**Загадки нашего мира**

Владимир Юмашев

Истина всегда оказывается проще, чем можно было предположить.

Р. Фейнман

Мы живём в загадочном и удивительном мире в соответствии с теми законами, которые в нём действуют. В силу своей любознательности, человечество открыло некоторые из этих законов, но природа многих законов до сих пор неизвестна. Мы знаем действие законов, но не знаем причину их возникновения. Мы используем большинство законов по методу чёрного ящика. Нам известны входные данные и с помощью математических зависимостей мы получаем выходные данные. Но как действие разворачивается в чёрном ящике, мы не знаем.

Одним из таких загадочных законов является закон, открытый американским астрономом Э.Хабблом. Он установил, что практически все галактики удаляются от нашей со скоростями, прямо пропорциональными расстоянию до них. Открытие этого закона привело к появлению гипотезы о Большом взрыве. В рамках этой гипотезы, первоначальное состояние Вселенной представляло собой космологическую сингулярность, с неограниченно высокой плотностью и чрезвычайно малым объёмом. В начальный момент времени произошел Большой взрыв этой сингулярности и, таким образом, образовалась наша Вселенная, которая продолжает и по сей день расширятся, в результате такого взрыва.

Согласно другой гипотезе, начальное состоянии наблюдаемой Вселенной было вакуумноподобным, а расширение происходит в результате квантового фазового перехода.

Кроме этих сценариев образования нашей Вселенной существуют и другие. Но ни один из сценариев не объясняет существующие наблюдательные данные. Согласно этим наблюдательным данным, практически все галактики удаляются от нас, в соответствии с законом Хаббла. Более того, в космологическом разбегании галактик присутствует ускорение, т.к. их скорости растут по мере удаления от нас. На горизонте видимости, на расстоянии около 5 миллиардов парсек от нас, скорости галактик близки к скорости света. И здесь возникает парадокс: согласно релятивистскому эффекту, масса галактик при таких скоростях должна неограниченно возрастать. Что тогда происходит со звёздами галактик, если они движутся с такими скоростями, и какова должна быть энергия, разогнавшая массивные галактики до таких скоростей? И, наконец, извечный вопрос: почему галактики удаляются именно от нас? Неужели мы занимаем какое-то привилегированное положение во Вселенной и находимся в центре начала мира?

Конечно, это не так. Из тех же наблюдательных данных известно, что Вселенная, в больших масштабах, однородна и в любой точке пространства она должна выглядеть одинаково. Скорее всего, мы неправильно трактуем наблюдательные данные. Скорость разбегания галактик определяется по красному смещению лучей света, идущего от них. Но, может быть, красное смещение возникает по другой причине. Возможно, за миллионы и миллиарды лет путешествия, от далёких галактик до нас, фотоны “стареют”, теряют свою энергию и, за счёт этого, возникает красное смещение. Тогда наша Вселенная стационарна, расширения нет, а галактики имеют только пекулярные скорости движения. Например, ближайшая к нам галактика – Туманность Андромеды (М31), которая, в отличие от всех других, приближается к нам со скоростью около 300 км/с (Рис.1). В других скоплениях галактик, где они расположены ближе друг к другу, таких примеров больше. Более того, галактики иногда сближаются на столько близко, что вступает в действие гравитационное притяжение, и они сталкиваются друг с другом (Рис.2).Всё это ставит под сомнение гипотезу о расширении Вселенной.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Рис.1. Галактика Туманность Андромеды (М31). | Рис. 2. Столкновения далёких галактик. |

Так расширяется наша Вселенная или нет? Ответ на эту загадку остаётся тайной и по сей день.

Второй удивительной загадкой является гравитация. На первый взгляд кажется, что нам всё известно о гравитации. Но на самом деле и здесь есть противоречия, которые доказывают обратное.

После открытия И.Ньютоном закона всемирного тяготения, гравитация рассматривалась как физическое поле, аналогичное электромагнитному. Однако, после создания А.Эйнштейном в начале ХХ века общей теории относительности (ОТО), которую можно назвать релятивистской теорией тяготения, гравитация стала рассматриваться как искривление трёхмерного пространства вблизи гравитационной массы. Математически, обе теории хорошо описывают гравитационное воздействие с учётом и без учёта релятивистских эффектов. Но природу гравитационного воздействия не раскрывают.

Если гравитация это поле, то естественно предположить, что существуют переносчики гравитационного воздействия – гравитоны и, соответственно, гравитационные волны. Однако, до настоящего времени, ни гравитоны, ни гравитационные волны не обнаружены. В разных странах затрачиваются колоссальные средства на создание установок по их обнаружению. Но можно ли обнаружить то, чего на самом деле в природе возможно и не существует? Ведь с точки зрения ОТО, гравитация – это искривление трёхмерного пространства, очевидно, в каком-то четырёхмерном пространстве. Хотя сама теория об этом ничего не говорит, но это вытекает из простых логических рассуждений: двумерное пространство (плоскость) можно искривить только в трёхмерном пространстве, соответственно, трёхмерное пространство искривляется в пространстве четырёх измерений. Однако такого пространства ещё никто не наблюдал.

С точки зрения ОТО, вообще нет смысла говорить о гравитонах. Если гравитация - это изменение формы пространства, то следует говорить о квантах самого пространства. Но можно представить себе гравитационные волны в виде пространства переменной кривизны. Это аналогично волнам на воде. Однако, у таких волн должны быть “гребни” и “впадины”, которые, соответственно, будут поочерёдно вызывать уменьшение гравитационного притяжения (антигравитацию) и его увеличение.

Если вернуться к первой загадке – космологическому расширению, то согласно ОТО считается, что Вселенная расширяется под действием сил гравитационного отталкивания, т.е. под воздействием антигравитации. Для учёта такого воздействия, в уравнениях гравитационного поля Эйнштейна, им же был введён космологический член, величина которого не определена до сих пор. С точки зрения кривизны пространства, это можно представить как искривление всего свободного пространства Вселенной в одном направлении, как бы большой гребень волны, а в местах проявления гравитации – в другом, как бы впадина. Но гравитационные волны до сих пор не обнаружены. Это говорит не об их отсутствии, а скорее о неверном понимании проявления их воздействия в земных условиях.

С гравитацией связаны и такие объекты, как чёрные дыры. Их существование предсказывается теоретическими расчетами, но достоверно они пока не обнаружены. Это объясняется отсутствием излучения и возможностью их обнаружения, в основном, по гравитационному воздействию. Считается, что они образуются из нейтронных звёзд в результате коллапса, когда гравитационное притяжение превышает силы межъядерного отталкивания в веществе звезды. Здесь так же возникает проблема с искривлением пространства. То ли пространство разрывается и образуется своего рода “свищ” в четырёхмерное пространство, то ли пространство сворачивается в сферу в пределах гравитационного радиуса.

С гравитацией связана загадка принципа эквивалентности инерционной и гравитационной масс. Если они эквивалентны, а их эквивалентность проверена с точностью до 10-12, то можно предположить, что природа сил инерции и гравитации одинакова. Но тогда не понятно, по какой причине искривляется пространство при движении инерционной массы с ускорением и почему оно искривляется только внутри самой массы и никак не воздействует на окружение. Если рассматривать возникновение сил инерции с точки зрения принципа Маха, то опять же непонятна эквивалентность инерционной и гравитационной масс, т.к. согласно принципу Маха, инерцию вызывают далёкие звёзды и галактики. И, наконец, если гравитация это физическое поле, то, что такое тогда инерция.

Так что природа гравитации не имеет пока однозначного объяснения.

Но, пожалуй, самым загадочным в нашем мире является время. С древних пор люди делили своё существование на прошлое, настоящее и будущее. Если прошлое и настоящее было однозначным, то будущее всегда было проблематичным и зависело от многих факторов, которые не всегда можно было учесть. С этой точки зрения, будущее носит вероятностный характер.

Нам известны некоторые свойства времени – длительность, неповторяемость и необратимость. Но мы не знаем, имеет ли время начало и будет ли у него конец. Время течёт как река и как нельзя войти в одну и ту же реку дважды, так и нельзя повторить одно и то же событие. В физике существует выражение – “стрела времени”, которое означает, что время однонаправлено и течёт только в одну сторону. Измерение времени основано на наблюдении или осуществлении периодически повторяющихся процессов одинаковой длительности. Это может быть вращение Земли вокруг своей оси (сутки), вращение Земли вокруг Солнца (год). Сейчас, для точного измерения времени, используют квантовые часы, которые основаны на частоте излучения атомов при переходе их с одного уровня энергии на другой. Другими словами, мы измеряем время косвенно, по длительности тех или иных процессов.

С появлением таких часов были установлены ещё некоторые свойства времени. Оказалось, что время зависит от гравитации. Чем меньше гравитация, или чем дальше от гравитационной массы, тем быстрее течёт время. Кроме того, скорость хода времени зависит от скорости движения часов. Если сравнить показания движущихся часов с показаниями покоящихся, то движущиеся часы будут идти медленнее.

Таким образом, можно сделать вывод, что скорость течения времени носит относительный характер. В специальной теории относительности, пространство и время рассматриваются как единое целое, и время представляется как четвёртое измерение нашего мира. Но здесь возникает закономерный вопрос, почему в трёх пространственных измерениях мы можем перемещаться в любом направлении или стоять на месте, а во времени мы можем двигаться только в одну сторону, в соответствии со “стрелой времени”? Мы не можем ни вернуться назад во времени, ни остановить его.

Со скоростью хода времени связаны все процессы, происходящие в нашем мире. Под воздействием времени, все виды материи как бы “стареют”, т.е. “стрела времени” вызывает необратимые процессы в материи нашей Вселенной. Такие процессы происходят не только с живой материей, а и с другими её видами. Практически все элементарные частицы, из которых состоит наш мир, со временем распадаются на другие элементарные частицы с выделением энергии, как правило, в виде излучения. Исключение составляют протон и электрон. Их распад никто ещё не наблюдал. Очевидно, время их жизни настолько велико, что обнаружение их распада практически сводится к нулю. Из этих двух частиц состоит самый первый элемент таблицы Менделеева – водород, который, как считается, является основой для образования вещества в нашей Вселенной. Тогда наша Вселенная бессмертна, т.к. после распада вещества, остаются электроны и протоны, которые соединяются в водород и эволюция Вселенной начинает новый кругооборот. Возможно, и время жизни фотона имеет свой предел и он “стареет” со временем и, в конце концов, исчезает. Это проявляется в виде уменьшения его энергии, что смещает длину волны излучения от далеких источников (галактик) к красному концу спектра. Если это так, то закон Хаббла говорит не о скорости разбегания галактик, а о “старении” фотона со временем.

Зависимость скорости хода времени от величины гравитации приводит к ещё одному парадоксу. Согласно ОТО, на горизонте событий чёрной дыры, время останавливается. Следовательно, в чёрной дыре все процессы должны прекратить своё существование. Тогда, что же происходит в чёрной дыре и, вообще, существуют ли они, если у них время останавливается? Здесь можно говорить об исчезновении времени. Но если нет времени, то и материя прекращает своё существование.

Перечисленные свойства времени не совсем соответствуют свойствам измерения, в общепринятом понимании. Если время, в зависимости от условий в пространстве, может то замедлять, то ускорять свой ход, а при определённых условиях и исчезать вообще, то по этим своим свойствам оно напоминает свойства физического поля (например, электромагнитного). Но самое интересное то, что пространство, гравитация и время взаимосвязаны друг с другом. В пространстве, свободном от вещества (отсутствие гравитации), ход времени максимален. В присутствии вещества (наличие гравитации), ход времени замедляется, а при достижении максимально допустимой плотности вещества, время останавливается. Если, каким-либо образом, ускорить ход времени, то произойдёт какое-то изменение состояния пространства, что вызовет уменьшение гравитации и наоборот. Вероятно, в некоторых случаях, это удавалось получить экспериментально (эксперименты Н.А.Козырева, Е.Подклетнова и др.) Но результаты этих экспериментов носили случайный характер и получить, хоть сколько-нибудь значимого эффекта, пока не удалось. Однако, следует отметить тот факт, что изменение гравитационного воздействия наблюдалось в присутствии вращающихся масс. То ли вращался гироскоп в экспериментах Н.А.Козырева, то ли вращался сверхпроводящий диск в экспериментах Е.Подклетнова, но вращение присутствовало всегда. Возможно, время и пространство связаны между собой именно вращением. По крайней мере, любое тело в космическом вакууме, в отсутствии каких-либо воздействий, всегда вращается вокруг своей оси, которая, каким-то образом, ещё и ориентирована в пространстве в строго определённом направлении. Астероиды, спутники, планеты, звёзды, галактики, возможно и местные скопления галактик и вся Вселенная вращаются вокруг осей, которые, в конкретном месте пространства, для всех объектов ориентированны в одном и том же направлении.

Возможно, поняв природу времени и изучив его свойства, можно будет ответить на многие загадки нашего мира.

С появлением Internet и возможности свободного опубликования научных работ, резко увеличилось число опубликованных гипотез по различным проблемам, в том числе и по космологии. Официальную науку это мало интересует, т.к. по словам английского астрофизика Ф.Хойля “наука занимается не доказательством справедливости гипотез, а доказательством их не состоятельности”. Но заниматься доказательством не состоятельности всех опубликованных в Internet гипотез практически не возможно. Поэтому, авторам предоставляется право самим доказывать состоятельность или не состоятельность своих гипотез. Для этой цели необходимо конкретизировать задачу по той или иной проблеме. Ведь чётко сформулированная задача, это уже половина решения проблемы. В конечном итоге, предлагаемая гипотеза, должна получить конкретное подтверждение в эксперименте или наблюдениях. Только таким образом можно подтвердить состоятельность предлагаемой гипотезы.

В рамках данной статьи, автор попытался сформулировать проблему природы времени, которая требует дальнейшей конкретизации и постановки более целенаправленных задач для её решения.

**Список литературы**

Бёрке У. Пространство-время, геометрия, космология. М.: - Мир, 1985.

Гинзбург В.Л. УФН 169 419 (1999).

Глинер Э.Б. УФН 172 221 (2002).

Дэвис П. Суперсила. М.: - Мир,1989.

Козырев Н.А. О возможности экспериментального исследования свойств времени. Time in Science and Philosophy/ Prague, 1971, p. 111-132.

Новиков И.Д. Как взорвалась Вселенная. М.: - Наука, 1988.

Чернин А.Д. УФН 171 1153 (2001).