

Циклическая Вселенная: может ли время быть бесконечным и что скрывается за Большим взрывом



Дата публикации: 21.06.2026

Один из самых глубоких вопросов современной науки звучит удивительно просто: было ли у времени начало? Согласно стандартной космологической модели, наблюдаемая Вселенная возникла около 13,8 миллиарда лет назад в результате события, известного как Большой взрыв. Если проследить историю космоса назад во времени, плотность и температура вещества растут, а пространство сжимается до состояния, которое в рамках классической общей теории относительности превращается в сингулярность — точку, где известные физические законы перестают работать.

Именно здесь возникает философская и научная проблема. Что существовало до Большого взрыва? Многие физики отвечают, что сам вопрос может быть некорректным. Если время возникло вместе с пространством в момент Большого взрыва, то спрашивать о том, что было «до», так же странно, как искать точку севернее Северного полюса. Однако такой ответ не устраняет интеллектуального дискомфорта. Наше мышление основано на причинности:

каждое событие имеет причину, а каждая причина должна иметь предшествующее ей состояние.

Поэтому физики продолжают искать модели, способные устранить сингулярность и объяснить происхождение наблюдаемой Вселенной без абсолютного начала. Одним из наиболее известных направлений стали циклические космологические модели, в которых космос проходит через бесконечную последовательность фаз рождения, эволюции и обновления.

В традиционных сценариях расширяющаяся Вселенная может либо продолжать расширяться бесконечно, либо когда-нибудь остановиться и перейти к фазе сжатия. Еще в XX веке появились идеи о том, что за Большим взрывом может скрываться предыдущая космическая эпоха, а сама история мироздания представляет собой непрерывную цепь циклов.

Одной из наиболее разработанных современных версий такой картины стала экпиротическая модель, предложенная Джастином Хору, Полом Стейнхардтом и Нимой Тьюроком в начале 2000-х годов. В этой концепции наша Вселенная существует как трехмерная брана в пространстве более высокой размерности. Периодически две такие браны сталкиваются, и энергия столкновения воспринимается наблюдателями как Большой взрыв. После этого начинается новый цикл расширения, формирования галактик и звезд, который в конечном итоге приводит систему к следующему столкновению.

Привлекательность экпиротической модели заключается в том, что Большой взрыв перестает быть абсолютным началом времени. Он становится лишь переходным событием между двумя космическими эпохами. Более того, сторонники модели утверждают, что определенные механизмы способны предотвращать накопление энтропии, позволяя циклам повторяться практически бесконечно.

Еще более радикальную версию циклической космологии предложил Роджер Пенроуз. Его конформная циклическая космология исходит из необычной идеи: чрезвычайно далекое будущее одной Вселенной может быть математически эквивалентно ее новому рождению. Согласно этому сценарию, спустя триллионы и квадриллионы лет все звезды погаснут, большинство материи распадется, а черные дыры постепенно испарятся благодаря излучению Хокинга. В результате останется крайне разреженная Вселенная, заполненная в основном безмассовыми частицами.

В таком состоянии понятие абсолютного масштаба теряет физический смысл. Если все частицы движутся со скоростью света и не обладают массой, пространство можно математически преобразовать таким образом, что

бесконечно далекое будущее окажется геометрически неотличимым от состояния, напоминающего начало нового Большого взрыва. Каждый такой цикл Пенроуз называет эоном. Время при этом сохраняет направление, но соседние эоны оказываются связаны не причинно, а через особую геометрическую структуру пространства-времени.

Однако все циклические модели сталкиваются с фундаментальной проблемой, связанной со вторым началом термодинамики. Энтропия, то есть мера беспорядка, в замкнутой системе должна возрастать. Если Вселенная действительно переживает бесконечное число циклов, то каждый следующий цикл должен содержать больше энтропии, чем предыдущий. Со временем это привело бы к состоянию максимального хаоса, несовместимого с наблюдаемой нами молодой и упорядоченной Вселенной.

Поэтому любой циклический сценарий обязан объяснить, каким образом энтропия сбрасывается между циклами. Именно здесь возникают самые серьезные трудности. В экпиротических моделях предполагаются специальные механизмы перераспределения энергии и структуры пространства. Пенроуз предлагает более необычное решение. По его мнению, в далеком будущем масса всех частиц эффективно исчезает, а потому сама концепция масштаба становится бессмысленной. Энтропия остается максимальной, но геометрия пространства допускает новое конформное описание, которое служит началом следующего эона.

Если циклическая Вселенная существует, должны существовать и наблюдаемые следы предыдущих циклов. Именно поэтому Пенроуз и его коллеги попытались найти признаки прошлых эонов в реликтовом излучении — древнейшем свете Вселенной, сохранившемся со времен раннего космоса. Они заявили об обнаружении концентрических кругов с пониженной температурной дисперсией, которые интерпретировали как следы гравитационных волн, возникших при слиянии сверхмассивных черных дыр в предыдущем эоне.

Однако большинство космологов отнеслось к этим результатам скептически. Независимые анализы показали, что подобные структуры могут возникать случайно как статистические флуктуации или быть следствием особенностей обработки данных. На сегодняшний день ни одна циклическая модель не получила убедительного экспериментального подтверждения, способного изменить господствующую космологическую картину.

Тем не менее значение этих идей выходит далеко за пределы физики. Вопрос о начале времени неизбежно затрагивает философию. Человеческое мышление построено на линейной последовательности причин и следствий. Нам трудно представить систему, которая не имеет начала и существует вечно. Именно

поэтому циклические представления о мире, известные со времен древних цивилизаций, от индийской концепции сансары до идеи вечного возвращения Ницше, продолжают привлекать внимание даже в эпоху высокоточной науки.

Если время действительно циклично, понятие первопричины теряет смысл. Вселенная оказывается самодостаточной системой, существующей без внешнего творца и без первого момента. Но тогда возникает новая трудность. Если циклов было бесконечно много в прошлом, почему мы не наблюдаем бесконечно накопленную энтропию уже сейчас? Если же количество циклов конечно, то неизбежно появляется вопрос о самом первом цикле.

Именно поэтому циклические модели остаются одной из самых смелых идей современной космологии. Они представляют собой не математическую экзотику, а попытку физики ответить на вопросы, которые на протяжении тысячелетий принадлежали философии и теологии. Даже если будущие наблюдения не подтвердят существование космических циклов, сама постановка проблемы показывает ограниченность наших интуитивных представлений о времени. Возможно, ответ на вопрос о конечности времени связан не с очередной космологической моделью, а с осознанием того, что человеческое восприятие времени сформировалось как инструмент выживания и вовсе не обязано отражать фундаментальное устройство реальности. В этом смысле циклическая Вселенная остается одним из самых дерзких вызовов нашим представлениям о мире и о самих себе.