

УДК 523.9; 524.7

Космическая вибрация Солнца и квазара 3С 273

В.А. Котов

НИИ “Крымская астрофизическая обсерватория”, 98409, Украина, Крым, Научный
vkotov@crao.crimea.ua

Поступила в редакцию 30 ноября 2010 г.

Аннотация. Предположение, что некоторые внегалактические объекты пульсируют с периодом $P_0 = 9600.606(12)$ с, впервые обнаруженным у Солнца, проверяется на примере квазара 3С 273. Наблюдения его быстрой фотометрической переменности сделаны разными наблюдателями в 1968–2005 гг. в нескольких спектральных полосах. С достоверностью 4σ данные показали присутствие периода $9600.624(18)$ с, совпадающего в пределах ошибки с P_0 (средняя гармоническая амплитуда 0.006 В-вел.). Его независимость от красного смещения z свидетельствует о космологической природе P_0 -пульсации, трактуемой как “ритм” абсолютного времени Космоса. Показано также, что явление глубоко связано формулой Санше с фундаментальными константами физики и космологии. Это опровергает стандартную гипотезу Большого взрыва, подтверждая стационарную, c -свободную модель Вселенной (c – скорость света).

COSMIC VIBRATION OF THE SUN AND QUASAR 3C 273, *by V.A. Kotov.* A supposition that some extragalactic objects pulsate with a period of $P_0 = 9600.606(12)$ s firstly discovered in the Sun, is examined by the quasar 3C 273 data. The observations of its rapid photometric variability were performed by different observers in 1968–2005 within several spectral bands. With 4σ confidence level the data showed the presence of a period of $9600.624(18)$ s coinciding, within the error limits, with P_0 (a mean harmonic amplitude 0.006 B-mag.). Its independence from a redshift z indicates a cosmological origin of the P_0 -pulsation treated as a “rythm” of an absolute time of Cosmos. It is also shown that the phenomenon is deeply connected – via the Sanchez’s formula – with the fundamental constants of physics and cosmology. This refutes the standard Big Bang hypothesis in favour of a steady-state, c -free model of the Universe (c speed of light).

Ключевые слова: Солнце, пульсации, квазар 3С 273, космология, фундаментальные константы

1 Введение

В 1974 г. у Солнца были открыты таинственные пульсации с периодом $P_0 = 9600.606(12)$ с (в скобках – стандартная ошибка для последних цифр; см. Северный и др., 1976; Брукс и др., 1976; Грек и др., 1980; Шеррер и Уилкокс, 1983; Котов и Ханейчук, 2008). Природа периода не выяснена, но стало известно, что в пределах ошибки он обнаруживается и в фотометрической переменности некоторых активных ядер галактик (АЯГ; Котов и Лютый, 2007), включая квазары. Это делает явление интересным не только для гелиосейсмологии и уточнения внутреннего строения Солнца, но и для космологии и проверки стандартной модели Вселенной. Поразительный факт присутствия

пульсации P_0 как у фотосферы Солнца, так и в вариациях блеска удаленных на космологические расстояния объектов, причем свободной от красного смещения z , возвращает нас к основам и заставляет говорить с новых позиций о свойствах, эволюции и судьбе Вселенной.

Недавно опубликованы новые наблюдения квазара 3С 273 ($z = 0.158$), выполненные Даи и др. (2009) в полосах В, V, R и I; мы их добавляем здесь к ранее рассмотренному материалу. Насколько прочен вывод о P_0 -пульсации квазара и какова ее причина?

2 Наблюдения 1968–2005 гг.

Предыдущие наблюдения квазара в фильтрах X, В и К, выполненные в 1968–2000 гг. В.М. Лютым и другими авторами, являются пригодными для изучения быстрой, в течение ночи, фотометрической переменности: число остатков после снятия медленных трендов равно $N = 467$, стандартное отклонение массива $S = 0.037$ в шкале В-величин. В совокупности остатки показали наличие периодичности ≈ 9600 с со средней за много лет гармонической амплитудой $A_h \approx 0.01$ зв. вел. в полосах X, В и К (при нормировании данных в шкале В-величин; Котов и Лютый, 2003; Котов, 2006).

Даи и др. (2009) наблюдали источник 27 января и 24 февраля 2003 г. и 15 февраля 2005 г., в сумме 12 ч измерений в фильтрах В, V, R и I. После снятия параболических трендов – для каждой ночи и каждого фильтра отдельно – нами получены массивы остатков:

В и V: $N = 29$, $S = 0.023$ зв. вел.,

R и I: $N = 104$, $S = 0.056$ зв. вел.

Объединив их с предыдущими массивами, получили нормированный в шкале В-величин общий массив 1968–2005 гг.: $N = 600$, $S = 0.037$ зв. вел. Причем отдельное измерение формально относится к конкретному 5-минутному интервалу. (Весь 38-летний временной ряд имеет, конечно, громадное число пробелов: измерениями покрыто всего лишь 0.015 % времени. Но анализ статистически обоснован, поскольку имеем дело с *априорно* заданным периодом.)

Моменты наблюдений всех АЯГ, рассматриваемых здесь, не приводились к Солнцу с помощью поправки Δt_{\odot} , как общепринято: данные рассматривались в системе отсчета Земли. Основанием послужил удивительный результат Котова и др. (2003), указывающий на независимость фазы P_0 -колебания АЯГ от движения Земли по орбите. Впрочем, для 3С 273 влияние поправки несущественно, т. к. объект наблюдался в узком диапазоне Δt_{\odot} . Эффект поправки заметен для ядра сейфертовской галактики NGC 4151, данные о P_0 -колебании которого тоже рассматриваются ниже. Нулевая фаза всюду отвечает 0 UT, 1 января 1968 г.

3 Спектр мощности и периодограмма

Спектр мощности (СМ) вариаций блеска 3С 273, вычисленный посредством прямого Фурье-преобразования вблизи *априорного* периода P_0 , показан на рис. 1. Здесь один из четырех главных пиков соответствует периоду 9600.630(24) с.

Для полноты изложения на рис. 2 приводим СМ вариаций блеска ядра NGC 4151, где самый высокий пик отвечает такому же, в пределах ошибки, периоду: 9600.636(42) с. (В случае NGC 4151 брались только те серии измерений, которые показали существенную быструю переменность источника; подробнее см. Котов и Лютый, 2007.)

Однако замечено, что средние P_0 -кривые АЯГ, в частности NGC 4151 и 3С 273, значительно отличаются от гармонических, причем с наиболее выдающейся деталью – *минимумом* блеска. Поэтому интерес представляют периодограммы $A(P)$ – квадраты пиковых отрицательных амплитуд, A_p^2 , в зависимости от пробного периода P . Соответствующие периодограммы двух объектов приведены на рис. 3 и 4, где самые высокие пики отвечают периодам $P_G = 9600.606(18)$ с и $P_Q = 9600.624(18)$ с со статистическими значимостями 5σ и 4σ для NGC 4151 и 3С 273 соответственно.

Сравнение предыдущего результата для 3С 273 с рис. 1, усиленное периодограммой, говорит о том, что добавление данных Даи и др. (2009) существенно повысило значимость P_0 -эффекта у этого объекта.

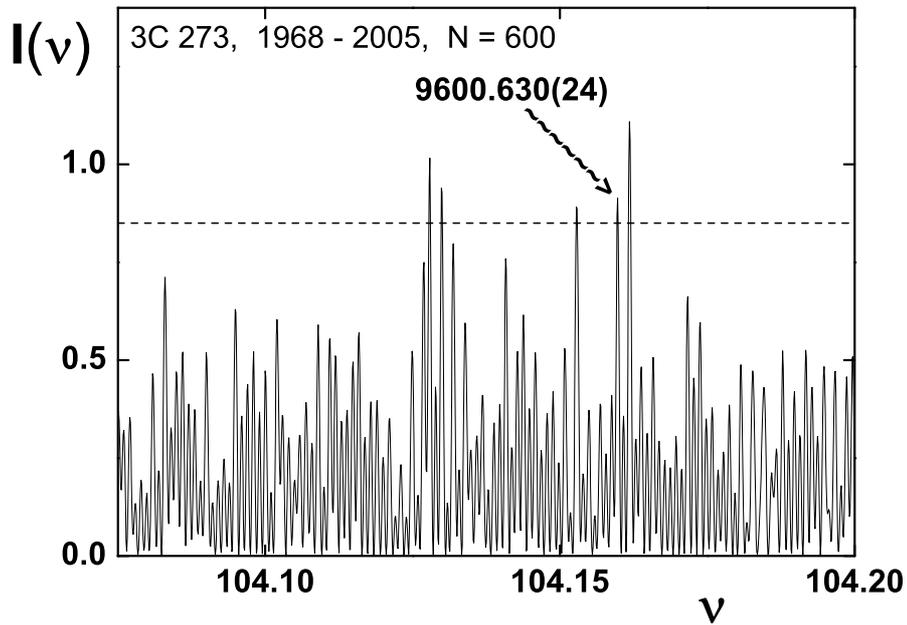


Рис. 1. Спектр мощности вариаций блеска 3C 273 (1968 – 2005 гг., $N = 600$). По горизонтали – частота ν в мГц, по вертикали – мощность $I(\nu)$ в относительных единицах, пунктирной линией показан уровень значимости 3σ . Один из главных пиков отвечает периоду 9600.630(24) с

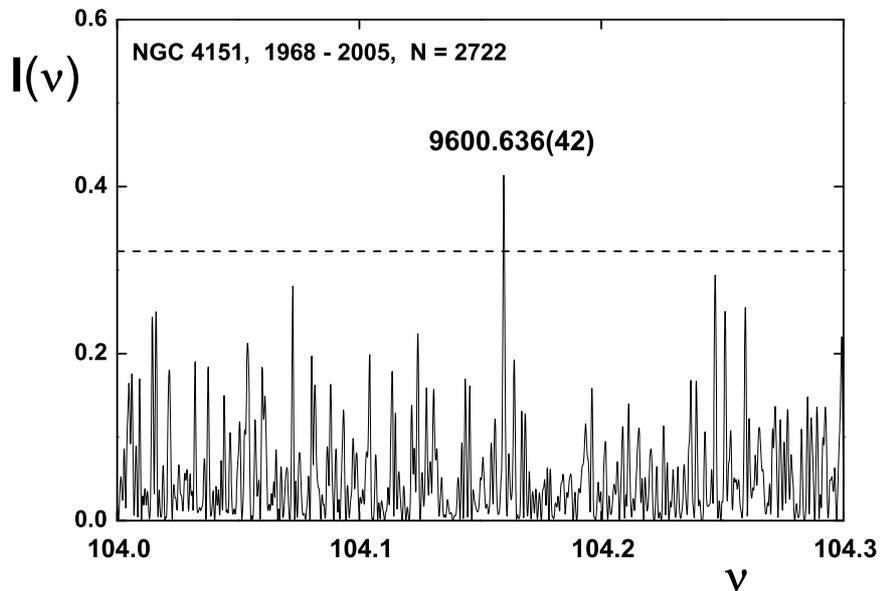


Рис. 2. То же, что на рис. 1, для NGC 4151 согласно Котову и Лютому (2007) по наблюдениям 1968–2005 гг., $N = 2722$. Главный пик соответствует периоду 9600.636(42) с

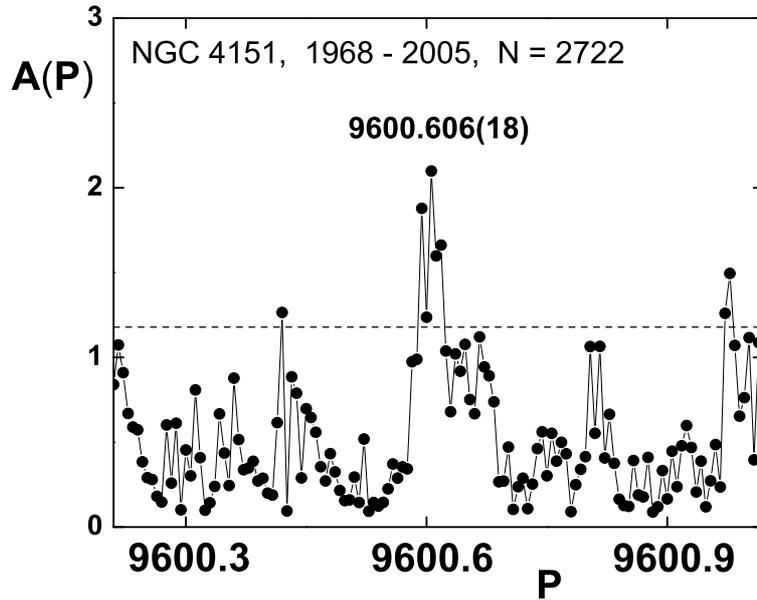


Рис. 3. Периодограмма NGC 4151, показывающая зависимость $A(P) \equiv A_p^2$ от пробного периода P (в секундах; наблюдения 1968–2005 гг., число измерений блеска $N = 2722$; согласно Котову и Лютому, 2010). Пунктирная линия соответствует уровню значимости 3σ , самый высокий пик отвечает периоду $9600.606(18)$ с

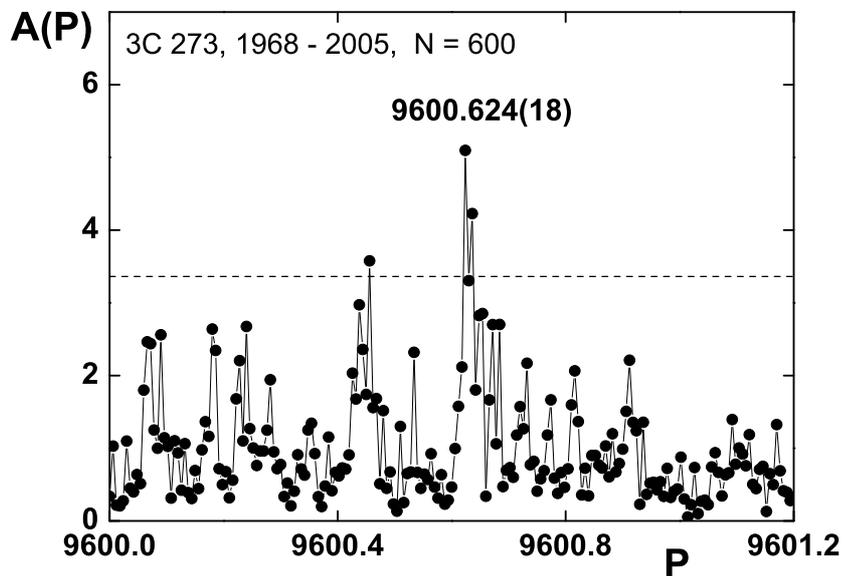


Рис. 4. То же, что на рис. 3, для квазара 3C 273 (1968 – 2005 гг., $N = 600$). Главный пик отвечает периоду $9600.624(18)$ с

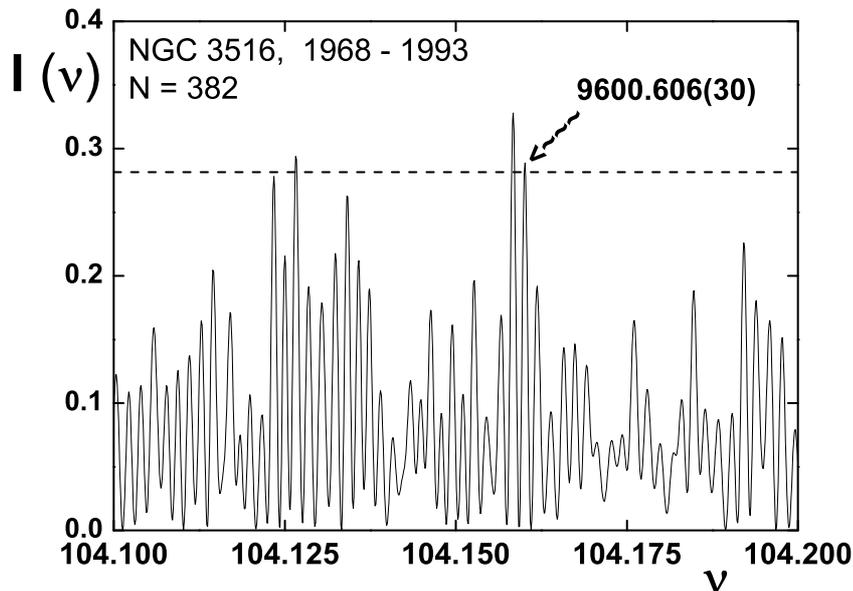


Рис. 5. То же, что на рис. 1, для NGC 3516: 1968–1993 гг., $N = 382$. Один из трех максимальных пиков соответствует периоду 9600.606(30) с

Совпадение в пределах ошибок трех периодов, $P_0 = P_G = P_Q$, говорит о том, что мы встречаемся здесь с новым, парадоксальным явлением природы – периодическим процессом, свободным от эффекта Доплера и, следовательно, от z и скорости света c .

4 NGC 3516

Третий объект, для которого В.М. Лютым были сделаны измерения в течение многих лет, – ядро сейфертовской галактики NGC 3516. Соответствующие U-, B- и V-данные, дополненные наблюдениями других авторов, приведены Котовым (2006): 1968–1993 гг., $N = 382$ и $S = 0.021$ в шкале U-величин. Соответствующий СМ приведен на рис. 5, где один из самых заметных пиков отвечает периоду 9600.606(30) с со значимостью $\approx 3\sigma$ (периодограмму не строим из-за недостаточного числа измерений).

5 Средние кривые трех объектов

Интерес представляют средние кривые, построенные с “каноническим” периодом P_0 и приведенные на рис. 6 и 7. Параметры кривых приведены в табл. 1, где A_h – гармоническая амплитуда (в U-вел. для NGC 3516 и NGC 4151 и B-вел. для 3C 273), φ_h и ψ – фазы гармонического и пикового минимумов соответственно, W – статистическая значимость кривой.

Кривые NGC 4151 и 3C 273 находятся почти в противофазе, что особенно заметно при сравнении пиковых минимумов. Котов и др. (1993) связали противофазное (асинхронное по сравнению с Солнцем и NGC 4151) поведение P_0 -колебания некоторых объектов, в том числе квазара 3C 273, с антивеществом, из которого они могут состоять. Но это только гипотеза. Возможно, что фазы минимумов случайные, или они определяются самим объектом – массой, размером, возрастом и эволюцией.

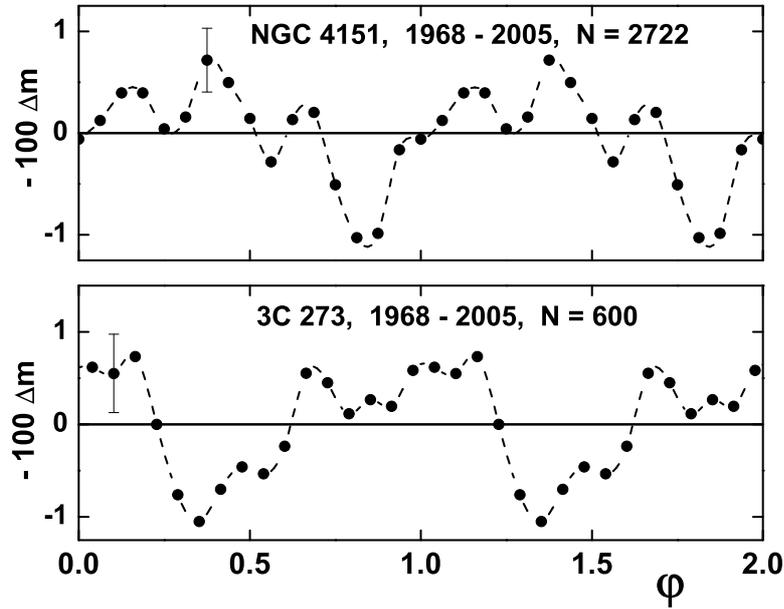


Рис. 6. Средние кривые вариаций блеска ядра NGC 4151 (вверху) и квазара 3C 273 (внизу). По горизонтали – фаза φ периода $P_0 = 9600.606$ с, по вертикали – остатки $-100\Delta m$. Пунктирная линия – сглаживающая сплайн-функция, вертикальными черточками показаны стандартные ошибки для фазовых интервалов шириной $P_0/8$

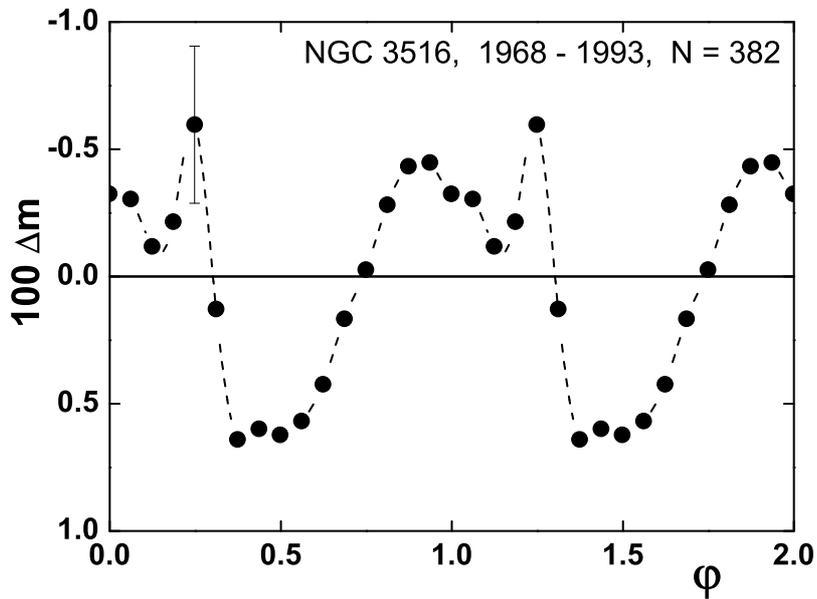


Рис. 7. То же, что на рис. 6, для NGC 3516: 1968–1993 гг., $N = 382$ (по вертикали – остатки $100\Delta m$)

Таблица 1. Параметры средних кривых трех объектов

Объект	A_h , зв. вел.	φ_h	ψ	W
NGC 3516	0.0051(20)	0.51(5)	0.44(9)	3.0σ
NGC 4151	0.0051(17)	0.82(6)	0.82(3)	3.5σ
3С 273	0.0063(20)	0.44(6)	0.35(3)	3.0σ

Таблица 2. Значения периодов Солнца и трех АЯГ

Объект	z	Параметр	Годы	Период, с
Солнце	0	колебания	1974–1982	9600.606(90)
Солнце	0	вспышки	1947–1980	9600.606(12)
NGC 3516	0.0088	блеск	1968–1993	9600.606(30)
NGC 4151	0.0033	"	1968–2005	9600.606(18)
3С 273	0.1580	"	1968–2005	9600.624(18)

6 Независимость периода от z

Значения периода для Солнца получены по измерениям глобальных колебаний фотосферы, а также по начальным моментам хромосферных вспышек (Котов и Левицкий, 1987; Котов, 2006). Что касается АЯГ, то наиболее точные значения определены у трех объектов: NGC 3516, NGC 4151 и 3С 273 – для них были выполнены многолетние, с 1968 г., измерения блеска В.М. Лютым, дополненные данными других авторов. Значения периодов приведены в табл. 2.

Среднезвешенный период по четырем наиболее точно определенным значениям табл. 2 составляет $P_0 = 9600.610(10)$ с. Его независимость от z , т. е. неподверженность эффекту Доплера, требует объяснения. Котов и Лютый (2010) выдвинули предположение, что P_0 -колебание АЯГ представляет собой отклик объекта на ход *абсолютного времени* Вселенной в духе Ньютона.

Но как примирить два обстоятельства: фотоны распространяются в вакууме с конечной скоростью c и в то же время наблюдаемое P_0 -колебание (период и начальная фаза) светового потока от АЯГ не зависит ни от расстояния между источником и наблюдателем, ни от взаимной скорости удаления?

7 О синхронизации часов

Более 100 лет назад специальная теория относительности (СТО) объявила отсутствие *абсолютного времени*, приписав каждой звезде, каждой галактике и каждому атому свое собственное время, зависящее от скорости объекта. При этом с самого начала постулировалось, что абсолютного времени не существует, и потому разные наблюдатели могут сверять свои часы только с помощью световых сигналов. Скорость же c в вакууме конечна, изотропна и не зависит от взаимного движения двух инерциальных систем отсчета, наблюдателя и источника. А информация может максимально быстро передаваться якобы только с помощью света (или радиоимпульсов; многие убеждены, что информация физична, хотя на самом деле она “голографична”, см. Санше и др., 2009). Отсюда путем несложных рассуждений был сделан логический вывод, что время течет с разной скоростью в разных инерциальных системах отсчета, движущихся друг относительно друга. Убедительных экспериментальных доказательств этого странного явления, однако, не существует (см., например, Бриллюэн, 1972).

Бриллюэн, как и многие другие интерпретаторы парадоксов теории относительности (ТО; см., например, Бонди, 1967; Курганов, 1968; Дьюрелл, 1970), приводит удивительный пример с часами на железнодорожном перроне и в движущемся поезде. Начальники станции и поезда независимо друг от друга замечают, что движущиеся относительно них часы идут медленнее, чем его собственные,

покоящиеся в его системе отсчета, причем обе картины симметричны. Но если показания атомных часов, о которых толковал Бриллюэн, связать с показаниями обычных механических часов, то получится несуразица, которая вряд ли, даже в кошмарах, приснилась бы Сальвадору Дали с его “текущими часами”: раздвоение часовых стрелок, или их одновременный ход вперед и назад...

Бриллюэн (1972, с. 100), стремясь быть вполне “политкорректным”, сделал интересное замечание по этому поводу:

“Наш анализ проблемы в целом с использованием эффекта Доплера показывает, что действительные физические факты не дают прямого подтверждения гипотезы Эйнштейна; в то же время эта гипотеза необходима для вывода преобразований Лоренца.

Выводы Эйнштейна справедливы; однако *преобразования Лоренца представляют собой математическое средство и ненаблюдаемы*; они очень полезны, но явно не имеют физического смысла. Аналогично элемент длины ds^2 Минковского следует рассматривать как очень интересное выражение, но столь же лишенное физического смысла. В обоих случаях правило синхронизации необходимо и не доказано, хотя и не может быть опровергнуто”.

Теперь заметим мы: наблюдения АЯГ делают правило синхронизации – с помощью искусственных световых сигналов – неправильным, нефизичным и ненужным, поскольку у звезд и далеких внегалактических объектов, у Солнца и на Земле всегда течет одно и то же *абсолютное ньютоновское время*, независимое от нашей игры в “фонарики”.

Суть противоречия заключается, на наш взгляд, в следующем. При рассуждениях и рассмотрении пространственно-временных интервалов в СТО, и даже в “строгой” математической части теории, наблюдатель часто, причем с *бесконечной* скоростью и мгновенно, “перепрыгивает” из одной инерциальной системы в другую, иногда и в третью, с произволом в выборе систем координат, лишенных физического смысла. Это, по-видимому, и создает искусственный разрыв времени (в частности, порождает басню о т. наз. *парадоксе близнецов*). Сам же наблюдатель мыслится всегда идеализированным, лишенным массы. Бриллюэн же подчеркивал, что необходимо четко различать геометрию и физику, а именно: отличать математические, идеализированные и жесткие системы координат от реальных, физических систем отсчета, которые должны обладать бесконечной (или очень большой) массой, и что в геометрии нет понятия массы. То же понимал и Эйнштейн, спускавшийся иногда с абстрактных математических высот к реальному миру и отмечавший, что система отсчета должна быть материальной – в виде физической лаборатории, снабженной вещественными, массивными приборами. Надо подчеркнуть, в частности: с материальными жесткими линейками и физическими часами, а не с “исключительно резиновыми линейками и неправильно идущими часами”, что сильно возмущало Бриллюэна (1972, с. 77). Известно также, что в ряде задач общей теории относительности, связанных с гравитацией, вообще возникает неоднозначность решения, обусловленная свободой выбора систем координат и трудностью физической интерпретации.

Мы считаем, что то же самое должно относиться и к наблюдателю: в опытах с мгновенными “скачками” неправомерно воображать безмассовых наблюдателей-призраков. (Увлечение Эйнштейна идеализированными системами отсчета привело его к удивительному заключению, поражавшему Бриллюэна: “Гравитационное поле можно ‘создать’ простым изменением координатной системы”. А что делать тогда с постоянной Ньютона?)

На рубеже XX–XXI вв. откровения квантовой теории поколебали многое в нашем понимании природы и, в частности, дуализма волна-частица: неравенства Белла, квантовая нелокальность, неразличимость частиц и нелокальные связи, квантовомеханические дальноедействие и необратимость (см., например, Кадомцев, 2003). При этом квантовая перепутанность, или сцепление, мыслится в виде некоей невидимой сети, объединяющей частицы в единое целое. “В отсутствии внешних воздействий из точки *A* в точку *B* электрон движется не по прямой, а по всем возможным путям одновременно. Качественная картина всех возможных путей его движения, собранных воедино, переходит в строгий математический ‘рецепт’ для квантовой суперпозиции, сформулированный ... Ричардом Фейнманом... и дающий взвешенное среднее всех отдельных возможностей” (цит. Амбьорн и др., 2008). Именно вероятность определяет движение частицы, и при внешнем воздействии (измерении) вероятность “коллапсирует” сразу, а все другие возможности мгновенно исчезают.

С абсолютным временем мир становится проще, логичнее и реалистичнее, чем по ТО. С ним не могут возникать, например, странные, сказочные ситуации, допускаемые ТО, с ее удивительными системами отсчета, в которых стакан сначала разбивается о пол, а потом, целый, падает со стола, или оба эти события одновременны. (В ТО хитро обходят бессмыслицу, объявляя такие события причинно несвязанными. Если же в какой-то системе стрела времени не развернулась вспять, те же самые события могут считаться – в зависимости от настроений автора – причинно-связанными; см., например, Дьюрелл, 1970, с. 82). При этом умалчивается тот факт, что из одной инерциальной системы в другую, тоже инерциальную, наблюдатель прыгает со сверхсветовой скоростью (мгновенно, пусть даже мысленно), что и ведет, на наш взгляд, к слову пространства и времени; схожее мнение высказывал и Бриллюэн.

Снова цит. Кадомцев (2003): "... дальноедействие и случайность, несмотря на кажущуюся парадоксальность, являются наиболее фундаментальными свойствами окружающего нас мира". В экспериментах с поляризованными фотонами, последовавшими вскоре после теоретического доказательства неравенств Белла, показано, что корреляция между фотонами (генерированными одновременно) существует всегда и не переносится никаким полем. Об этом не было известно отцам-основателям ТО, а в разгоревшейся в 30-х годах прошлого века дискуссии о роли случайности и "скрытых параметрах" в конце концов победил, как известно, не Эйнштейн, а Бор. Оказалось, что в квантовом мире нет места локальным "элементам физической реальности". Вероятность же тесно связана с информацией и ее ближайшей родственницей энтропией, а это просто безразмерные числа. Для числа же нет скорости распространения, оно существует независимо от всего, потому что это просто безразмерное число – такое, как π , непериодическое число e_N , постоянная тонкой структуры $\alpha = e^2/\hbar c$ и др. (обозначения общепринятые).

Поэтому вибрация P_0 нами трактуется как периодическое колебание *вероятности* события (например, наступления максимума блеска АЯГ), которая не распространяется, а просто существует. Когда свет (фотон) достигает детектора (наблюдателя), эта вероятность реализуется в виде периодических флуктуаций светового потока. Потому и независимость от c и z .

По ТО каждый наблюдатель имеет собственный масштаб времени, поэтому временной интервал между двумя событиями разный для разных наблюдателей, движущихся относительно друг друга. Цит. Дьюрелл (1970, с. 57): "... утверждение о том, что два события в различных местах происходят в одно и то же время, вообще не имеет какого-либо смысла". В итоге, по Дьюреллу, не удастся синхронизовать часы, расположенные в разных местах. Такой нелепый вывод, естественно, противоречит действительности: в случае P_0 -колебаний АЯГ мы имеем, очевидно, строго периодический эффект, не зависящий от системы отсчета, – "ход часов", синхронных для любых наблюдателей во Вселенной. Дело, наверное, в том, что на самом деле не ход времени меняется скачком при "перепрыгивании" наблюдателя из одной системы отсчета в другую, как считают Дьюрелл и др., а наше восприятие скорости света, что бы ни подразумевалось под словом "восприятие". Например, просто расстояние, деленное на время, за которое свет от объекта достигает наблюдателя, независимо от взаимной относительной скорости движения наблюдателя и объекта в новой системе отсчета (поскольку размерность c есть см с^{-1}) и независимо от физической сущности сказочного "эфира" или вакуума.

Вопреки смелым, но абстрактным утверждениям адептов ТО, на самом деле невозможно синхронизовать между собой часы в инерциальной системе отсчета. Например, часы на массивном железнодорожном перроне с помощью подачи световых сигналов. Ведь для этого потребуется предварительно измерить сам перрон, прикладывая к нему определенный масштаб, но при перемещении (с ускорением) масштаб сам должен испытывать, по ТО, лоренцево сокращение; да и ход времени для него изменится из-за перемещений. Бриллюэн так заметил по поводу правила синхронизации часов в ТО: "Это правило является произвольным и даже метафизическим. Его нельзя доказать или опровергнуть экспериментально; оно утверждает, что сигналы, распространяющиеся с востока на запад и с запада на восток, имеют равные скорости, тогда как опыт Майкельсона позволяет измерить только среднее арифметическое этих двух скоростей. Очевидно, что мы имеем здесь дело с неожиданной и непроверяемой гипотезой".

8 Корни P_0 – в фундаментальных константах?

При регистрации фотона от АЯГ мы знаем по сути только два факта: фотон был излучен объектом, а некоторое время спустя он прибором обнаружен. Все, что утверждается о его “путешествии” в виде частицы или волны – это лишь наше субъективное представление о реальном физическом явлении, его модель. Кроме того, мы знаем, что вероятность появиться данному фотону в конкретной точке пространства всюду ненулевая, и она лишь *локально* сводится к единице в момент регистрации (в результате т. наз. “редукции волновой функции”).

Период P_0 нами интерпретируется как период флуктуаций вероятности Вселенной, в частности вероятности данного внегалактического источника. Вероятность варьируется всюду во Вселенной, а по прибытии фотонов к Земле это фиксируется детектором в виде P_0 -периодического изменения светового потока, т. е. обсуждаемого колебания света от АЯГ. Период отражает бег космического времени в понимании Ньютона – ход абсолютных часов Космоса. Последнее же следует трактовать, по-видимому, как однородное колебание вероятности Вселенной, неразрывно связанное с фундаментальными константами физики. А именно формулой, выведенной недавно Санше и др. (2009) для характеристической шкалы T_{Gw} т. наз. “гравито-слабого” взаимодействия:

$$T_{Gw} = \frac{\tau_e}{(\alpha_G \alpha_w)^{1/2}}, \quad (1)$$

где $\tau_e \equiv \lambda_e/2\pi c \equiv \hbar/m_e c^2 \approx 1.288 \times 10^{-21}$ с – электронная шкала времени (приведенная комptonовская длина волны электрона, деленная на c). Примечательно, что здесь участвуют безразмерные константы, характеризующие два фундаментальных физических взаимодействия, гравитационное и слабое:

$$\alpha_G \equiv \frac{Gm_p m_H}{\hbar c} = 5.9093(6) \times 10^{-39} \quad - \quad (2)$$

т. наз. “гравитационная постоянная тонкой структуры” (m_H – масса атома водорода), и

$$\alpha_w \equiv \frac{G_F c m_e^2}{\hbar^3} = 3.04562(2) \times 10^{-12} \quad - \quad (3)$$

“постоянная тонкой структуры слабого взаимодействия”, где $G_F = 1.43584(1) \times 10^{-39}$ эрг см³ – постоянная Ферми (см. также Карр и Рис, 1979; Санше и др., 2009).

Выражение (1) выведено Санше и др. (2009) из условий симметрии трех фундаментальных физических взаимодействий (электромагнитного, гравитационного и слабого) без каких-либо дополнительных априорных соображений. Поэтому поражает удивительное совпадение временной шкалы $T_{Gw} = 9601.5(5)$ с (с точностью 0.005%) с *космологическим* периодом $P_0 = 9600.610(10)$ с. Следует считать, следовательно, P_0 -период временной шкалой или эталоном промежутка времени, размечающим время при помощи астрономического явления – периодических колебаний блеска АЯГ (о чем мечтали в глубокой древности; см. Курганов, 1968). Согласно Санше и др. (2009), эталон этот определяется константами физики. “Возраст Вселенной” при этом задается величиной

$$T = \frac{T_{Gw}}{\alpha \alpha_w}, \quad (4)$$

составляющей 13.690(1) млрд. лет. Она согласуется с возрастом 13.73(15) млрд. лет, принятым в стандартной космологической модели, а также с характерным временем Вселенной $R/c = H_0^{-1} = 13.4(5)$ млрд. лет, где $H_0 = 73(3)$ км с⁻¹ Мпс⁻¹ – постоянная Хаббла и $R = 1.27(5) \times 10^{28}$ см – т. наз. “хаббловский радиус” Вселенной (космологические константы – согласно <http://pdg.lbl.gov>). Последний, в см, задается следующим выражением:

$$R \equiv \frac{2\hbar^2}{Gm_H^2 m_e} = 1.30625(14) \times 10^{28}. \quad (5)$$

Постоянство физических констант говорит о неизменности радиуса наблюдаемой Вселенной, что опровергает идею Большого взрыва и подтверждает модель стационарной, c -свободной Вселенной. Эту же мысль можно выразить так (подробнее см. Санше и др., 2009): *наш Мир построен по принципу голографии, где любая область пространства полностью определена фундаментальными константами и числом степеней свободы, характеризующими ее границы.*

9 О статистике и безразмерных константах

Принципиальное значение *безразмерных* констант, таких как α , α_G , α_w , π , e_N , может быть понято, наверное, лишь на основе недавних откровений квантовой механики (КМ), утверждающей, что Вселенная – на фундаментальном уровне элементарных частиц, взаимодействий и пространства-времени – подчиняется статистическим законам и КМ-логике, в которых *число состояний* и *вероятность* играют ключевую роль (см., например, Карр и Рис, 1979; Кадомцев, 2003). Это сплавляет вместе идею Эверетта о “мультимирах” и сегодняшнее представление о природе света и частиц, демонстрируемое явно – теоретически и опытно – неравенствами Белла и другими открытиями КМ конца XX в. (см. также Аспект и др., 1982; Клышко, 1994).

Поэтому присутствие геометрических средних, или их аналогов, в (1) и (4) и в известных космологических и “антропных” соотношениях Карра и Риса (1979) вполне оправдано. Мы живем в мире, управляемом статистикой и вероятностями, и любое из этих средних, выраженное в безразмерной форме, может интерпретироваться как аналог $N^{1/2}$, где N – большое целое число. А оно может отвечать, в свою очередь, числу потенциальных состояний “эвереттовской” картины многих параллельных вселенных, или числу измерений в статистике, лежащих в основе выводов экспериментальной физики и астрономии (для обсуждения см. Карр и Рис, 1979). Поэтому нельзя не удивляться тому обстоятельству, что размерный анализ Санше и др. (2009) приводит к выводу, что константы связи всех трех фундаментальных взаимодействий связаны *точными* соотношениями с характеристическими константами космологии, включая “вездесущий” период $P_0 = \tau_e (\alpha_G \alpha_w)^{-1/2}$.

Подчеркнем, что *числа* (например, вероятность и безразмерные константы) не требуют никакой скорости распространения: их нельзя смешивать с передачей энергии, которая ограничена скоростью c . Интересно, что природа *энтропии* Вселенной (записанной в обычной форме: $E = kN \ln N$, где N – число состояний, k – коэффициент пропорциональности) тесно связана, по-видимому, с безразмерными постоянными. Согласно соотношениям Санше и др. (2009), например,

$$\frac{m_p}{m_e} \approx -\frac{e_N \ln \alpha}{\alpha} \approx 2 \frac{\alpha^4}{\alpha_w}, \quad (6)$$

или равенства с точностью 0.2 % и 1.4 % соответственно. И возникает дилемма. Считается, что фундаментальным носителем информации является электромагнитное поле, – например, свет или радиоволны. А на деле, наверное, просто числа: вероятность вместе с фундаментальными безразмерными константами и число степеней свободы.

10 Заключение, или космология вместо фантастики

На рубеже XX–XXI вв. ввод в строй больших телескопов, включая “Хаббл” (*HST*), приблизил к нам невероятно далекие объекты, что дало возможность реконструировать историю Вселенной почти до самого Большого взрыва. А был ли он в действительности? Недавно обнаружено самое далекое скопление галактик JKCS041, свет от которого шел до нас 10.2 млрд. лет. Выходит, оно сформировалось спустя 3.5 млрд. лет после “первотолчка” – гораздо быстрее, чем Солнце и Солнечная система? В связи с такой несуразницей полезно процитировать М. Пруста (M. Proust): “Новые пути открытий заключаются не в поиске новых ландшафтов, а в обладании новым взглядом”.

Так же и с абсолютным ньютоновским временем. ТО отвергла такое понятие, но это может быть следствием неправильного формализма релятивистов, которые постоянно натываются на “... подводные камни, которые приходится обходить и которые, будучи специфическими для релятивизма,

иногда, при формальном применении математического аппарата, могут послужить причиной физически некорректных выводов” (цит. А. Петров) – см. предисловие редактора к книге Синга (1963). Можно процитировать и самого Синга (1963, с. 7): “... во всей истории науки нет более поразительного примера иронии, чем утверждение Эйнштейна, что он не знал, что такое абсолютное время – того, что знал каждый”. Исходя из рис. 3 и 4 мы видим, что абсолютное время существует, бросая серьезный вызов ТО. Поэтому справедливо смелое утверждение Бриллюэна (1972, с. 28): “Общая теория относительности – блестящий пример великолепной математической теории, построенной на песке и ведущей ко все большему нагромождению математики в космологии (типичный пример научной фантастики)”.

И теперь лишь историческую ценность представляет известное (и неверное) высказывание Минковского (цит. Дьюрелл, 1970, с. 58): “Отныне пространство и время превращаются в простой мираж, и лишь их своеобразное единство может претендовать на независимость или абсолютное существование”. При этом считалось, что наблюдатель в принципе не может провести какой-либо опыт, выявляющий его движение относительно эфира. А микроволновое фоновое излучение? Ведь оно вполне изотропно, что предоставляет возможность ввести “абсолютную” систему отсчета. (Относительно нее Солнце стремится со скоростью $369(2)$ км s^{-1} к созвездию Льва; слабые флуктуации в отдельных направлениях несущественны.) Серьезность ситуации заставила Шепелева (2005) высказаться даже в пользу аристотелевых представлений о движении.

Примирить два взгляда на пространство-время – “абсолютный” Аристотеля-Ньютона и “относительный” в ТО и у релятивистов – можно, наверное, твердо став на позиции *антропного принципа*, отвергаемого до сих пор большинством астрономов, но успешно защищенного неоспоримыми вкладками Карра и Риса (1979; см. также Розенталь, 1984; Котов, 2009). И ясно сформулированного Картером (В. Carter; см. Шиллинг, 2004): “Все то, что мы ожидаем и можем наблюдать, должно подчиняться необходимому условию нашего присутствия как наблюдателей”.

Автор благодарит Ф. Санше за многочисленные дискуссии о космической роли P_0 -колебания, “с”-свободной физике и фундаментальных константах, И.А. Еганову за увлекательные обсуждения проблем времени, а также В.И. Ханейчука за разработку компьютерных программ. И с глубоким волнением и грустью вспоминает многие годы совместной работы, проведенные рядом с ревностным и глубоким исследователем внегалактических объектов и Вселенной в целом – В.М. Лютым, безвременно покинувшим наш мир в апреле 2009 г.; его обширные, тонкие и трудоемкие фотометрические наблюдения АЯГ легли в основу данной работы.

Литература

- Амьборн Я., Лолл Р., Юркевич Е. // В мире науки. 2008. №. 10. С. 16.
 Аспект и др. (Aspect A., Dalibard J., Roger G.) // Phys. Rev. Lett. 1982. V. 49. P. 1804.
 Бонди Г. // Относительность и здравый смысл. М.: Мир. 1967.
 Бриллюэн Л. // Новый взгляд на теорию относительности. М.: Мир. 1972.
 Брукс и др. (Brookes J.R., Isaak G.R., van der Raay H.B.) // Nature. 1976. V. 259. P. 92.
 Грек и др. (Grec G., Fossat E., Pomerantz M.) // Nature. 1980. V. 288. P. 541.
 Даи и др. (Dai B.Z., Li X.H., Liu Z.M., et al.) // Mon. Not. Roy. Astron. Soc. 2009. V. 392. P. 1181.
 Дьюрелл К. // Алфавит теории относительности. М.: Мир. 1970.
 Кадомцев Б.Б. // Успехи физ. наук. 2003. Т. 173. С. 1221.
 Карр, Рис (Carr V.J., Rees M.J.) // Nature. 1979. V. 278. P. 605.
 Клышко Д.Н. // Успехи физ. наук. 1994. Т. 164. С. 1187.
 Котов В.А. // Изв. Крымск. Астрофиз. Обсерв. 2006. Т. 102. С. 108.
 Котов В.А. // Изв. Крымск. Астрофиз. Обсерв. 2009. Т. 105. №. 1. С. 173.
 Котов В.А., Левицкий Л.С. // Изв. Крымск. Астрофиз. Обсерв. 1987. Т. 77. С. 51.
 Котов В.А., Лютым В.М. // Изв. Крымск. Астрофиз. Обсерв. 2003. Т. 99. С. 65.
 Котов В.А., Лютым В.М. // Изв. Крымск. Астрофиз. Обсерв. 2007. Т. 103. №. 1. С. 98.
 Котов В.А., Лютым В.М. // Изв. Крымск. Астрофиз. Обсерв. 2010. Т. 106. №. 1. С. 187.
 Котов В.А., Лютым В.М., Ханейчук В.И. // Изв. Крымск. Астрофиз. Обсерв. 1993. Т. 88. С. 47.

- Котов В.А., Лютый В.М., Ханейчук В.И. // Изв. Крымск. Астрофиз. Обсерв. 2003. Т. 99. С. 77.
- Котов В.А., Ханейчук В.И. // Изв. Крымск. Астрофиз. Обсерв. 2008. Т. 104. №. 1. С. 65.
- Курганов В. // Введение в теорию относительности. Москва: Мир. 1968.
- Розенталь И.Л. // Элементарные частицы и структура Вселенной. М.: Наука. 1984.
- Санше и др. (Sanchez F., Kotov V., Bizouard C.) // Galilean Electrodynamics. 2009. V. 15. №. 5. P. 43.
- Северный и др. (Severny A.B., Kotov V.A., Tsap T.T.) // Nature. 1976. V. 259. P. 87.
- Синг Дж.Л. // Общая теория относительности. М.: ИЛ. 1963.
- Шепелев А.В. // Успехи физ. наук. 2005. Т. 175. С. 105.
- Шеррер, Уилкокс (Scherrer P.H., Wilcox J.M.) // Solar Phys. 1983. V. 82. P. 37.
- Шиллинг (Schilling G.) // Sky and Telescope. 2004. V. 107. №. 3. P. 47.