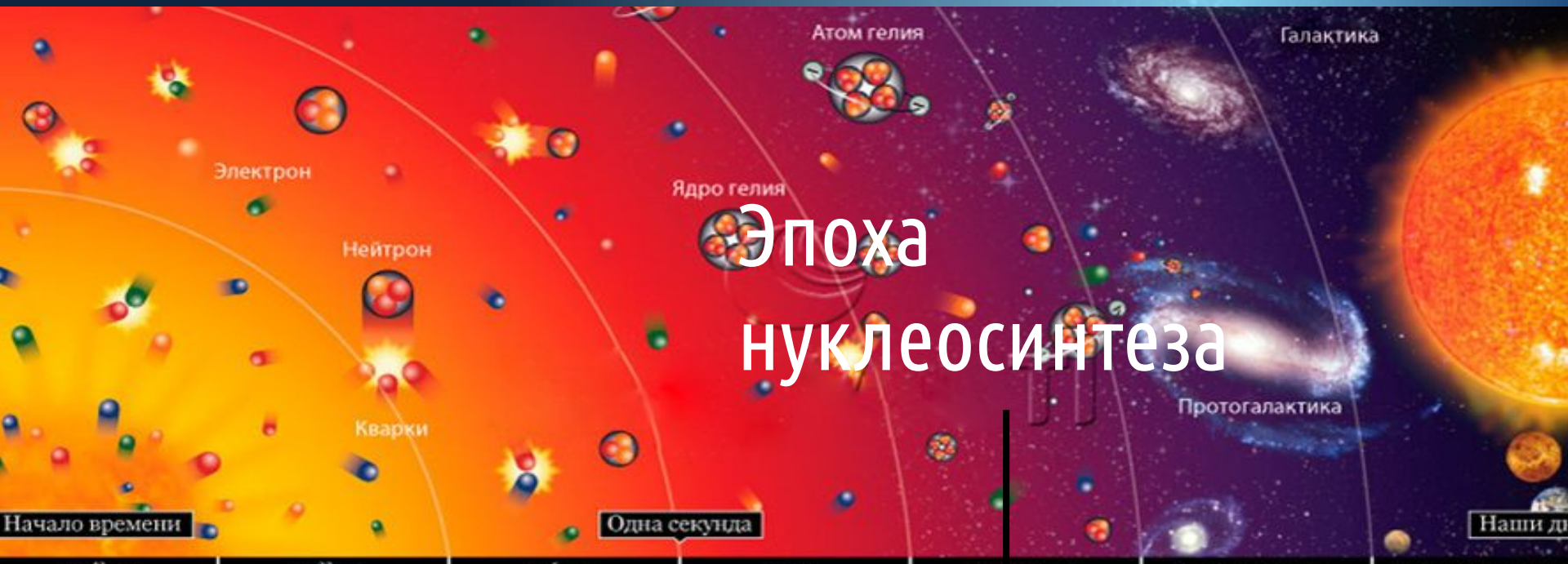
5 Электроны с протонами и нейтронами образуют атомы, чаще всего водорода и гелия

6 Водород и гелий образуют гигантские «облака», которые впоследствии станут галактиками. Разрушенные мелкие скопления газа приводят к появлению первых звезд

7 Галактики объединяются в скопления. Первые звезды умирают и извергают в космос тяжелые элементы, которые в итоге образуют новые звезды и планеты

Большой взрыв – гипотетическое начало расширения Вселенной, перед которым Вселенная находилась в сингулярном состоянии.*
По представлениям ученых, Вселенная в ее нынешнем виде возникла 13,7 млрд лет назад и продолжает расширяться и охлаждаться

Теория Большого Взрыва



Эпоха нуклеосинтеза

10^{-43} сек.	10^{-32} сек.	10^{-6} сек.	3 мин.	300 000 лет	1 миллиард лет	15 миллиардов ле
Температура	10^{27}°C	10^{13}°C	10^{9}°C	10 000°C	-200°C	-270°C

1 Космос переживает сверхбыстрое инфляционное (от лат. *inflatio – вздутие*) расширение, расширившись в 1050 раз за долю секунды

2 Расширение замедляется. Вселенная представляет собой кипящий «суп» из электронов, кварков и других элементарных частиц

3 Быстро остывающий космос позволяет кваркам объединяться в протоны и нейтроны

4 Горячие для объединения в атомы, заряженные электроны и протоны препятствуют испусканию света. Вселенная – сверхгорячий туман

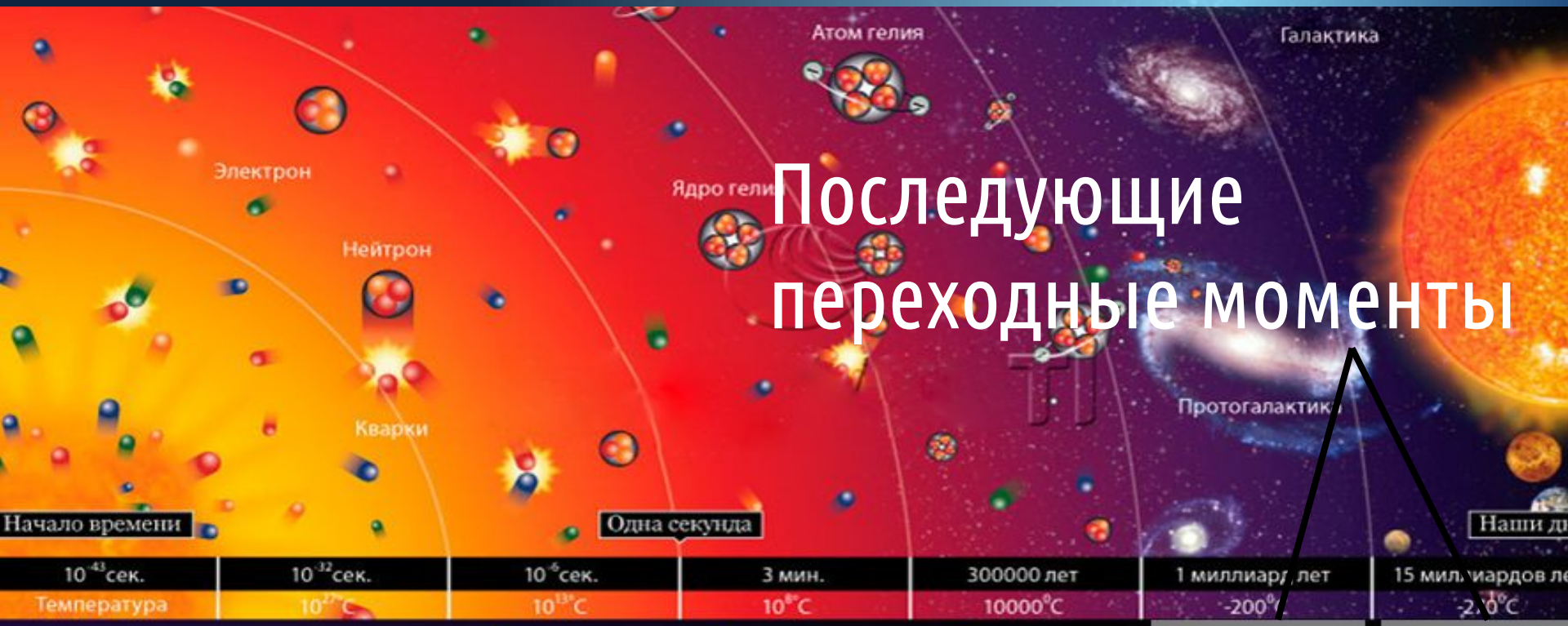
5 Электроны с протонами и нейтронами образуют атомы, чаще всего водорода и гелия

6 Водород и гелий образуют гигантские «облака», которые впоследствии станут галактиками. Разрушенные мелкие скопления газа приводят к появлению первых звезд

7 Галактики объединяются в скопления. Первые звезды умирают и извергают в космос тяжелые элементы, которые в итоге образуют новые звезды и планеты

Большой взрыв – гипотетическое начало расширения Вселенной, перед которым Вселенная находилась в сингулярном состоянии.*
По представлениям ученых, Вселенная в ее нынешнем виде возникла 13,7 млрд лет назад и продолжает расширяться и охлаждаться

Теория Большого Взрыва



Последующие переходные моменты

10^{-43} сек.	10^{-32} сек.	10^{-6} сек.	3 мин.	300000 лет	1 миллиард лет	15 миллиардов лет
Температура	10^{27}°C	10^{13}°C	10^{9}°C	10000°C	-200°C	-270°C

1 Космос переживает сверхбыстрое инфляционное (от лат. *inflatio – вздутие*) расширение, расширившись в 1050 раз за долю секунды

2 Расширение замедляется. Вселенная представляет собой кипящий «суп» из электронов, кварков и других элементарных частиц

3 Быстро остывающий космос позволяет кваркам объединяться в протоны и нейтроны

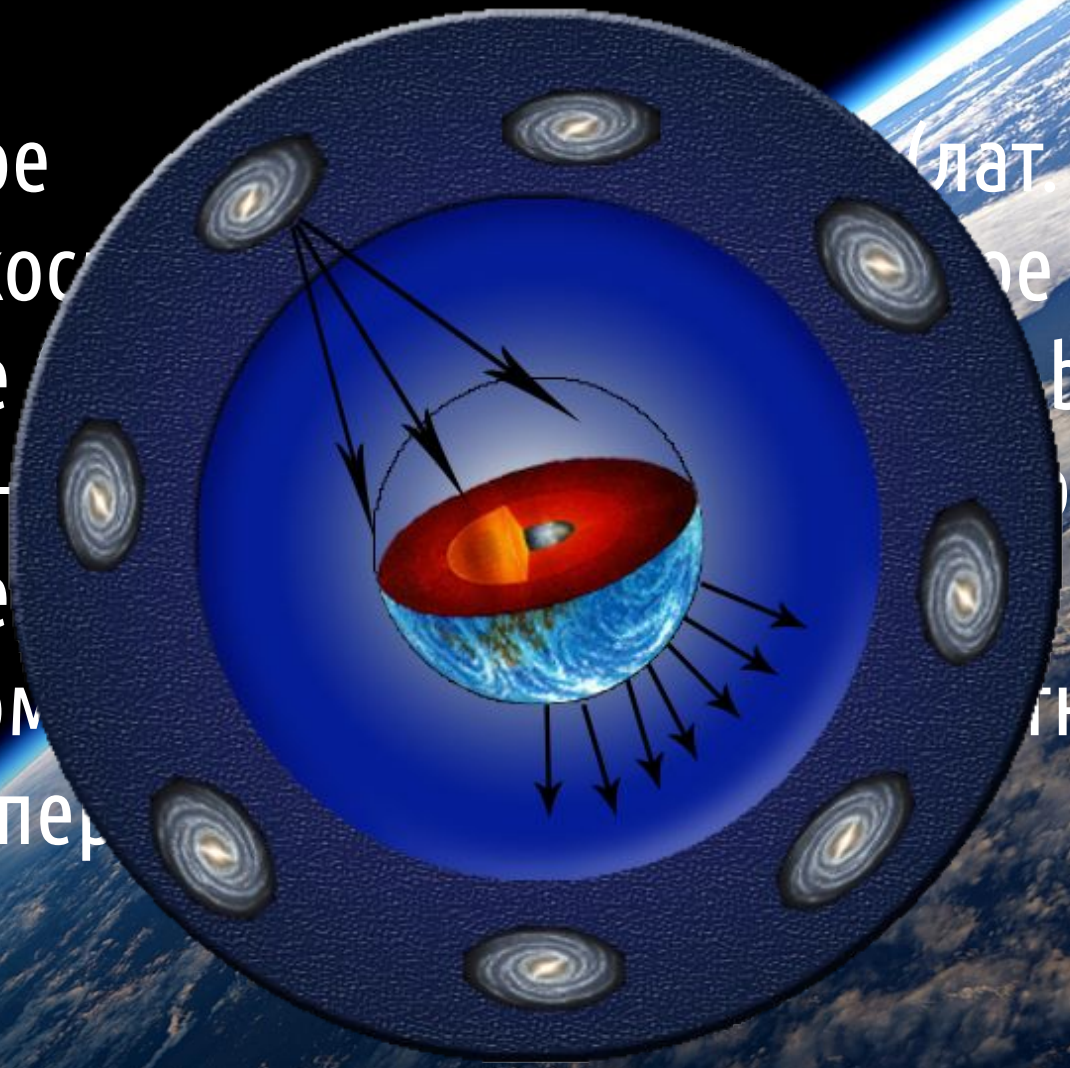
4 Горячие для объединения в атомы, заряженные электроны и протоны препятствуют испусканию света. Вселенная – сверхгорячий туман

5 Электроны с протонами и нейтронами образуют атомы, чаще всего водорода и гелия

6 Водород и гелий образуют гигантские «облака», которые впоследствии станут галактиками. Разрушенные мелкие скопления газа приводят к появлению первых звезд

7 Галактики объединяются в скопления. Первые звезды умирают и извергают в космос тяжелые элементы, которые в итоге образуют новые звезды и планеты

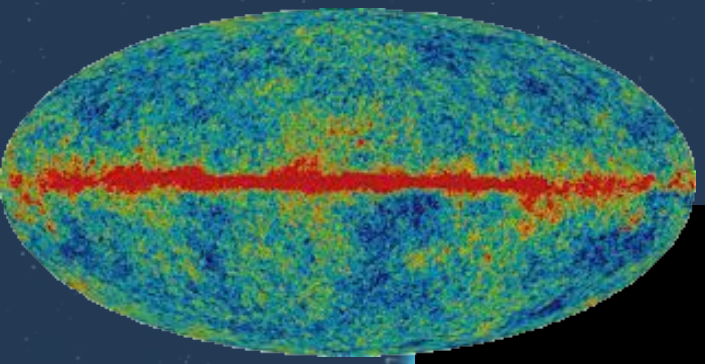
Реликтовое излучение



Реликтовое
остаток), кос
излучение
radiation) -
излучение
со спектром
тела с темпе

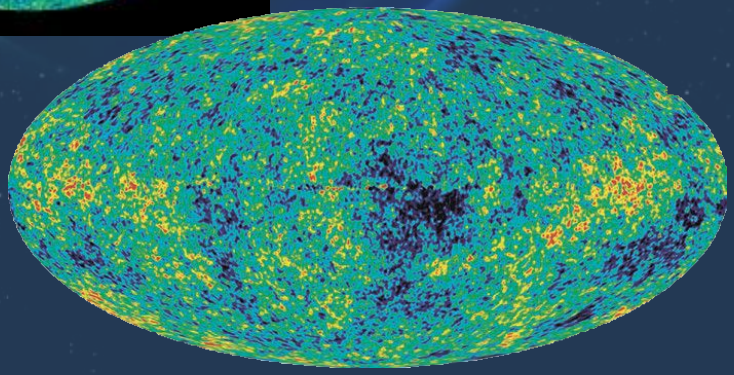
лат. relictum —
е фоновое
background
омагнитное
ропности и
тно чёрного

Реликтовое излучение



Карта (панорама) анизотропии реликтового излучения (горизонтальная полоса — засветка отгалактики Млечный Путь). Красные цвета означают более горячие области, а синие цвета — более холодные области.

Восстановленная карта (панорама) анизотропииреликтового излучения с исключённым изображением Галактики, изображением радиоисточников и изображением дипольной анизотропии. Красные цвета означают более горячие области, а синие цвета — более холодные области.



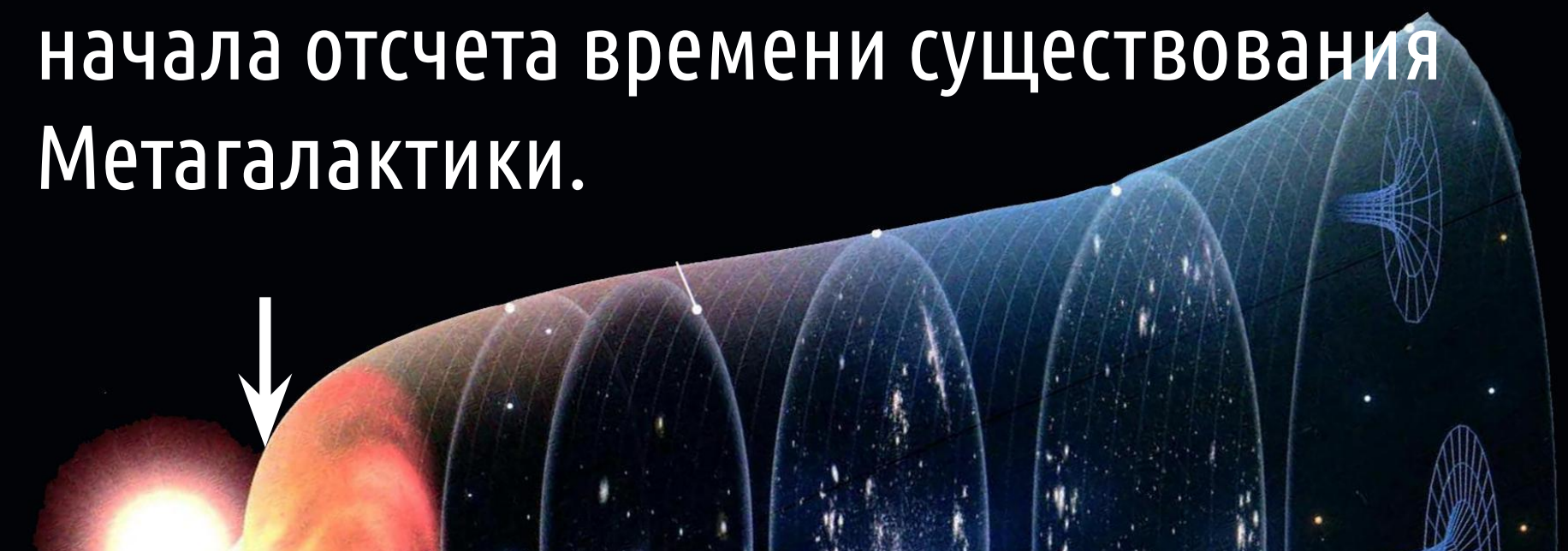
Возврат Вселенной

Расширение Вселенной не будет продолжаться вечно, т.к. его остановит гравитация. Вселенная расширяется на протяжении 18 млрд. лет со времени взрыва. В будущем расширение полностью замедлится, и произойдет остановка. А затем Вселенная начнёт сжиматься до тех пор, пока вещество опять не сожмется и произойдет новый взрыв.

Эры эволюции Вселенной

Адронная эра

Длилась примерно от $t=10^{-6}$ до $t=10^{-4}$. Плотность порядка 10^{17} кг/м^3 при $T=10^{12}…10^{13}$. t=0 соответствует моменту отсчёта времени начала расширения и начала отсчета времени существования Метагалактики.

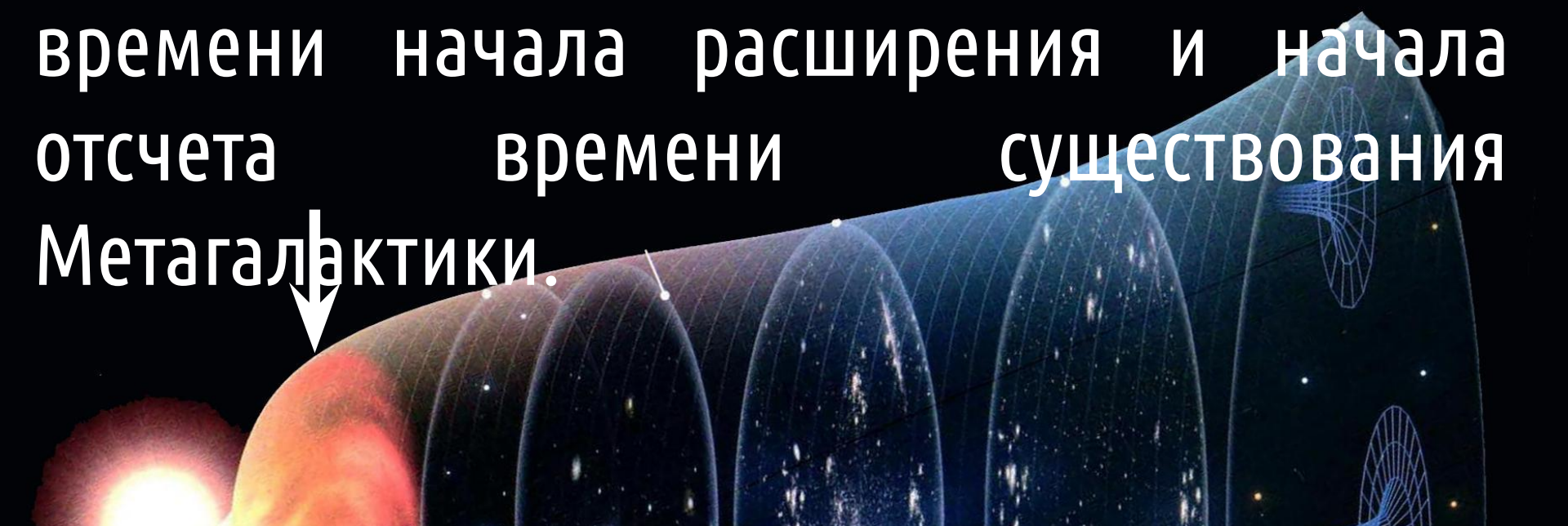


Эры эволюции Вселенной

Лептонная эра

Длилась примерно от $t=10^{-4}$ до $t=10^{1}$. К концу эры плотность порядка 10^{7} кг/м^{3} при $T=10^{9}$.

t=0 соответствует моменту отсчёта времени начала расширения и начала отсчета времени существования Метагалактики.

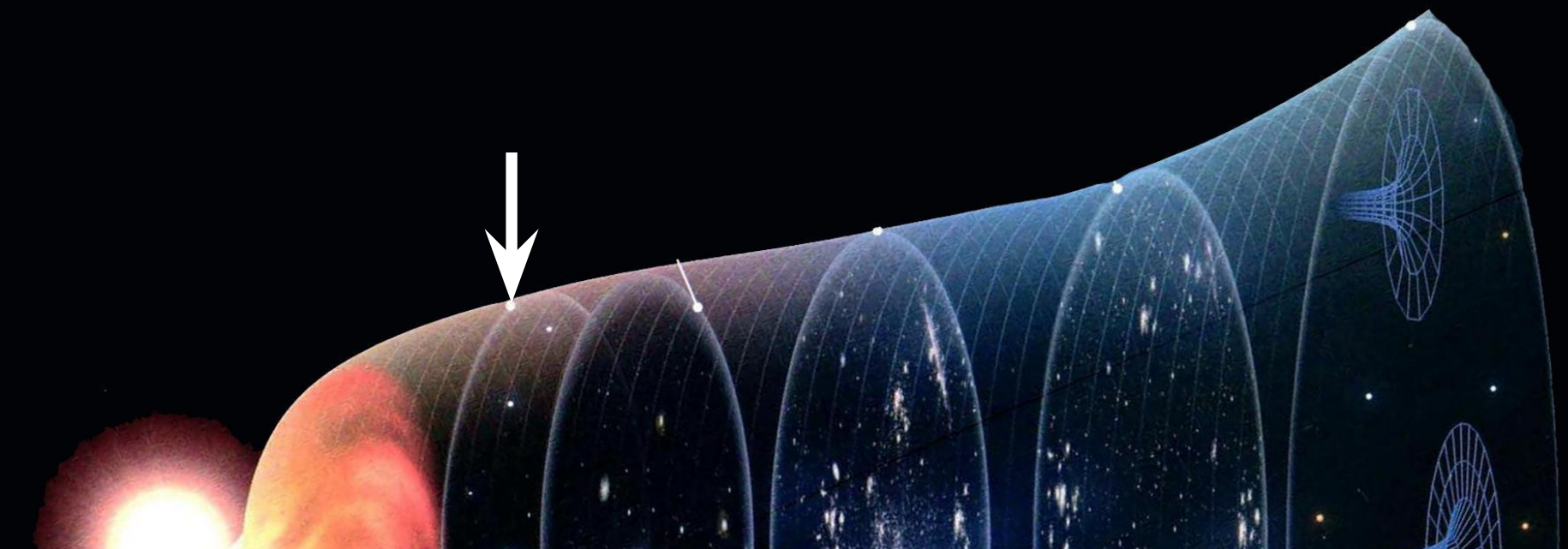


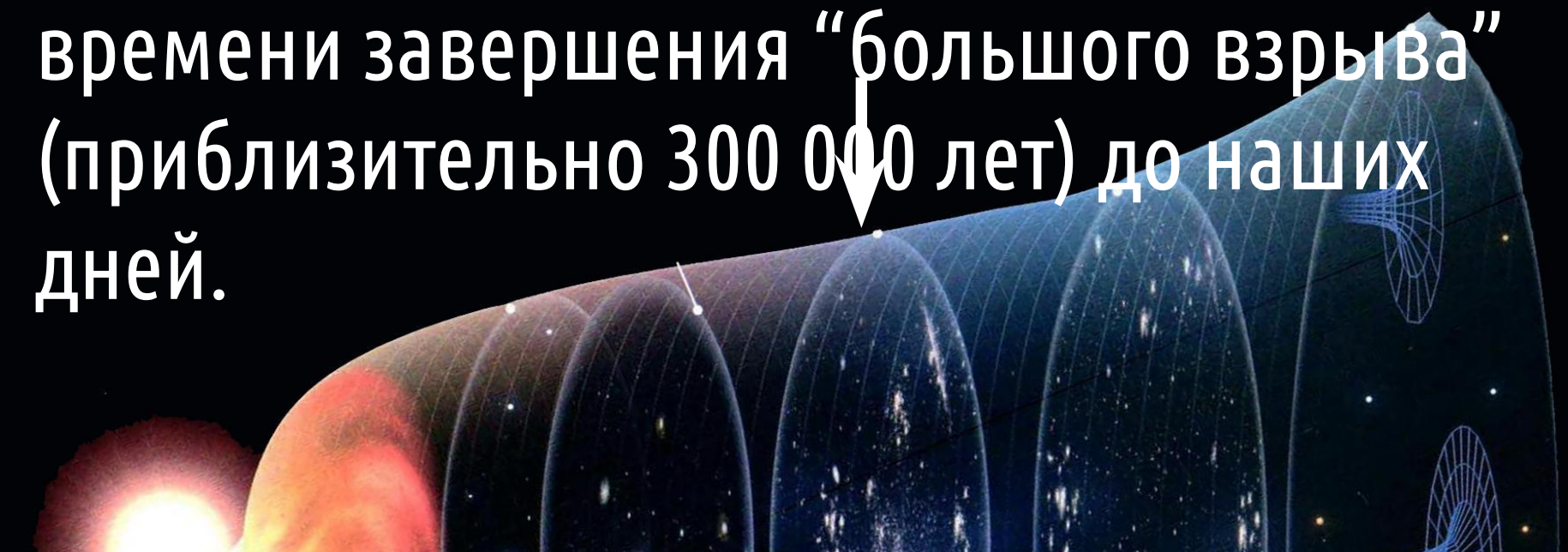
Эры эволюции Вселенной

Фотонная эра или эра излучения

Длилась примерно от $t=10^{-6}$ до $t=10^{-4}$.

Плотность порядка 1017 кг/м3 при T=1012…1013.



Эры эволюции Вселенной

После “большого взрыва” наступила **Звездная эра.** продолжительная эра вещества, эпоха преобладания частиц. Мы называем её звездной эрой. Она продолжается со времени завершения “большого взрыва” (приблизительно 300 000 лет) до наших дней.