

Фантазии о «реликтовом излучении»?

Владислав Миркин, ктн.

Излучение, которое мы принимаем из космоса, вряд ли говорит нам о Большом Взрыве и о том «устройстве» Вселенной, которое принято сейчас в качестве основной научной версии. По крайней мере, мы не можем быть уверены в ее правильности: это излучение вполне может иметь свое происхождение в ближайшей к нам области пространства.

Не может быть никаких сомнений в том, что излучения, фиксируемые радиоастрономами, начиная с Арно Пензиаса и Роберта Вудроу Вильсона, приходят к нам из космоса. Но говорят ли они нам о том, что был Большой Взрыв, и Вселенная развивалась именно тем путем, который сейчас признан практически всеми физиками? То, что я взял слова «реликтовое излучение» в кавычки, является моим ответом на этот вопрос. То есть, я считаю, что наблюдаемое излучение вовсе не является реликтовым, да и развитие Вселенной вряд ли протекало таким образом, как нам это представляют.

Поясню вначале, почему я, вдруг, решил писать о реликтовом излучении (буду пользоваться этим термином, как принятым в научной литературе). Дело в том, что в работе [1] я предположил, что сила гравитации даже за короткий период существования Земли менялась довольно значительно (буквально в единицы и десятки раз). И это недвусмысленно вытекает из тонких костей динозавров, весьма высоких деревьев миллионы лет назад и многих других событий, которые описаны в работе. В ней же я высказал мысль, что силы гравитации могут изменяться во времени и пространстве, поскольку они напрямую зависят от скорости движения колеблющихся частиц эфира. Из таких представлений должно следовать, что в разных местах Вселенной сейчас должны наблюдаться области с разной степенью «разогрева» эфира, то есть, с разной его температурой, зависящей от скорости движения частиц.

Но, дело в том, что измеренная в экспериментах анизотропность реликтового излучения (его температуры) не превышает 0,01%, что никак не согласуется с возможностью изменения силы гравитации, или скоростей движения частиц эфира в той степени, как это вытекает из моего предположения. Это с очевидностью следует из термодинамики.

Упрощенно можно считать, что полная объемная плотность равновесного излучения и полная испускательная способность абсолютно черного тела пропорциональны четвертой степени абсолютной температуры (закон Стефана-Больцмана для испускательной способности $u = \sigma T^4$). При этом из термодинамики известно, что температура пропорциональна второй степени средней скорости движения частиц, то есть, u будет пропорциональна восьмой степени скорости движения частиц. В соответствии с выводами работы [1] масса объектов тоже пропорциональна квадрату скорости движения частиц, а с Ньютоновских времен

известно, что сила взаимодействия объектов пропорциональна произведению масс, то есть четвертой степени скорости. Если все это собрать, то окажется, что сила гравитации будет пропорциональна квадрату температуры. При этом ясно, что если мы возьмем число 1,0001 (это тот разброс температур, который мы наблюдаем в эксперименте), возведем его в квадрат, то получим увеличение силы тяжести от точки к точке Вселенной не более, чем на 0,002%, но не в десятки раз (да хоть в двадцатую степень возводите).

Таким образом у меня получилось противоречие. С одной стороны изменение силы тяжести, определяемой скоростью движения частиц эфира, должно быть значительным. А с другой стороны, температура излучения, которая тоже определяется скоростью движения частиц эфира, почти не изменяется. Давайте попробуем разобраться в некоторых основах термодинамики.

Здесь имеется одна подозрительная ситуация. Закон получен экспериментально Стефаном в 1879 году и через пять лет выведен Больцманом теоретически. Казалось бы, что теоретический вывод закона после его экспериментального обнаружения гарантирует нам верность закона. Но мы должны понимать, что не существует ни одного теоретически полученного физического закона, который бы не содержал экспериментально полученных констант, коэффициентов и параметров. Например, постоянная Стефана-Больцмана $\sigma = 8\pi^5 k^4 / 15c^3 h^3$ содержит постоянные Больцмана, Планка и скорость света, которые могут быть получены только из эксперимента. Другими словами, мы знаем, что все постоянные именно таковы, но не знаем почему, вернее, не знаем, из каких физических механизмов взаимодействия элементов пространства (мы даже не имеем ни малейшего представления об этих элементах) они получены. По сути теоретический вывод Больцмана ничего не добавляет к экспериментальному закону Стефана. Но Стефан, проводя свои эксперименты в 1879 году, вряд ли опускался до температур, близких к абсолютному нулю (вряд ли он мог далеко уйти вниз от естественных зимних температур), хотя в сторону высоких температур он мог продвинуться далеко. Но меня интересуют температуры, близкие к нулю (или температуры реликтового излучения). Другими словами, у нас нет экспериментальной гарантии, что при малых температурах закон Стефана-Больцмана верен. Даже сейчас проверить его вблизи нуля температур было бы трудной задачей, поскольку лишь температура сжижения гелия (а нам ведь нужен именно газ, а не жидкость) приближается к температуре реликтового излучения (но все равно выше нее на 1,4 К), а на других газах температура сжижения намного выше нуля температур. Да и вряд ли мы могли бы гарантированно измерить полную энергию излучения газа в условиях, когда пришлось бы строить и охлаждать целую установку (пришлось бы строить несколько ступеней системы охлаждения, где нужно было бы измерять с высочайшей точностью изменение полной энергии на самой последней ступени в то время, как эти точные измерения малой величины были бы скрыты от нас за мерами с 10%-ной погрешностью большой величины в последнем контуре). В такой ситуации точка отсчета температурной шкалы может лежать выше

абсолютного нуля на несколько градусов (по крайней мере, мы не различили бы экспериментальные результаты при существовавшей и даже существующей точности измерений).

Из логических соображений мне кажется, что эта формула могла бы выглядеть следующим образом $u = \sigma(T - T_{\text{рн}})^4$, где $T_{\text{рн}}$ - температура реликтового излучения. То есть, если бы мы поместили газ в пространство с температурой реликтового излучения, то в случае, когда его температура выше, он бы отдавал энергию пространству (охлаждался). Но, если бы мы захотели опустить его температуру ниже $T_{\text{рн}}$, то нам пришлось бы специально забирать энергию газа (как, собственно, мы делаем сейчас, причем наши усилия возрастают непропорционально снижению температуры). И вот вблизи равенства нулю выражения в скобках величина полной энергии может весьма существенно (буквально, в десятки раз) зависеть от изменения температуры, то есть, от скорости движения частиц эфира.

Я назвал эту ситуацию подозрительной, поскольку она весьма возможна и логична, хотя сейчас ее было бы очень трудно экспериментально подтвердить. Ведь ни эксперименты Стефана, ни заключения Больцмана не исключают возможность того, что за базовую температуру следует принимать не абсолютный ноль, а некое реликтовое излучение, о котором, кстати, оба не имели никакого представления.

Однако мне кажется, что данное обстоятельство даже не является самым главным. Но, прежде, чем изложить главное, хотелось бы рассмотреть некие положения современного представления о реликтовом излучении. Мне они кажутся очевидным набором звуков. Ниже я попытаюсь собрать воедино эти звуки.

Изначально (по крайней мере, до появления атомов) Вселенная была заполнена электронами, лептонами и фотонами. Абсурдность даже не в том, что такое содержимое появилось неизвестно откуда, а в том, что, начиная с возраста Вселенной в 400 тыс. лет, фотоны, двигаясь со скоростью света от границы Вселенной (которая и сейчас перемещается с меньшей скоростью) в сторону Земли за 13-14 млрд. лет, все еще ее не достигли. Кроме того, если все-таки мы принимаем в виде излучения не первичные фотоны, а многократно переотраженные, то тогда Земля должна была бы находиться точно в центре Вселенной, чтобы равномерность излучения во всех направлениях была бы столь очевидной. Да и поверить в то, что все отражающие объекты столь одинаково переотражают фотоны в сторону Земли, вряд ли можно. Кто же для нас так постарался?

В одной из статей о реликтовом излучении сказано, что охлаждение фотонов связано с расширением пространства. В ситуации, когда никто не знает, что же такое фотоны и пространство, данное заявление выглядит нелогичным, поскольку совершенно неясны физические связи фотонов и пространства (кстати, чуть позже я покажу, как такое снижение температуры может происходить в униполярно

заряженном эфире). Нелогичность еще и в том, что одновременно происходящие события (расширение пространства и охлаждение фотонов) могут и не быть причиной одно для другого. Либо это следует объяснять. Сказка о том, что охлаждение фотонов вызывается красноволновым смещением цвета фотонов из-за разбегания пространства, столь же нелепа. Если мы видим (глазами) галактики, удаленные от нас на 12 и более миллиардов световых лет, то, значит, фотоны от них не изменили своей частоты даже на 30%, хотя энергия фотонов должна была измениться в сотни тысяч и даже миллионы раз.

Еще один момент. Спектр реликтового излучения показывает, что максимальная интенсивность излучения наблюдается на частоте 160 ГГц, то есть, на частоте раз в 500 более низкой (во столько же раз энергия фотонов ниже энергии фотонов видимого света), чем частоты фотонов видимого света. Из школьной физики мы знаем, что фотоны видимого света излучаются при переходе электронов в атомах с одного уровня на другой. Мы можем представить себе фотоны при ядерных преобразованиях, но это будут высокоэнергетичные фотоны. А как получить фотоны с частотой 160 ГГц? С каких энергетических уровней здесь переходит электрон?

Говорят, что такие энергии соответствуют вращению молекул, или их частей (надо думать, что и молекулы были в изначальном наборе частиц). Я бы мог сюда добавить колебания ядер атомов и колебательное смещение орбит электронов. Но, когда мы говорим о распространении фотонов в пространстве, мы понимаем, что при переходе электрона с одного уровня на другой образовалась частица (фотон), оторвалась от своего атома и распространяется в пространстве. Через некоторое время она может попасть на другой атом и возбудить его. Но вот колеблется ядро, вращается молекула. Что здесь должно оторваться от атома и попасть на другой атом, находящийся в метре от первого? В пространстве, не содержащем среды, такая передача информации невозможна, более того, в таком пространстве невозможно даже распространение электромагнитных волн.

И, наконец. Эндрю Мак Келлер определил возможную температуру излучения (тогда его еще не считали реликтовым) в 2,3 К, Гамов, исходя из теоретических предположений, отделил температуру в 3 К, Альфред и Герман в 5 К, Тигран Шмаонов в 4 ± 3 К. Пензиас и Вильсон намерили что-то около 3 К. Вот такое совпадение сразу же было воспринято, как доказательство верности теории Большого Взрыва. Интересно, а что бы было, если бы они намерили 6, или 10 К? Было бы это опровержением теории? Да нет, конечно. Тогда бы просто завили, что Вселенная — это серое тело, температура которого градусов 15 К. А 6, или 10 К — это то, что мы видим в излучении серого тела. Измеряя излучение тела мы вообще не можем сказать, черное оно, или серое, поскольку спектры излучений этих тел по конфигурации совпадают, только для серого кривая идет ниже (максимумы совпадают по частоте). То есть, мы никогда не можем сказать, то ли это черное тело с температурой 2,725 К, или серое с температурой 5,05 К. Если же мы делаем вывод, что система является черным телом только потому, что она находится в

термодинамическом равновесии, то такое заявление следует считать абсурдным для быстро расширяющейся Вселенной.

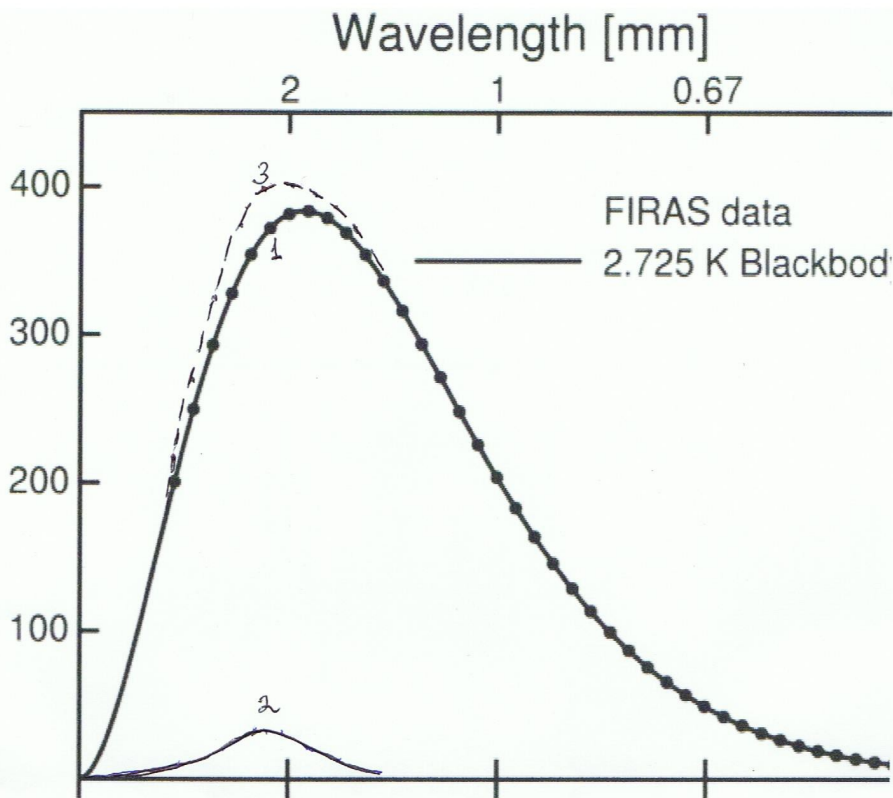
Мне кажется, что следует остановиться на понятии абсолютно черного тела. Дело в том, что вся теория, связанная с тепловым излучением, основана на весьма нелепых предположениях [2]. Джон Б.Рэлей и Джеймс Джинс, обосновывая свой закон, исходили из двух предположений. Во-первых, это ничем, ни одним доказательством не обоснованный «закон» (скорее, принцип) равномерности распределения энергии по степеням свободы колебаний осциллятора (что это: если в моей машине 1000 степеней свободы, то все из них обладают одинаковой энергией?). При этом утверждается, что Рэлей и Джинс ПРИПИСАЛИ каждому колебанию энергию $E=kT$. Во-вторых, совершенно дикое утверждение, что излучаются те колебания, которые образуют стоячие волны с узлами на стенках излучателя. Утверждение дикое, поскольку хорошо известно, что антенны излучают в наибольшей степени именно в пучности стоячей волны (когда пучность совпадает с концом антенны), а также в тех точках, где на ее конце будет не узел (в узле как раз излучение будет отсутствовать). Дело, конечно, не в том, что к миллионам миллиардов длин волн, укладываемых в полости излучателя, следует добавить четверть длины волны, а в том, что вместо излучения в одной точке периода волны, оно будет происходить во всех точках периода, кроме одной. А, поскольку ни один осциллятор не стоит на месте (ни атомы, ни электронные траектории), то на практике узлов с нулевой амплитудой вообще не будет, и излучение будет абсолютно на всех частотах.

Так было у Рэля и Джинса, но Макс Планк вовсе не отказался от этих принципов: он лишь представил, что излучение осуществляется порциями. То есть, все идеологические нелепости предыдущей теории вошли и в его теорию. Утверждение, что все подтверждается экспериментами, вряд ли является логичным. Поясню это на примере математики. Вы можете в некоторых пределах интерполировать любую кривую некой другой кривой (примерно, как делаете вы, прикладывая лекала к нарисованной кривой). В указанных пределах все достаточно точно, но за этими пределами ошибка может быть большой. Мне кажется, что мы уже подошли к этим пределам.

Как видно из предыдущих рассуждений, все положения теории реликтового излучения либо противоречат друг другу, либо противоречат нашим знаниям физики вообще. Но, почему мы пытаемся «достать левой рукой правое ухо», если есть абсолютно очевидное представление о том, что же такое «реликтовое излучение»?

Представьте себе, что вы находитесь в комнате с комфортной температурой 20 градусов по Цельсию. А на улице мороз в минус 20 градусов. У вас есть спектрометр, который определяет спектр излучения воздуха во всех направлениях.

Вы смотрите в сторону окон и видите спектр, который соответствует 19,5 градуса, направление на глухую, но внешнюю стену дает 19,8 градуса, направление на стену, за которой находится другая комната, в которой вы включили



электронагреватель, даст 20,3 градуса. То есть, температура излучения воздуха будет испытывать малые колебания относительно средней по комнате температуры, несмотря на то, что за пределами комнаты окружающие температуры могут быть существенно разными.

Не является ли то, что мы измерили температуру реликтового излучения в 2,725 К с анизотропией в 0,01%, указанием, что тепловое излучение формируется в окружающей Землю области, а более далекие области с более низкой температурой (причем разной в разных направлениях) лишь в незначительной степени корректируют это излучение? Я бы сказал так: мы необоснованно отбрасываем такую возможность. А доказанным следует считать не то, что возможно, а то, что может быть так и только так.

Попытаюсь переформулировать свою мысль на понятный даже теоретикам язык. Итак, представим, что некое пространство вокруг Земли порождает тепловое излучение с температурой 2,725 К, а вокруг этой области лежит другая с температурой излучения порядка 1 К (любая цифра, меньшая 2,725). Принимаемое излучение характеризуется спектром, представленном на рис.1, взятом из Википедии. Поскольку излучение более отдаленной области ($T=1$ К) опишется спектральной кривой (см. кривую 2 на том же рисунке), имеющей более низкую интенсивность, и ее максимум будет смещен в сторону более длинных волн, то

суммарная кривая 3 будет весьма похожа на кривую 1 рис.1. Другими словами вы просто увидите, что кривая 3 смещена относительно кривой 1 на десятые, сотые, или даже тысячные доли градуса. Или на практике вы скажете, что кривая соответствует 2,725 К, а на самом деле в соседних с Землей районах эта температура равна 2,726 К.

Перед нами в очередной раз встает психологическая проблема. С одной стороны мы можем предположить, что есть такая частица (фотон), которая возникает, или когда-то возникла, она может распространяться в пространстве, менять свою частоту и, наконец, попасть в наш глаз. А с другой стороны мы должны себе представить, что само пространство (о котором мы по-прежнему ничего не знаем), вдруг, начинает излучать электромагнитные волны. Вообще-то эта проблема разрешается просто: если пространство способно передавать электромагнитные волны (а такое может быть только в некой среде, или, если хотите, в эфире), то любые колебания, которые возможны (или даже неизбежны в среде), будут также распространяться в данной среде, и они и сформируют те излучения, которые мы наблюдаем.

Итак, эфир. И здесь становится понятным многое.

Во-первых, когда мы говорим о пространстве, не понимая, что это такое, то нам кажется, что пространство обязано во всех своих точках расширяться одинаково (в чем преимущество окраин Вселенной перед местоположением Земли?). А эфир будет расширяться не так: как и любой газ он начнет расширяться сначала на периферии и долгое время почти не будет расширяться в центре. То есть, в центре его можно будет считать практически равновесной термодинамической системой, а потому его тепловые характеристики столь близки к характеристикам черного тела.

Во-вторых, плотность эфира на его периферии будет меньше, чем в центре, а потому его температура на периферии будет ниже, чем в центре (там и скорость света будет меньше), но мы заэкранированы от излучения с периферии излучениями из центра так, как я описал процесс выше. Анизотропность возникает потому, что в разных направлениях вдалеке от центра плотность эфира может быть различной (она по нашему опыту с земной атмосферой и в центре может быть различной), да и Земля может быть не совсем в центре Вселенной.

В-третьих, можно объяснить (как я обещал выше), почему «краснеют» фотоны. В [3] я предположил (лучше сказать, доказал), что видимые нами фотоны, это результат интерференции двух весьма высокочастотных сигналов с выделением разностной частоты, которая и является частотой фотонов. Весьма похоже, что частоты двух этих сигналов на несколько порядков выше частот рентгеновского излучения и уж тем более выше частот видимого спектра. Но в зависимости от плотности эфира скорость распространения любых возмущений в нем (да и вообще в любых средах) возрастает с ростом плотности. Если бы скорость возрастала линейно с изменением плотности, то это ее изменение не приводило бы к изменению разности частот сигналов (то есть, к изменению частоты видимого

света). Вообще-то скорость распространения звуковых волн в средах определяется соотношением

$v^2 = \beta \rho$, где ρ — плотность среды, а β — коэффициент адиабатического сжатия. Исходя из этого выражения мы не можем сказать, будет ли зависимость линейной, поскольку в ней присутствует коэффициент адиабатического сжатия, величина которого для эфира нам неизвестна, и неизвестно то, является ли он линейно (или нелинейно) зависимой величиной от плотности среды. Но, если посчитать его постоянной величиной, то видно, что с уменьшением плотности разность скоростей распространения волн и частот их собственных колебаний будет уменьшаться по параболе. То есть, в среде с меньшей плотностью разность частот высокочастотных сигналов (или **частота видимого света**) будет уменьшаться. А, значит, будет уменьшаться энергия фотона. Более того, понятно, что скорость света в менее плотной среде (то есть, ближе к периферии) будет меньше, чем у нас с вами. И мы пока никакими методами проверить это не сможем. Но и опровергнуть тоже.

Итак, перед нами дилемма: с одной стороны рассуждения о реликтовом излучении противоречивы и нелогичны, а все экспериментальные доказательства являются иллюзией, а с другой стороны имеется некая концепция (надеюсь, логичная), которая не может быть опровергнута. В такой ситуации у нас нет права ею пренебрегать. И, более того, поскольку представление об униполярно заряженном эфире лишено логических недостатков канонической теории, его следует признать верным.

Литература.

1. В.Миркин. Бозоны Хиггса и кости динозавров. SciTecLibrary. 16.11.2012.
2. В.Миркин. К теории флогистона (или теплорода)? SciTecLibrary.
3. В.Миркин. Принцип Галилея и абсолютность скорости света. SciTecLibrary. 19.04.2015.