

# Потеря энергии и распад фотонов на космологических и межгалактических расстояниях

Автор: Переверзев Владимир

Август 2016

Большое количество наблюдательных данных свидетельствует о потере энергии и распаде фотонов на космологических и межгалактических расстояниях. Об этом свидетельствует:

1. Уменьшение диаметра эллиптических галактик с увеличением расстояния до них. При этом масса и возраст звёздного населения крупных эллиптических галактик с увеличением расстояния до них не меняются.
2. Постепенное уменьшение размеров радиоструктуры радиогалактик с увеличением расстояния до них и исчезновение радиоструктуры у радиогалактик на расстояниях свыше  $z > 3$ .
3. Уменьшение длины джетов у квазаров с увеличением расстояния до них. Так на  $z=1-2$  длина джетов составляет около 100 килопарсек, а на  $z=4$  – около 10 килопарсек, хотя другие параметры меняются не столь значительно или не меняются вовсе.
4. Постепенное «размывание» и исчезновение спирального рисунка у спиральных галактик с увеличением расстояния до них. При этом размер галактик, определённый по наиболее ярким структурам, не меняется.
5. Уменьшение количества спиральных галактик с баром с увеличением расстояния до них.

Существуют и другие признаки потери энергии и распада фотонов на межгалактических расстояниях, которые также будут рассмотрены в этой статье.

## Введение

После того, как стали известны результаты исследовательских работ В. Слайфера, Ж. Леметра и Э.Хаббла, которые свидетельствовали об увеличении красного смещения спектров галактик с увеличением расстояния до них, Фриц Цвикки высказал идею, что фотоны теряют энергию на межгалактических расстояниях вследствие неизвестного физического механизма (Zwicky, F. 1929). Он рассмотрел и отверг объяснения, включающие взаимодействие фотонов со свободными электронами, а

также расширение пространства. Впоследствии его предположение получило название – гипотеза

«усталого света». В то время наблюдательных данных, подтверждающих гипотезу «усталого света» не было, за исключением того, что в рамках модели Стационарной Вселенной, которой в те годы придерживались многие астрономы, объяснить красное смещение всех спектральных линий галактик можно было только с помощью гипотезы «усталого света». Но, к сожалению, впоследствии факт увеличения красного смещения спектров галактик с увеличением расстояния до них был истолкован как

следствие расширения Вселенной после её образования из сверхплотного сгустка вещества. В настоящее время, подавляющее большинство астрономов считает, что красное смещение спектров галактик имеет доплеровскую природу.

Но, оказалось, существуют факты, вступающие в противоречие с такой интерпретацией красного смещения. К настоящему времени накопились наблюдательные данные, которые свидетельствуют о необычном поведении электромагнитного излучения галактик, радиогалактик, квазаров, гамма-всплесков, сверхновых звёзд, ультракомпактных карликовых галактик и очень слабых карликовых галактик, находящихся в окружении Млечного Пути. Эти наблюдательные данные можно объяснить только потерей энергии фотонами при взаимодействии их со средой (аналог физического вакуума), в которой они движутся. Более того, на основании этих наблюдательных данных стало возможным изучение некоторых свойств фотонов, которые в лабораторных условиях изучить невозможно, так как заметные изменения параметров фотонов (частоты, энергии, мощности потока) можно измерить только у потоков фотонов, прошедших огромные (межгалактические) расстояния.

Подтверждением потери энергии и распада фотонов на межгалактических расстояниях стали также наблюдательные данные, свидетельствующие о цикличности (повторяемости) эволюции галактик, что свидетельствует о стационарности Вселенной. Наиболее важными свидетельствами цикличности эволюции галактик стали плавное изменение формы галактик вдоль Хаббловской морфологической последовательности и плавное изменение интегральных спектров галактик вдоль Хаббловской морфологической последовательности. Наблюдается также плавное изменение множества других параметров галактик, свидетельствующих о цикличности эволюции галактик. Схема циклической эволюции галактик выглядит следующим образом: линзовидные галактики постепенно превращаются в

эллиптические  $E7, \rightarrow E6, \rightarrow E5, \rightarrow E4, \rightarrow E3, \rightarrow E2, \rightarrow E1, \rightarrow E0$ , которые затем превращаются  $\rightarrow$  в

радиогалактики (квазары),  $\rightarrow$  сейфертовские галактики,  $\rightarrow$  спиральные пересечённые галактики,  $\rightarrow$

плоские спиральные галактики  $Sc, \rightarrow Sb, \rightarrow Sa$ -типов,  $\rightarrow$  и линзовидные галактики, с которых начинается

следующий цикл превращений. Время полного (одного) цикла эволюции отдельной галактики, вычисленное разными методами, примерно равно 40 миллиардам лет. Более подробно об эволюции галактик - в следующей работе.

Цикличность эволюции галактик свидетельствует о стационарности Вселенной (то есть Вселенная не расширяется) и поэтому красное смещение спектров далёких галактик можно объяснить только потерей энергии фотонами. Максимальные расстояния (около 13.5 миллиардов световых лет) могут проходить только самые мощные потоки фотонов, в которых фотоны движутся почти по параллельным

траекториям. С уменьшением мощности потоков фотонов уменьшается расстояние, на котором поток фотонов полностью теряет энергию и перестаёт наблюдаться. Этим объясняется то, что с увеличением расстояния от Земли в первую очередь перестают наблюдаться слабые карликовые галактики, затем более массивные галактики и так далее. При этом исчезновение потоков фотонов от галактик начинается от частей с самой низкой светимостью. Так, у эллиптических галактик сначала исчезают фотоны, испущенные звёздами самых удалённых от центра галактик частей гало. Затем исчезает излучение от более близких к центру галактик частей гало и так далее. Этим объясняется уменьшение диаметра

эллиптических галактик с увеличением расстояния до них. Далее — об этих и других свидетельствах

потери энергии и распада фотонов на межгалактических и космологических расстояниях.

### **Уменьшение размеров эллиптических галактик с увеличением расстояния до них**

В работах (Longetti et al. 2007; Trujillo et al. 2007; Cimatti et al. 2008; Damjanov et al. 2009.) и ссылки там, исследована зависимость диаметра эллиптических галактик от расстояния до них. Наблюдательные данные свидетельствуют, что размер эллиптических галактик уменьшается с увеличением расстояния до них. При этом масса эллиптических галактик и возраст их звёздного населения с увеличением расстояния до них остаются неизменными. (Trujillo I. et al. 2011). Также не отмечается изменений центральной части эллиптических галактик до  $z=3$  (Conselice, 2014). Всё это можно объяснить только потерей энергии и распадом фотонов, испущенных звёздами гало и оболочек этих галактик. Объяснить уменьшение размеров галактик в рамках Стандартной космологической модели не удаётся, так как уменьшение размера галактик с увеличением расстояния нелинейно и значительно отличается у галактик с различной массой и светимостью. Размер галактик быстрее уменьшается на больших расстояниях от Земли. При этом прослеживается зависимость, согласно которой, чем меньше масса и светимость галактик, тем на более близких расстояниях начинается уменьшение диаметра галактик и на более близких расстояниях перестают наблюдаться такие галактики. На это указывают данные наблюдений ультракомпактных галактик и очень слабых карликовых галактик, находящихся в окружении Млечного Пути.

Важным свидетельством потери энергии и распада фотонов на относительно небольших расстояниях (32 – 417 килопарсек) стали наблюдательные данные, полученные при изучении сверхслабых карликовых галактик – спутников Млечного Пути. У этих сверхслабых карликовых галактик, отношение

массы к светимости ( $M_{\text{sol}}/L_{\text{sol}}$ ) достигает  $\approx 1000$  (J.D. Simon and M. Geha 2007). Также у этих галактик

самые низкие массы из всех известных галактик, а дисперсия скоростей звёзд коррелирует с их светимостью. Можно предполагать, что пространственная плотность звёзд оболочек этих галактик настолько низкая, что поток фотонов от звёзд оболочек до нас не доходит. Этим объясняется то, что наблюдается только 1/1000 часть звёзд сверхслабых галактик, находящихся в центре этих галактик, где пространственная плотность звёзд во много раз больше, чем в невидимой оболочке. Для объяснения

столь высокого отношения массы к светимости у очень слабых галактик, авторы статьи вынуждены привлечь «тёмную материю» и «чёрные дыры», которые, учитывая потерю энергии и распад фотонов, больше нет необходимости привлекать для объяснения этого феномена.

Сверхслабые карликовые галактики, подобные галактикам в окружении Млечного Пути, не наблюдаются даже в окрестностях ближайшей спиральной галактики – Андромеда, хотя эта галактика мало чем отличается от нашей Галактики и такие галактики там должны быть. Невозможность обнаружить сверхслабые галактики там можно объяснить тем, что потоки фотонов от таких галактик (даже от их центральных частей) до нас не доходят из-за потери энергии и распада фотонов в потоках с уменьшившейся пространственной плотностью фотонов.

Ультракомпактные галактики, как принято считать, находятся в ряду самых плотных объектов во Вселенной. Их масса достигает 200 миллионов солнечных масс, а наблюдаемый размер (эффективный радиус) составляет всего 3 – 50 парсек. Для объяснения столь высокой концентрации звёзд в небольшом объёме пространства привлекается гипотеза «чёрных дыр», которые якобы находятся в центре этих галактик и удерживают звёзды силой притяжения. Для объяснения отсутствия у этих галактик протяжённых оболочек низкой светимости, привлекается гипотеза, согласно которой оболочки у этих галактик сорваны приливными силами более массивных галактик (A.C. Seth et al. 2014). Высокое отношение массы к светимости у этих галактик объясняется присутствием в этих галактиках тёмной материи (S. Mieske et al. 2013). Если учитывать более быструю потерю энергии и распад фотонов на межгалактических расстояниях с уменьшением мощности потока фотонов, то привлекать вышеперечисленные три гипотезы для объяснения столь необычных свойств ультракомпактных галактик нет необходимости. Как и в случае с массивными эллиптическими галактиками, у которых, с увеличением расстояния до них, исчезают сначала фотоны от самых удалённых от центра галактик частей гало; затем – от более близких к центру частей гало, и так далее, так и в случае ультракомпактных галактик, наблюдается исчезновение фотонов от звёзд, находящихся в оболочке низкой светимости. При этом поток фотонов от звёзд, находящихся в оболочке низкой светимости, которые проектируются на центральную часть галактик, не исчезает, потому что слабый поток фотонов от звёзд, находящихся в оболочке низкой светимости, складывается с мощным потоком фотонов, идущих от звёзд центральной части галактик. То есть до нас доходит поток фотонов от звёзд, находящихся в большем объёме пространства, чем это принято считать. Этот объём пространства ограничен длинной, почти цилиндрической поверхностью, ось которой совпадает с центром ультракомпактных галактик и лучом зрения наблюдателя. Диаметр цилиндрической поверхности равен видимому диаметру галактик, а длина – не менее чем в десятки раз превышает видимый диаметр ультракомпактных галактик. То есть длина цилиндрического объёма, в котором располагаются видимые звёзды, равна реальному диаметру карликовых галактик. По этой причине нет оснований считать эти галактики сверхкомпактными. Их диаметр, с учётом распада фотонов от оболочек низкой светимости, во много раз больше видимого диаметра. Поэтому не требуются гипотезы о присутствии там чёрных дыр, тёмной материи и срывания оболочек этих галактик приливными силами более массивных галактик.

#### **Постепенное «размывание» и исчезновение спирального рисунка рукавов спиральных галактик с увеличением $z$ .**

С увеличением расстояния до спиральных галактик, происходит постепенное «размывание» и исчезновение спирального рисунка рукавов этих галактик (D.M. Elmegreen and B.G. Elmegreen 2013). В

первую очередь исчезают участки спиральных рукавов с самой низкой светимостью, где звёзды частично закрыты облаками пыли или концентрация звёзд самая низкая. Затем исчезают более яркие участки, и так далее. По этой причине неправильно определяется морфологический тип спиральных галактик, находящихся на больших расстояниях: спиральные галактики определяются как иррегулярные. (M. Talia et al. 2013). Кстати, появление на больших расстояниях анемичных галактик, например, GC 4145 также свидетельствует об исчезновении части потока фотонов от участков спиральных рукавов с низкой светимостью. Важно отметить, что размер спиральных галактик, определённый по наиболее ярким участкам спиральных рукавов, не уменьшается с увеличением расстояния до спиральных галактик. Появление на больших расстояниях ультра-диффузных галактик, например, Dragonfly 44 (arXiv:1606.06291) также связано с таким же процессом.

### **Уменьшение количества галактик с баром с увеличением $z$ .**

Если на  $z=0.3$  количество спиральных галактик с баром составляет около 71 %, то на  $z=0.8$  количество галактик с баром уменьшается до 35% (Mauricia Cisternas et al. 2014). Этот феномен объясняется исчезновением потока фотонов от баров с низкой светимостью с увеличением расстояния до галактик.

### **Более быстрое уменьшение светимости сверхновых звёзд с увеличением $z$ , по сравнению с расчётной светимостью.**

В 1998 году была опубликована работа (George D. Becker et al. 1998), в которой авторы сообщали об обнаруженном ими более быстром уменьшении светимости сверхновых звёзд с увеличением  $z$ , по сравнению с ожидавшейся светимостью. Так как в то время не было известно свойство фотонов в потоках терять энергию и распадаться, со скоростью, зависящей от плотности фотонов в потоках, то был сделан ошибочный вывод об ускоренном расширении Вселенной под действием гипотетической тёмной энергии. Наблюдательные данные, ссылки на которые даны мною в этой работе, позволяют сделать надёжный вывод о том, что с уменьшением плотности фотонов в потоках увеличивается скорость потери энергии и скорость распада фотонов. То есть с уменьшением мощности потоков фотонов, прошедших межгалактические расстояния, скорость распада фотонов в этих потоках увеличивается. Только этим можно объяснить ускоренное уменьшение светимости сверхновых звёзд с увеличением расстояния до них. Этим эффектом также объясняется ускоренное уменьшение размеров галактик на расстояниях  $z = 5-6$  и невозможность обнаружить галактики на больших красных смещениях. Хотя по гамма-всплескам можно определить, что галактики находятся на значительно больших красных смещениях.

### **Снижение металличности галактик с увеличением расстояния до них**

В статье (T.T. Yuan et al. 2012) отмечается, что более быстрая эволюция металличности галактик наблюдается от  $z = 1$  до  $z = 3$  чем от  $z = 0$  до  $z = 1$ . То есть у галактик, находящихся на больших расстояниях, наблюдается более быстрое уменьшение металличности с увеличением расстояния до них, по сравнению с галактиками, находящимися на близких расстояниях. Объяснить уменьшение интенсивности спектральных линий поглощения галактик можно только тем, что часть фотонов, частота которых чуть выше частоты линий поглощения, теряет энергию немного быстрее, чем остальные фотоны в потоке, и оказывается на частоте, соответствующей частоте линий поглощения. С уменьшением мощности потока фотонов этот процесс ускоряется. То есть, в действительности снижения металличности галактик с увеличением расстояния до них не происходит, а происходит «засвечивание» абсорбционных линий фотонами, частота которых уменьшается немного быстрее, чем у основной массы

фотонов. На это указывает и более высокая металличность более ярких объектов, таких как квазары, сверхновые звёзды и гамма-всплески, находящихся на больших расстояниях, по сравнению с галактиками со звездообразованием, находящихся на таких же расстояниях (Salvaglio et al. 2009). Прослеживается зависимость, - чем больше мощность потока фотонов излучаемых источником, тем больше его металличность. То есть, с увеличением мощности потока фотонов, снижается потеря энергии фотонов этого потока, и наоборот, снижение мощности потока фотонов сопровождается увеличением потери энергии (уменьшением частоты) фотонами потока.

Если мощный поток фотонов совпадает со слабым потоком фотонов, то есть движется вдоль общей прямой линии в одном направлении, то и в слабом потоке фотонов снижается потеря энергии фотонами. На это указывает обнаружение высокой металличности двух галактик, «просвеченных» гамма-всплеском (Savaglio et al. 2012.). Металличность этих двух галактик превышает металличность таких же галактик, находящихся на таком же расстоянии примерно в десять раз. Вероятность того, что только эти две галактики имеют высокую металличность, а миллиарды других галактик, находящихся на таком же расстоянии, имеют низкую металличность, пренебрежимо мала. Поэтому объяснение этого феномена с помощью влияния мощного потока фотонов от сверхновой на слабые потоки фотонов от двух галактик, лежащих на луче зрения между сверхновой и наблюдателем, является единственно возможным.

Ещё одним примером влияния мощных потоков фотонов на слабые потоки фотонов стало обнаружение влияние вспышек сверхновых звёзд на повышение температуры микроволнового фонового излучения (V. N. Yerшов, V. V. Orlov, A. A. Raikov. 2012, 2014). Сверхновые, находящиеся на расстояниях  $z = 0 - 0.4$ , повышают температуру МФИ на  $+8.6 \pm 1.3 \mu\text{K}$ , а сверхновые, находящиеся на расстоянии  $z = 0.5 - 1.0$ , повышают температуру МФИ на  $+29.9 \mu\text{K}$ . Объяснить, почему относительно близкие сверхновые повышают температуру МФИ меньше, чем далёкие сверхновые, можно тем, что близкие и далёкие сверхновые снижают потерю энергии фотонов МФИ, располагающихся в промежутке между сверхновыми и наблюдателем. А так как более далёкие сверхновые снижают потерю энергии большего количества фотонов, находящихся между сверхновыми и наблюдателем, по сравнению с меньшим количеством фотонов, находящихся между наблюдателем и близкими сверхновыми, то этим и объясняется более высокая температура МФИ перед далёкими сверхновыми. На некоторых частотах (например, на 353 гигагерц) поток фотонов от сверхновых понижает температуру МФИ. Этот эффект можно связывать с дипольной блокадой Ридберговских атомов, находящихся в межгалактическом пространстве.

### **Сакса-Вольфа эффект**

Механизм влияния далёких источников излучения (скоплений галактик и ещё больших структур) на температуру микроволнового фонового излучения можно применить для объяснения Сакса-Вольфа эффекта, а не привлекать для этого гравитационные поля скоплений галактик. Таким же образом объясняется пониженная температура МФИ на участках с низкой плотностью галактик – войдах (Istvan Szapudi et al. 2014 и ссылки там).

### **Гравитационное линзирование**

Так называемый эффект «гравитационного линзирования» также объясняется снижением потери энергии фотонов удалённых галактик под воздействием более мощных потоков фотонов более близких скоплений галактик. По крайней мере, значительная часть этого эффекта объясняется снижением потери

энергии фотонов слабых источников под воздействием мощных потоков фотонов скоплений галактик, и какая-то часть объясняется гравитационным линзированием. Всестороннее изучение этих двух эффектов позволит уточнить вклад каждого в конечный результат.

### **Влияние переменного излучения Солнца на фотометрическую переменность квазаров**

Открытие 160-минутных глобальных колебаний Солнца А.Б. Северным с коллегами в 1976 году и открытие В.А. Котовым и др. быстрой фотометрической переменности квазаров с периодом 160 минут (В.А. Котов 2011), позволяет предположить, что переменный поток фотонов Солнца влияет на поток фотонов от квазаров (модулирует его). Встречный поток фотонов, движущийся от Солнца, заметно не влияет на поток фотонов, движущийся от квазаров, хотя нельзя исключать, что дальнейшие исследования позволят обнаружить такое влияние. Поэтому можно предположить, что на поток фотонов, движущихся от квазаров, оказывает влияние поток солнечных фотонов, рассеянных на пылевом диске и свободных электронах Солнечной системы. Часть этого потока, движется вместе с потоками фотонов от квазаров в направлении Земли и оказывает влияние на потоки фотонов идущих от квазаров. Подтверждением этого вывода можно считать обнаружение двух квазаров, у которых 160-минутные осцилляции происходят в противофазе. Такой эффект может создать пылевая оболочка, у которой области максимальной плотности пыли находятся на разных расстояниях от Солнца, в зависимости от направления наблюдения. Этот эффект в дальнейшем может использоваться для более точного определения концентрации пыли и свободных электронов в Солнечной системе.

### **Где в стационарной Вселенной формируется микроволновое фоновое излучение?**

Открытие Ершова В.Н., Орлова В.В. и Райкова А.А. влияния сверхновых звёзд на температуру микроволнового фонового излучения позволяет сделать вывод, что значительная доля фотонов микроволнового фонового излучения формируется в объёме видимой части Вселенной, как на близких расстояниях, так и на расстояниях 13 – 13.5 миллиардов световых лет. То есть оно не является результатом Большого Взрыва и дальнейшего расширения Вселенной. Потеря энергии и распад фотонов, подтверждается большим количеством наблюдательных данных и поэтому красное смещение в спектрах далёких галактик свидетельствует только о потере энергии фотонами на межгалактических и космологических расстояниях, а не о расширении Вселенной после Большого взрыва.

Часть микроволнового фонового излучения может быть результатом потери энергии фотонов, сформировавшихся также и за пределами видимой части Вселенной. То есть, фотоны, образовавшиеся после вспышек сверхновых звёзд, которые могли произойти на расстояниях свыше 15.8-16 миллиардов световых лет, могут внести какой-то вклад в микроволновое фоновое излучение, наблюдаемое с Земли. Дальнейшие исследования в этом направлении помогут уточнить вклад разных источников излучения в формирование микроволнового излучения.

### **Механизм влияния мощных потоков фотонов на слабые и мощные потоки фотонов**

Наблюдательные данные свидетельствуют, что мощные потоки фотонов способны как снижать потерю энергии слабых потоков фотонов, так и увеличивать потерю энергии фотонов в слабых и мощных потоках. Снижение потерь энергии фотонов в слабых потоках мощными потоками фотонов было рассмотрено выше. Теперь приведу наблюдательные данные, свидетельствующие, что при движении мощных потоков фотонов в среднем под прямым углом (+/-20-40 градусов) к траектории движения

фотонов в слабых и мощных потоках, фотоны в слабых и мощных потоках теряют энергию быстрее, чем в случае, когда на них не действуют мощные потоки фотонов таким образом.

У Солнца наблюдается увеличение красного смещения спектров от центра к краю (лимбу). У солнечной короны также наблюдается увеличение красного смещения спектров с увеличением расстояния от поверхности Солнца. ( arXiv: 1305.5659) и ссылки там. Объяснить этот феномен с помощью рассеяния фотонов на свободных электронах не удаётся, так как с увеличением расстояния от Солнца плотность плазмы в солнечном ветре уменьшается и уменьшается плотность свободных электронов. То есть эффективность рассеяния фотонов снижалась бы с увеличением расстояния от Солнца, и наблюдался бы эффект увеличения красного смещения спектров с приближением к Солнцу. В действительности же наблюдается обратный эффект. Также не наблюдается «размытости» изображений тонких элементов короны, которая должна бы была наблюдаться, если бы происходило интенсивное рассеяние фотонов на свободных электронах. Таким образом, природа (механизм) увеличения красного смещения спектров излучения Солнца, с переходом от его центра к краю и увеличение красного смещения спектров излучения короны с удалением от Солнца остаётся нераскрытой.

Что же может влиять на поток фотонов от Солнца таким образом, что фотоны, идущие от центра Солнца к наблюдателю, находящемуся на Земле, не теряют энергию, а фотоны, идущие от края Солнца к наблюдателю, теряют наибольшее количество энергии? Единственное, что здесь можно увидеть, - это различные условия, в которых находятся фотоны, вышедшие от центра Солнца к наблюдателю и фотоны, вышедшие от края Солнца к наблюдателю. Так, вышедшие от центра Солнца фотоны, движущиеся вертикально вверх (к наблюдателю), уже за пределами фотосферы не подвержены влиянию других фотонов, движущихся им навстречу или движущихся под прямым углом или близким к прямому углу к их траектории движения. Фотоны же, которые вышли от края Солнца, испытывают более длительное время влияние других фотонов, движущихся под прямым углом и близким к нему углом к их траектории движения. И только когда эти фотоны пройдут расстояние равное радиусу Солнца, они войдут в область пространства, где отсутствуют фотоны, движущиеся от Солнца к их траектории движения под прямым углом. Дальнейшее удаление фотонов от Солнца, вышедших от края Солнца, постепенно уменьшит влияние на них других фотонов, движущихся от Солнца под разными углами к их траектории движения. Это будет происходить из-за уменьшения пространственной плотности фотонов с удалением их от Солнца и из-за уменьшения угла, под которым фотоны, вышедшие из почти всей поверхности Солнца, движутся к траектории фотонов, вышедших от края Солнца. На расстоянии нескольких солнечных радиусов от Солнца условия среды мало отличаются как для фотонов, вышедших от центра Солнца, так и для фотонов, вышедших от края Солнца. Поэтому основной вклад в изменение красного смещения фотонов вносит окружающая среда вблизи Солнца, которая заметно не влияет на фотоны, движущиеся вертикально вверх от поверхности Солнца и оказывает заметное влияние на фотоны, движущиеся под небольшим углом к поверхности Солнца. Такие свойства среды создаются фотонами, которые обмениваются массой и энергией со средой, в которой движутся, и при разнонаправленном движении формируют анизотропию этой среды. По многим признакам, эта среда состоит из элементов, размер и масса которых в сотни миллиардов раз меньше размеров и массы фотонов. Фотоны насыщают среду элементами, которые движутся, в среднем, в том же направлении, в котором движутся фотоны. Чем мощнее поток фотонов, тем больше элементов среды движется с ними в одном направлении. Обмен элементами среды между фотонами в мощных потоках по этой причине требует меньшей энергии на ускорение элементов среды и поэтому потеря энергии и распад фотонов в мощных потоках фотонов



ниже по сравнению со слабыми потоками фотонов.

Присутствие элементов среды, движущихся совместно с мощными потоками фотонов, подтверждается экспериментальными данными. Так, анализ корреляции между гравитационной волной и детектированием нейтрино во время вспышки сверхновой звезды SN 1987A, позволил установить, что время прихода нейтрино и гравитационной волны совпало с точностью до секунд. (P. Galeotti, G. Pizzella 2016). Хотя остаётся загадкой, почему гравитационная волна пришла на секунду раньше? Решить эту проблему удаётся, если предположить, что часть частиц среды (по моему мнению - гравитонов) движется со скоростью, превышающей скорость света. Таким образом, поток нейтрино движется в «облаке» частиц, которые произведены всей массой нейтрино. То, что это «облако» частиц состоит из гравитонов, свидетельствует их коллективное воздействие на гравитационную антенну. Так как нейтрино имеет сходство с гамма-квантами (движутся со скоростью света, участвуют в ядерных реакциях, а гамма-кванты – в фотоядерных реакциях), то фотоны также должны двигаться в «облаке» гравитонов. То есть фотоны должны обмениваться со средой и друг с другом гравитонами разной энергии.

При потере энергии и распаде фотонов в межгалактическом пространстве, это пространство насыщается гравитонами, к которым перешла кинетическая энергия фотонов. Взаимодействие этих гравитонов с космическими объектами должно как-то проявляться, иначе остаётся необъяснённым вопрос: куда исчезает огромное количество кинетической энергии, полученной гравитонами от распавшихся фотонов? В рамках модели Стационарной Вселенной ответ может быть следующий. Гравитоны отдают кинетическую энергию космическим объектам – звёздам, планетам, активным ядрам галактик. При этом гравитоны создают силы гравитации и нагревают космические тела. С увеличением массы космических тел, увеличивается количество гравитонов, отдавших частично или полностью кинетическую энергию веществу космических объектов за определённое время. Подтверждением того, что гравитоны частично или полностью теряют энергию при прохождении в плотной протяжённой среде (в недрах Солнца), стало открытие низкой плотности вещества в центре Солнца в гелиосейсмологическом эксперименте (Северный А.Б., Котов В.А., Цап Т.Т. 1976). Этот же эксперимент показал, что термоядерные реакции в центре Солнца не идут, так как при низкой плотности вещества температура и давление в центре Солнца недостаточны для протекания там термоядерных реакций. Таким образом, эти факты свидетельствуют, что верхние слои Солнца ослабляют (экранируют) поток гравитонов, движущихся от поверхности к центру Солнца. Существуют и другие свидетельства отсутствия термоядерных реакций в недрах Солнца и звёзд, но об этом в других работах.

### **Заключение**

Открытие потери энергии и распада фотонов на космологических и межгалактических расстояниях, указывает на то, что Стандартная космологическая модель ошибочна и от неё следует отказаться. Также необходимо корректировать классическую и квантовую электродинамику, так как любое электромагнитное излучение является упорядоченным движением потока фотонов различных энергий. Это открытие также позволяет сделать вывод о существовании во Вселенной циклов превращения вещества и энергии, о которых было упомянуто в работе (Переверзев В.Ф. 2010). Необходимо также проводить исследования в рамках статической модели Вселенной без привлечения «чёрных дыр», «тёмной энергии» и «тёмной материи», что позволит избежать многих ошибок и приблизиться к правильному пониманию процессов идущих во Вселенной.

## Литература

1. Zwicky F. (1929) "On the Red Shift of Spectral Lines through interstellar Space", Proceeding of the National Academy of Sciences 15 (10): 773-779
2. Longetti M. et al. 2007, MNRAS, 374, 614
3. Trujillo I. Et al. 2007, MNRAS, 382, 109
4. Gimatti A. et al. 2008, A&A, 482 21
5. Damjanov I. et al. 2009, ApJ, 695, 101 (D09)
6. Trujillo I. 2011, arXiv: 1102.3398v2
7. Concelice C. 2014, arXiv: 1403.2783
8. Simon J. and Geha M. arXiv: 0706.0516
9. Seth et al. arXiv: 1409.4769v2
10. Mieske et al. arXiv: 1308.1398
11. Elmegreen D. and Elmegreen B. arXiv: 1312.2215
12. Talia M. arXiv:1307.1366
13. Cisternas M. et al. arXiv: 1409.2871
14. Becker G. arXiv: 0812.2856v1
15. Savaglio S. et al. 2009 ApJ, 691, 182 [NASA ADS]
16. Savaglio S. arXiv: 0911.2328
17. Yuan T.T. et al. arXiv: 1211.6423
18. Savaglio S. et al. (2012) MNRAS 000, 1-11
19. Yershov V.N., Orlov V.V., Raikov A.A. arXiv: 1205.5139, arXiv: 1410.5814
20. Szapudi I. Et al. arXiv: 1406.3622
21. Котов В.А. «Космическая вибрация Солнца и квазара 3C273». Известия Крымской астрофизической обсерватории, 107, №1, 105-117 (2011)
22. Galiotti P., Pizzella G. arXiv:1603.05076v1
23. Severny A.B., Kotov V.A., Tsap T.T., Nature, 1976, v. 259, p. 87

24. Переверзев В.Ф. «Циклическая эволюция галактик», М. : Издательство ЛКИ, 2010