

Случайна ли Вселенная?

А. Попов

Говоря о Вселенной, псалмопевец Давид подчеркивает: «Небеса проповедуют славу Божию, и о делах рук Его вещает твердь. День дню передает речь, и ночь ночи открывает знание. Нет языка, и нет наречия, где не слышался бы голос их. По всей земле проходит звук их, и до пределов вселенной слова их» (Пс. 18:2-5). Однако современные теории происхождения Вселенной отвергают творческую силу Бога и Его разумный замысел, апеллируя лишь к случайности, уповая на различные эволюционные модели происхождения и развития нашего мира. Но так ли это? И возможно ли вообще объяснить происхождение нашей Вселенной, не привлекая к этому Разумный Замысел?



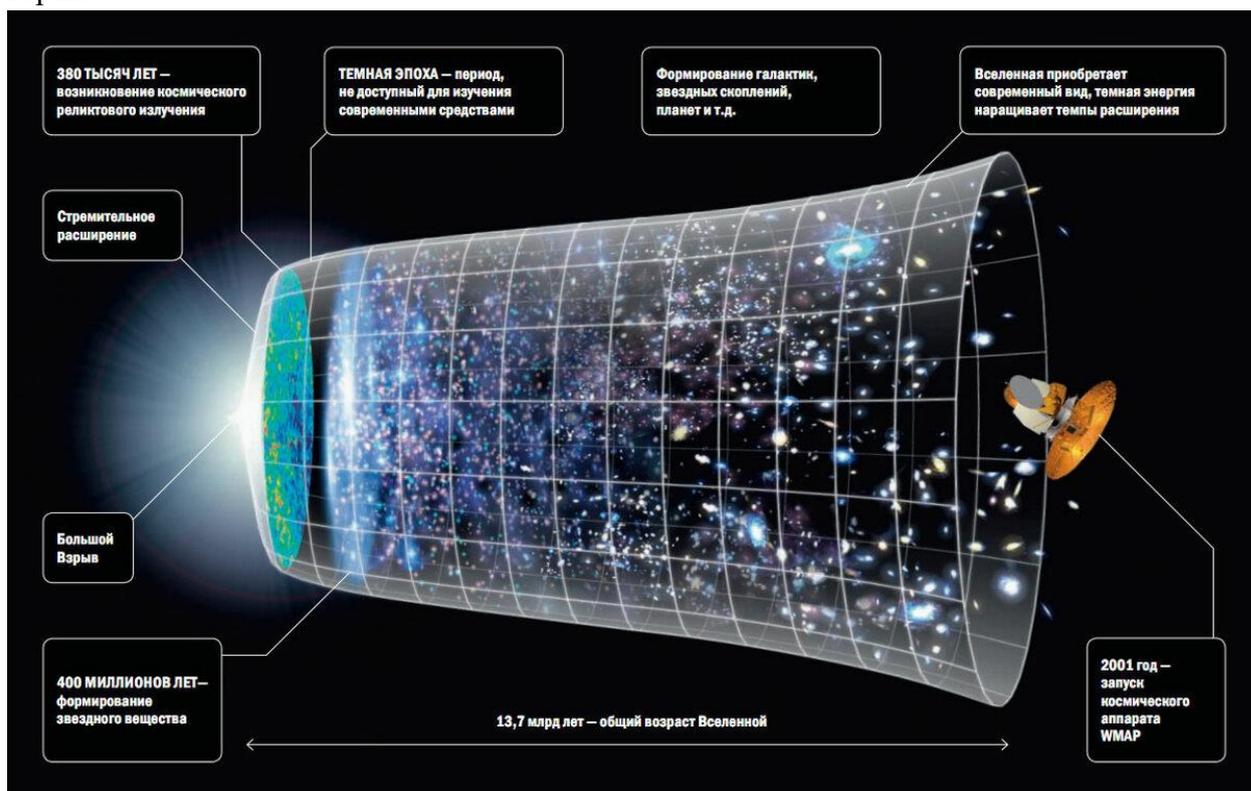
Млечный путь – один из спиральных рукавов нашей галактики.

Теория Большого взрыва

Со времен древнегреческих философов и до начала XX века, Вселенная рассматривалась как статичная, неизменная в больших масштабах, а в материалистических теориях еще и как вечно существующая, не имеющая ни начала, ни конца. Сформулированная в первой половине XX века общая теория относительности (ОТО) впервые поставила под сомнения этот, казавшийся до сих пор незыблемым, постулат. В ОТО Вселенная, в зависимости от её средней плотности, должна либо расширяться, либо сжиматься, но никак не может быть статичной. Следующим важнейшим шагом в вопросе о статичности Вселенной было открытие так называемого «красного смещения» в спектрах далеких галактик, которое

окончательно убедило ученых, что Вселенная не статична, она находится в непрерывном расширении.

Однако тут возникают вопросы: если Вселенная действительно расширяется, значит, есть «момент ноль» в прошлом, с которого началось это расширение, момент начала существования Вселенной. В этот момент вся материя Вселенной должна была быть сжата в точку, иметь бесконечную плотность (в астрофизике эту точку называют «сингулярностью»). Но откуда взялась эта сингулярность? И что вызвало её взрыв и последующее расширение пространства и материи? Более того, как в результате этого взрыва могли образоваться сложные структуры, которые мы видим во Вселенной: галактики, звезды, планеты? На эти вопросы и пытается дать ответы теория Большого взрыва.



Схематическое отображение основных этапов эволюции Вселенной в теории Большого взрыва.

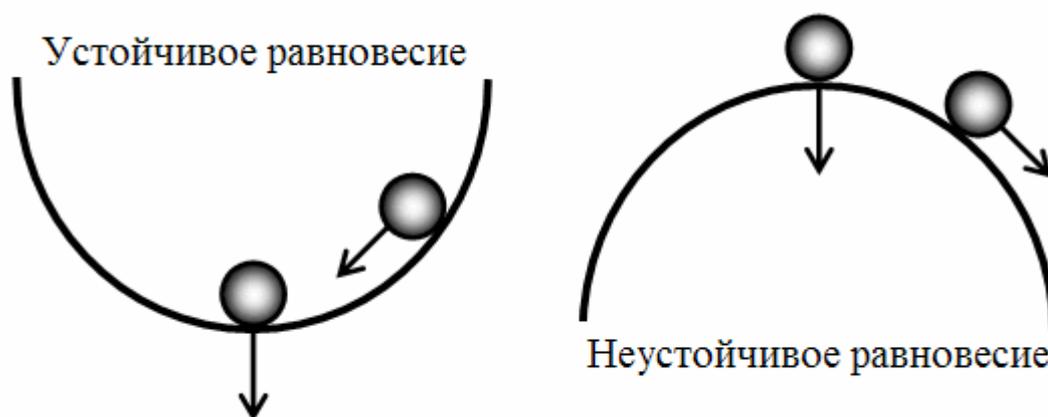
Если попытаться дать очень краткое её изложение, то получится примерно следующее. Приблизительно 14 миллиардов лет назад Вселенная находилась в состоянии сингулярности и, по непонятным нам причинам, эта сингулярность «взорвалась». Теории, которая могла бы объяснить и описать процессы, происходившие в этот момент, у современной науки нет. Примерно через 10^{-42} секунды после взрыва (1 поделить на единицу с 42 нулями – исчезающе малое время!) произошло чрезвычайно быстрое расширение, буквально «раздувание» Вселенной, называемое «космической инфляцией» (оно длилось до 10^{-36} сек.), после которого образовались «строительные блоки» или, говоря библейским языком, «начальные пылинки» Вселенной – кварки и глюоны. Затем из них были сформированы протоны и нейтроны, составные части ядер атомов, а затем и ядра самых простых атомов: дейтерия, гелия и некоторых других элементов. Примерно через миллиард лет после начала расширения стали образовываться первые звезды и галактики, первые звезды послужили в качестве «фабрик» по производству тяжелых элементов, которые рождались в ходе ядерных реакций в их недрах и затем

выбрасывались в окружающее пространство в результате взрывов сверхновых звезд. Из этих тяжелых элементов (а в астрофизике тяжелыми элементами называют все, что тяжелее водорода и гелия) впоследствии образовались планеты и планетные системы.

В настоящее время к этой теории накопилось большое количество вопросов, особенно если её рассматривать с чисто материалистической точки зрения, исключая из неё творческие действия Бога. Одним из таких вопросов является вопрос о тонкой настройке Вселенной таким образом, чтобы в ней могли появиться сложные структуры. Вообще-то, как всем нам хорошо известно, в обычных взрывах не появляется новых сложных структур, они, наоборот, уничтожаются, распадаются. Для того чтобы в результате Большого взрыва появились сложные структуры (галактики, звезды, планеты), этот взрыв должен быть в высшей степени точно спланирован, настроен (слабым примером такой настройки являются управляемые взрывы, совершаемые людьми после тщательной подготовки). Откуда взялась эта настройка? Кто её осуществил? Случай? Это, как мы увидим далее, практически невозможно!

Тонкая настройка Вселенной

Что понимается под «тонкой настройкой Вселенной»? Тут необходимо сделать пояснение, касающееся механизма действия физических законов. То, с какой «силой» действуют физические законы, определяется значениями так называемых фундаментальных постоянных или констант, таких как гравитационная постоянная G , скорость света c , постоянная Планка \hbar , элементарный заряд e , масса электрона и т. д. Их не так много, всего около двадцати. Важно, что значения этих констант не вытекают из какой либо теории, а определяются экспериментально.



Устойчивое и неустойчивое равновесие.

Но если эти значения «задаются сверху», а не выводятся из каких-либо законов природы, значит, в принципе, ничто не мешает им принимать различные значения. Возникает вопрос: что будет в том случае, если мы поменяем величины этих констант? Останется ли структура Вселенной подобной той, которую мы видим сейчас, или она полностью изменится? Говоря научным языком – устойчива ли структура Вселенной к вариациям (изменениям) фундаментальных постоянных? Наглядно этот вопрос можно представить, обратившись к примеру шарика, находящегося на дне ямки или на вершине горки. Оба шарика находятся в равновесии, но в первом случае оно будет устойчивым, а

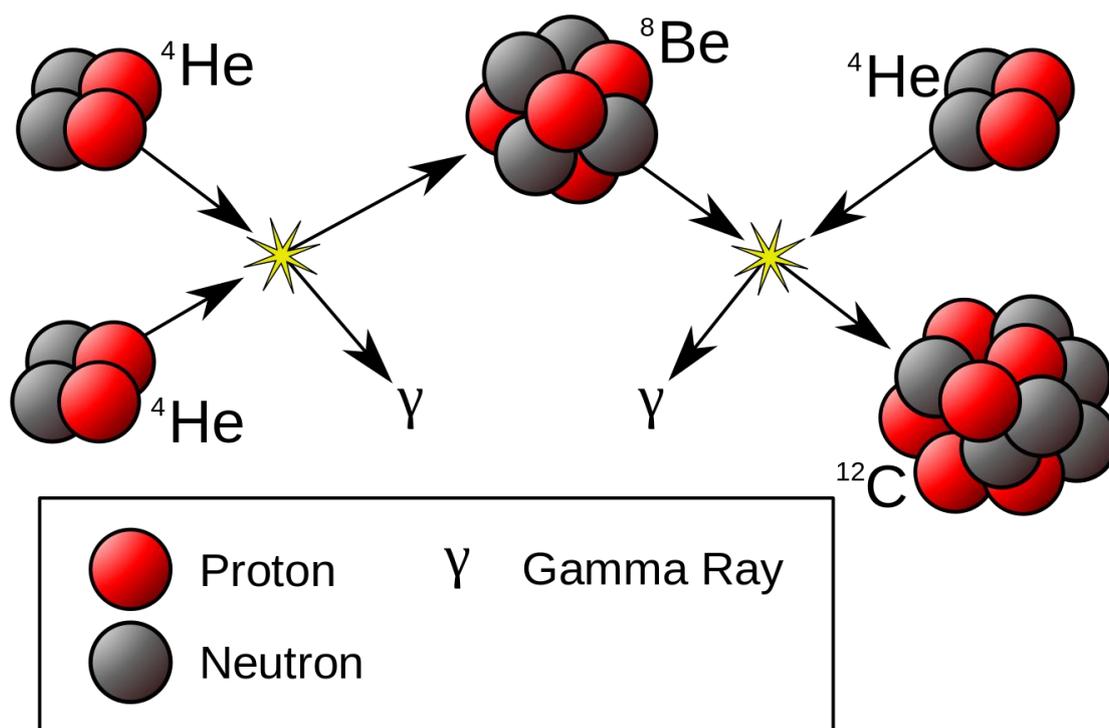
во втором – неустойчивым. Устойчивое равновесие – это шарик на дне ямки, если мы сдвинем его с места, он, через какое-то время, вернется обратно. Неустойчивое равновесие – это шарик на вершине горки, если его сдвигают с места, он скатывается вниз и уже не возвращается к своему первоначальному местоположению. Долгое время считалось, что структура Вселенной устойчива к изменениям, сдвигам фундаментальных констант, и что если мы немного поменяем их значения, Вселенная в целом останется неизменной. Это представление в корне изменилось в 30-х годах прошлого века, когда Поль Дирак, физик и лауреат Нобелевской премии, высказал предположение об изменении фундаментальных констант со временем. Дальнейшие исследования показали, что, на самом деле, структура Вселенной неустойчива по отношению к подобным изменениям, Вселенная – это не шарик на дне ямки, это шарик на вершине горки – стоит только немного что-то поменять – и изменится буквально все! Приведем только несколько примеров (на самом деле их намного больше), иллюстрирующих это утверждение.

Соотношение между силами электромагнитного и гравитационного взаимодействий. Первое отвечает, в том числе, за притяжение и отталкивание электрических зарядов, второе – хорошо известная нам сила притяжения, благодаря которой мы ходим по земле, а не взлетаем в воздух. Оказывается, что если сравнивать эти две силы между собой, то первая из них в 10^{40} раз больше, чем вторая. Два электрона отталкиваются друг от друга за счет электромагнитного взаимодействия в $\sim 10^{40}$ раз сильнее, чем притягиваются друг к другу за счет собственной гравитации (10^{40} – это единица и 40 нулей за ней!). Сама по себе слабость гравитационного взаимодействия по сравнению с тремя другими фундаментальными взаимодействиями (электромагнитным, слабым ядерным и сильным ядерным) является одной из загадок, над которой бьется современная наука, но нас сейчас интересует другое. Оказывается, если это отношение изменить всего лишь в 10 раз (а что такое 10 раз по сравнению с 10^{40} ? Всего лишь $1/10^{39}$ доля!), то звезды очень быстро израсходовали бы свое ядерное горючее и структура Вселенной была бы совершенно другой!

Разность масс нейтрона и протона. «Случайно» эти массы оказались такими, что их разность близка к массе электрона. Если бы она была несколько больше этой величины, то во Вселенной не было бы тяжелых элементов! А если бы протон был тяжелее нейтрона (даже всего на 0,2%), то он был бы нестабилен и тогда ядра атомов вообще не могли бы существовать!

Происхождение углерода. Углерод – это основной элемент жизни, именно он является химическим «каркасом» всех органических молекул. По современным представлениям, он образуется внутри звезд, в результате идущих в них термоядерных реакций. И тут мы встречаемся с еще одной удивительной «случайностью». Ядра углерода синтезируются в результате почти одновременного столкновения трех ядер гелия. При этом вначале, при слиянии двух ядер гелия, образуется ядро бериллия, которое при столкновении с еще одним ядром гелия и образует ядро углерода. Вероятность того, что при столкновении ядер бериллия и гелия образуется ядро углерода, очень сильно зависит от энергии этого столкновения. Если она будет отличаться от нужного значения хотя бы на несколько процентов в большую или меньшую сторону, ядро углерода не образуется, точнее, вероятность его образования становится слишком малой. Так вот, по «счастливой случайности», тепловая энергия ядер в центре звезд очень точно соответствует нужной величине! Но и это еще не все. Ведь вновь образовавшееся ядро углерода может столкнуться с еще одним ядром гелия, образовав при этом ядро кислорода. Однако тут

имеет место еще одна «счастливая случайность»: тепловая энергия ядер, участвующих в этой реакции, оказывается заметно выше, чем требуемая для образования кислорода, поэтому эта реакция подавлена, и углерод может сохраняться и накапливаться в звездах! Тут следует заметить, что требуемые энергетические уровни определяются фундаментальными константами, относящимися к сильному и электромагнитному взаимодействиям, и эти константы оказываются весьма точно «подогнаны» друг к другу для того, чтобы обеспечивать образование и накопление углерода в звездах! Еще одна «счастливая случайность»?



Тройная гелиевая реакция – образование углерода в недрах звезд.

Подобные «счастливые случайности» наблюдаются и в космогонии. К примеру, изменение радиуса орбиты Земли всего на единицы процентов привело бы к тому, что Земля была бы слишком горячей или, наоборот, холодной для существования жизни. Подобно этому, небольшое изменение светимости Солнца также привело бы к катастрофическим последствиям для жизни на Земле.

Вышеприведенные примеры представляют собой лишь малую часть подобных «счастливых случайностей». Не слишком ли много совпадений для того, чтобы объяснить их возникновение только простым случаем? Какова вероятность случайного возникновения такого количества совпадений? Существует несколько вариантов оценок такой вероятности и, в зависимости от варианта, она оценивается от 10^{-3000} до $10^{10^{-123}}$ ¹. Что это за цифры? Даже первая вероятность, которая, очевидно, сильно завышена, – это один шанс из невообразимо большого числа: 1 с 3000 нулями! То есть случайная «тонкая настройка» Вселенной практически невозможна или, правильнее, невероятна!

¹ Сборник «Научный фундамент идеи творения», Москва: «Протестант», 1993, стр. 66.
А. Рос, «Наука открывает Бога», Заокский: «Источник жизни», 2009, стр. 74-75.



Большое Магелланово облако – галактика, спутник нашей галактики, Млечного пути.

Антропный принцип

Но как тогда её объяснить? В современной науке это объяснение дается в рамках так называемого **антропного принципа**. Его краткая суть весьма проста: все эти совпадения необходимо должны были произойти, поскольку если бы их не было, то не было бы и нас, рассуждающих об этой проблеме! То есть Вселенная должна быть настроена на возникновение человека, коль скоро он в ней возник и задается этими вопросами (отсюда и название «антропный» – связанный с человеком). Нетрудно видеть, что в данной формулировке не дается ответ на наиболее важный вопрос: «Каким образом была осуществлена эта «антропная» настройка Вселенной: намеренно или случайно?» В зависимости от того, какой из двух вышеназванных вариантов мы избираем, говорят о *сильном* и *слабом* антропном принципе. Первый из них (сильный) звучит так: «*Вселенная должна быть такой, чтобы в ней мог существовать человек*»². По существу, он утверждает, что Вселенная должна быть приспособлена для существования жизни и что законы физики подстраиваются таким образом, чтобы гарантировать появление и существование жизни и человека. Фактически это толкование антропного принципа очень созвучно идее разумного Творения: Бог намеренно сотворил и настроил Вселенную таким образом, чтобы в ней могла существовать жизнь. Но есть и другое толкование антропного принципа (слабый антропный принцип), которое звучит так: «*То, что мы предполагаем наблюдать, должно удовлетворять условиям, необходимым для присутствия человека в качестве наблюдателя*»³. То есть утверждается, к примеру, что бессмысленно говорить о каких-то других значениях фундаментальных констант, кроме тех, что имеются в действительности, поскольку это противоречит очевидному факту – нашему с вами

² П. Девис, «Случайная Вселенная», Москва: Мир, 1985, стр. 143-144.

³ П. Девис, «Случайная Вселенная», Москва: Мир, 1985, стр. 142.

существованию! Почему эта формулировка названа «слабой»? Очевидно потому, что она не отвечает на вопрос о механизме тонкой настройки Вселенной, она просто воспринимает её как данность, базирующуюся на факте нашего существования. В попытках победить эту слабость ученые в последнее время все чаще обращаются к различным теориям множественности вселенных. Общая идея всех этих теорий состоит в том, что, предположительно, существует бесконечное множество вселенных, в которых реализуются все возможные значения фундаментальных постоянных, и нам с вами просто повезло появиться на свет именно в той вселенной, где эти значения случайно «выпали» правильным образом. То есть все опять сводится к «счастливому случаю», но теперь уже в глобальном масштабе бесконечного множества вселенных! Надо отметить, что многие известные ученые высказывают сомнения в справедливости концепции множественности вселенных. Известный астрофизик Пол Дэвис отмечает: *«Может показаться сомнительным, что природа должна повторствовать такому расточительному повторению. Можно ли верить в бесчисленные вселенные, существующие, но никогда не наблюдавшиеся и не служащие никакой другой цели, кроме обеспечения вероятности того, что где-то, среди безбрежного их множества, изредка возникает познаваемый мир? Объяснить совпадения, обращаясь к бесконечности бесполезных вселенных, – это все равно, что перевозить ненужный груз на большое расстояние»*⁴. Но главное возражение против этих теорий заключается в том, что все они ни в малейшей степени не являются научными! Наука имеет дело с наблюдениями и фактами, а фактов, свидетельствующих о существовании множества других вселенных, просто нет, они никогда не наблюдались, да и, возможно, в принципе не наблюдаемы!

Подвести итог я бы хотел словами еще одного известного британского астрофизика, Фреда Хойла, который, обращаясь к теме тонкой настройки Вселенной, писал: *«Здравая интерпретация фактов дает возможность предположить, что в физике, а также в химии и биологии экспериментировал «сверхинтеллект» и что в природе нет слепых сил, заслуживающих внимания»*⁵.

⁴ П. Дэвис, «Случайная Вселенная», Москва: Мир, 1985, стр. 152.

⁵ П. Дэвис, «Случайная Вселенная», Москва: «Мир», 1985, стр. 141.