ИЗВЕСТИЯ
КРЫМСКОЙ
АСТРОФИЗИЧЕСКОЙ
ОБСЕРВАТОРИИ

Изв. Крымской Астрофиз. Обс. 106, № 1, 187–201 (2010)

УДК 523.9; 524.7

Абсолютные часы Космоса?

В.А. Котов[1], *В.М. Лютый*[2]

[1] НИИ "Крымская астрофизическая обсерватория", 98409, Украина, Крым, Научный
vkotov@crao.crimea.ua

[2] Государственный астрономический институт им. П.К. Штернберга, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 119899, Российская Федерация, Москва

Поступила в редакцию 7 декабря 2009 г.

Публикуется как гипотеза для дальнейшей дискуссии.

Аннотация. В 1968–2005 гг. разными наблюдателями (в основном одним из авторов – В.М. Лютым) выполнены многочисленные измерения блеска ядра сейфертовской галактики NGC 4151. Показано, что *(а)* блеск объекта пульсировал в течение 38 лет с периодом 160.0106(7) мин, совпадающим в пределах ошибки с известным периодом загадочных "солнечных" пульсаций P_0= 160.0101(2) мин, и *(б)* при регистрации колебаний светимости ядра NGC 4151 с периодом P_0 моменты наблюдений следует приводить не к Солнцу, а к Земле, т. е. к системе отсчета наблюдателя. Колебание P_0, таким образом, характеризуется инвариантностью частоты и фазы по отношению к красному смещению z и орбитальному движению Земли соответственно. Осюда следует, что когерентное P_0-колебание имеет космологическую природу. Сам же период P_0 представляет собой, по-видимому, ход "космических часов", связанных с существованием абсолютного времени Вселенной в понимании Ньютона.

AN ABSOLUTE CLOCK OF THE COSMOS?, *by V.A. Kotov and V.M. Lyuty.* In 1968–2005 different observers (mainly, one of the authors – V. L.) performed numerous measurements of luminosity of the nucleus of the Seyfert galaxy NGC 4151. It is shown that *(a)* the luminosity of the object pulsated over 38 years with a period of 160.0106(7) min coinciding, within the error limits, with the well-known period P_0 = 160.0101(2) min of the enigmatic "solar" pulsations, and *(b)* when registering oscillations of luminosity of the NGC 4151 nucleus with the P_0 period, time moments of observations must be reduced to the Earth instead of the Sun, i.e. to the reference frame of the observer. The coherent P_0 oscillation is characterized therefore by invariability of both frequency and phase with respect to redshift z and the Earth's orbital motion, respectively. From these results thus it follows that the coherent P_0 oscillation seems to be of a true cosmological origin. The P_0 period itself might represent a course of the "cosmic clock" related to the existence of an absolute time of the Universe in the Newton's comprehension.

Ключевые слова: Солнце, пульсации, активные ядра галактик, NGC 4151, космология

1 Введение

В разговорах о научных концепциях особое место занимает тот факт, что в прошлом веке знаменитая общая теория относительности (ОТО) громко и решительно провозгласила тенденцию отхода от

понятий "абсолютной" истины, а также абсолютных пространства и времени. Последние перестали быть для физики и астрономии простыми абстракциями, основанными на повседневном восприятии: они утратили независимость от мира материальных тел и гравитации, событий и явлений. В результате, казалось бы, "абсолютное время" – в духе Ньютона – навсегда покинуло нас.

По Бриллюэну (1972), однако, сама теория относительности относительна. К этому добавим, что ОТО до сих пор остается теорией, недостаточно подтвержденной опытом. Гравитационные волны так и не обнаружены. Даже известное смещение светового луча около диска Солнца до сих пор вызывает сомнение ввиду мрачной тайны, окутывающей измерение сдвигов изображений звезд во время полного солнечного затмения 29 мая 1919 г. (Фактическая значимость результата – не более 1σ. Известно, что даже после заявления Эддингтона 1919 г. об экспериментальном подтверждении теории Эйнштейна полемика о реальности "великой иллюзии" пространства-времени вспыхнула с новой силой десятилетие спустя, – в связи с наблюдением затмения на Суматре, которое не подтвердило результаты 1919 г.; Колесников и др., 2005; Эйзенштед, 2006.)

Когда же заводим речь об астрономических объектах, то и здесь встречаем множество сюрпризов пестрой и спорной космографии. Ибо на рубеже двух столетий на астрофизику и космологию навалились, как ураган, новые космологические "монстры" и "стихии" Вселенной. Недавние увлекательные открытия в Космосе темных материи и энергии (ТМ, ТЭ), а также такие космологически-замысловатые чудеса, как черные дыры и антигравитация вакуума, вместе с введением новых виртуальных концепций, на самом деле революционизировали астрономию и космологию: ОТО-столкновение черных дыр и тройные квазары, мистические кротовые норы в ядрах галактик, дикие первичные черные дыры и причудливые многомерные "струны", дивный кварк-глюонный "первичный огненный шар" и безмолвный эфир, волшебная антигравитация – "мистический мотор" ускорения Вселенной в виде "давящего на пространство" вакуума и, наконец, неизъяснимая квинтэссенция. (По сути – это средневековая *quinta essentia*; не понятно, откуда в космологии страсть к повторениям?) И теперь в Космосе вместо привычного нам тяготения господствует "фантастическое" антитяготение.

Что касается самой космологии, то там изобретена т. н. ТМ, впервые предложенная Цвики в 1933 г. (идея поддержана в 1977 г. наблюдениями темных гало вокруг некоторых галактик). И более того: сейчас, на основе данных телескопа им. Хаббла – и особенно его "глубоких снимков" – сделан сверхновый вывод, что загадочная ТМ, оказывается, существует уже не менее 9 млрд лет! Но мы еще не знаем, из каких частиц она состоит. А вот сотни галактик успели сформироваться необычайно быстро (всего лишь за 900 млн лет!), тогда как нашему "продвинутому" Солнцу и Солнечной системе для формирования потребовалось аж 4.7 млрд лет. В итоге создана картина ускоренного расширения Космоса со "вселенским перетягиванием каната" – борьбой между гравитацией и силами отталкивания. И оказалось, что в прошлом веке нам только "казалось", что Вселенная стационарна, или что ее расширение замедляется, или что она как бы даже пульсирует. Воистину, когда сейчас смотрим на далекие объекты Вселенной, единственным ограничивающим фактором является наше воображение! "Вселенная более странная, чем мы можем вообразить". Но мы все равно пробуем все это объяснить, даже рождение Вселенной. На наших глазах, при активном участии галилеев ОТО, с хрустом сжирается космология XX в., оставляя незыблемой, однако, гипотезу Большого взрыва с его кратковременной и "безумной" инфляцией. И большинством молчаливо принимается, что именно в эпоху Большого взрыва, "в мгновение ока" и из ничего, по волшебству, или исключительно "по воле Творца, которого не было и нет", – возникла как сама Вселенная, так и все физические понятия, включая понятия пространства и времени. И мы снова чертим хрустальные сферы Аристотеля и эпициклы Птолемея, но состоящие уже из "мистического" вакуума, ТМ и ТЭ – и в масштабе всей Вселенной. И даже пытаемся построить новую призрачно-сказочную модель Мироздания. При этом упорно игнорируем мнение Канта, что во Вселенной есть "свободные" процессы, недоступные для ума, сам же Космос трансцендентальный, непостижимый, а "рациональная космология" – наука мнимая... И сейчас многие космологи убеждены, что требуются новые подходы, идеи и наблюдательные факты, чтобы правильно интерпретировать и понять происходящее.

Один из таких фактов, возможно, – "когерентное космическое колебание" неизвестной природы, наблюдаемое у Солнца и некоторых внегалактических источников. Период колебания наиболее точ-

но установлен по наблюдениям Солнца $P_0 = 160.0101(2)$ мин, – и не зависит от красного смещения z (в скобках – стандартная ошибка для последних значащих цифр; Шеррер и др., 1980; Котов и Левицкий, 1987; Лютый и Котов, 1990).

Наиболее полный ряд измерений когерентных P_0-колебаний блеска относится к ядру сейфертовской галактики NGC 4151 ($z = 0.0033$). Данные получены в 1968–2005 гг. в U- и V-фильтрах в разных обсерваториях; включены и рентгеновские измерения спутников (X). В предварительном исследовании Котова и др. (2003) указано на независимость начальной фазы P_0-колебания NGC 4151 от орбитального движения Земли, что послужило дополнительным аргументом в пользу *космологического* истолкования P_0-явления. Сейчас число наблюдений NGC 4151 увеличено на 57 %, что позволяет проверить инвариантность фазы и продвинуться дальше на пути интерпретации.

2 Наблюдения NGC 4151, 1968–2005 гг.

Многочисленные фотометрические наблюдения ядра NGC 4151 за 38 лет выполнены одним из авторов (В.М. Лютым), и к ним добавлены измерения, опубликованные другими наблюдателями. Анализ новых U- и V-наблюдений Лютого за 1994–2005 гг. существенно повысил значимость периодичности 160 мин, заставив нас возвратиться к обсуждению поразительного факта независимости фазы колебания от положения Земли на орбите. Здесь рассмотрим полный нормированный "активный" ряд остатков блеска NGC 4151, полученных в 1968–2005 гг. (измерения минус тренд, число остатков $N = 2722$). Под активным рядом имеются в виду серии измерений, остатки которых – после удаления медленных трендов – показали заметную, по критерию $3\sigma_0$, переменность в течение ночи ($\sigma_0 = 0.01$ зв. вел. – типичная ошибка оптических измерений; Котов и Лютый, 2007).

Каждый остаток отнесен к конкретному 5-минутному интервалу, нулевая фаза отвечает 0 UT, 1 января 1968 г. Спектры мощности (СМ) строились с помощью прямого Фурье-преобразования, средние кривые – методом наложенных эпох (МНЭ). Значимость пиков в СМ определялась методом Скаргля (1982), средних кривых – по критериям Котова и др. (1997). Ряды остатков – нормированные, где X- и V-остатки по своим стандартным отклонениям S_0 приведены к стандартному отклонению U-ряда. Сведения о временны́х рядах X-, U- и V-остатков приведены в таблице 1.

Таблица 1. Измерения блеска NGC 4151 в 1968–2005 гг.

Фильтр	Интервал, гг.	N	S_0, зв. вел.
X	1975–1991	885	0.166
U	1968–2005	1229	0.058
V	1987–2000	608	0.029
Вместе*	1968–2005	2722	0.058

*Общий нормированный ряд

Для дальнейшего анализа сформировано два нормированных ряда остатков NGC 4151 за 1968–2005 гг. с одинаковым числом $N = 2722$ и $S_0 = 0.058$ зв. вел. (в шкале U-вел.): S-ряд, моменты наблюдений которого с помощью поправок δ приведены к Солнцу, и E-ряд, приведенный к Земле (без поправок δ).

3 Спектры мощности и период

На рис. 1 показан фрагмент СМ S-ряда, где главный пик отвечает периоду $P_G = 160.0107(7)$ мин с гармонической амплитудой $A = 0.0067$ вел. ("пиковое" значение периода определено МНЭ). Значимость пика 4σ, вероятность $\approx 10^{-4}$.

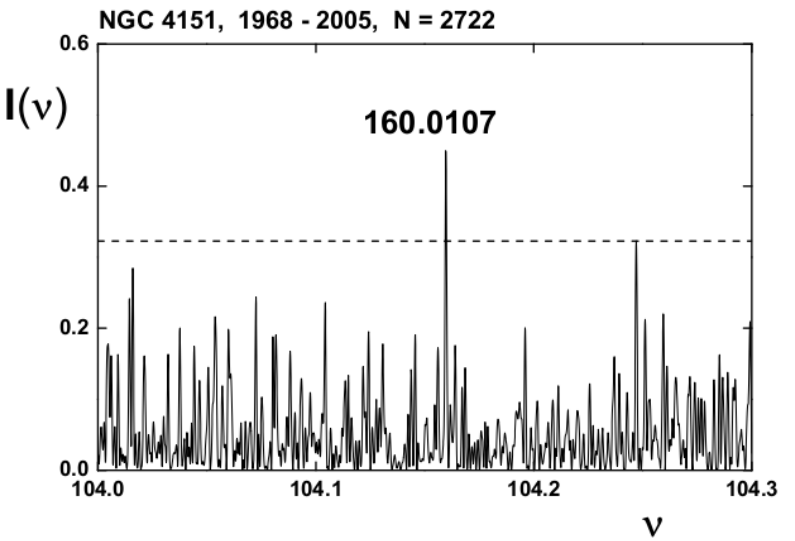


Рис. 1. Фрагмент СМ вариаций блеска NGC 4151 по наблюдениям 1968–2005 гг., приведенным к Солнцу, $N = 2722$. По горизонтали – частота ν в мкГц, по вертикали – мощность $I(\nu)$ в произвольных единицах. Пунктирная линия показывает уровень значимости 3σ, главный пик отвечает периоду $P_G = 160.0107(7)$ мин

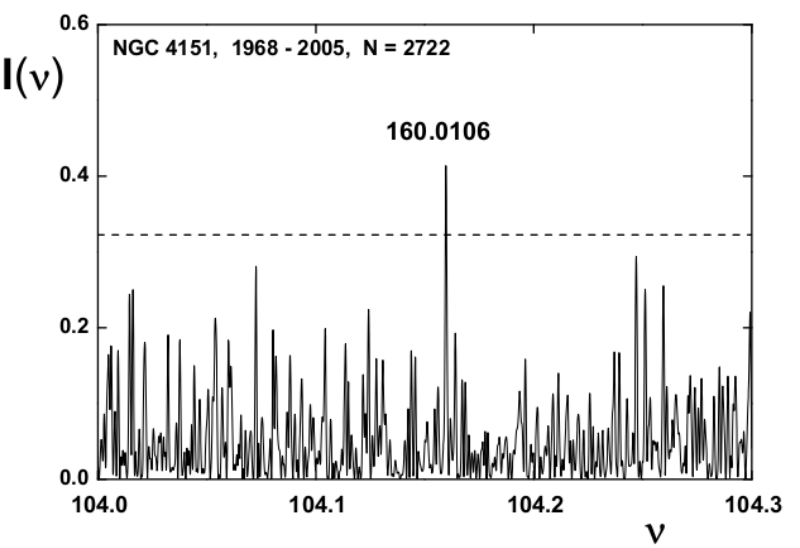


Рис. 2. То же, что на рис. 1, для E-ряда: $P_G = 160.0106(7)$ мин

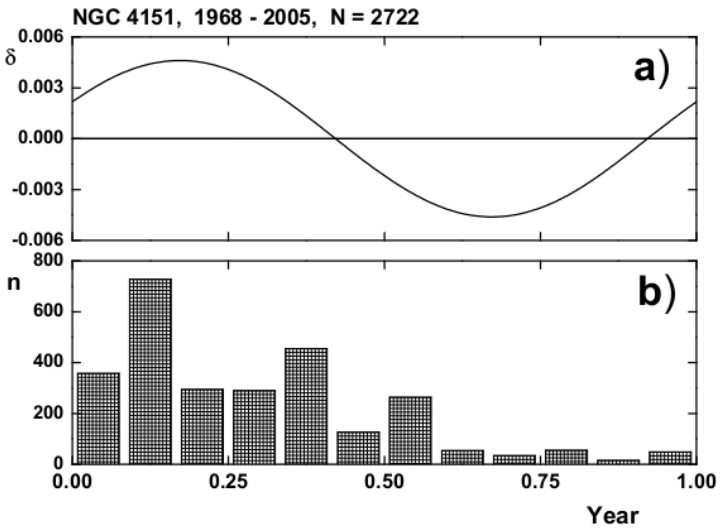


Рис. 3. *a* – годовой ход поправок δ (в сутках, показано синусоидой), *b* – распределение числа измерений NGC 4151 в течение года (1968–2005 гг., $N = 2722$)

Таблица 2. Пиковые значения периода NGC 4151 в минутах (в квадратных скобках – амплитуды в U-вел.)

Критерий	S-ряд	E-ряд
A	160.0108(7)	160.0107(7)
	[$A = 0.0067$]	[$A = 0.0064$]
A_h	160.0107(7)	160.0106(7)
	[$A_h = 0.0066$]	[$A_h = 0.0063$]
A_p	160.0104(4)	160.0101(3)
	[$A_p = 0.0133$]	[$A_p = 0.0145$]

На рис. 2 представлен спектр E-ряда. Он похож на первый спектр, но по сравнению с ним: *(а)* гармоническая амплитуда главного пика несколько уменьшена $A = 0.0064$ вел., *(б)* шумы понижены, *(в)* доминантный период 160.0106(7) мин чуть приблизился к "солнечному" P_0. Значимость главного пика примерно такая же, как на рис. 1.

Поправки δ, приводящие моменты измерений NGC 4151 к гелиоцентрической системе отсчета, меняются в течение года в пределах ± 0.0046 сут, их годовой ход показан синусоидой на рис. 3*a*. Распределение же числа измерений внутри года приведено на рис. 3*b*. Из него следует, что с положительными поправками – примерно 80 % измерений, с отрицательными – 20 %.

Кривые P_0-колебания светимости активных ядер галактик (АЯГ) как правило отличаются от гармонических с наиболее примечательной деталью – *минимумом* блеска. Важно поэтому с наилучшей точностью знать период, с которым рассматривается зависимость фазы (минимума блеска) от поправок δ. По измерениям колебаний Солнца за 1974–1982 гг. период равен $P_0 = 160.0101(15)$ мин. Наиболее же точное значение получено Котовым и Левицким (1987) по модуляции частоты следования солнечных вспышек за 1947–1980 гг.: $P_0 = 160.0101(2)$ мин.

"Пиковые" значения периода NGC 4151 и соответствующие амплитуды приведены в таблице 2. Они получены с применением трех критериев: по пиковой амплитуде A Фурье-спектра, по амплитуде A_h синусоиды в МНЭ и по пиковой амплитуде A_p минимума блеска (при разбиении периода на 10 равных фазовых интервалов). Видим, что периоды E-ряда несколько лучше приближаются к "солнечному" P_0, чем периоды S-ряда.

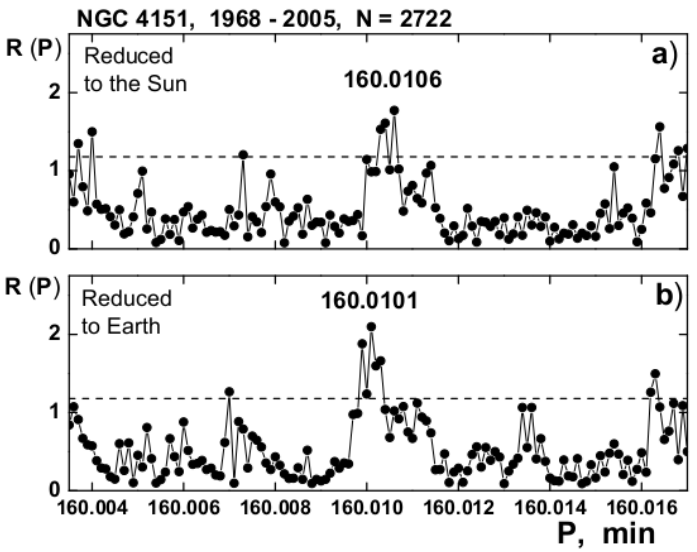


Рис. 4. Квадраты пиковых амплитуд $R(P) = A_p^2$ в зависимости от пробного периода (точки и отрезки прямых; A_p – в единицах 0.01 U-вел.): *a* – для S-ряда, *b* – для E-ряда. Числами указаны периоды (в минутах) максимальных пиков, пунктирные линии соответствуют уровню значимости 3σ

Для обоих рядов были вычислены специфические периодограммы $R(P)$ – квадраты пиковых амплитуд A_p^2 как функции периода: в узком диапазоне периодов около P_0, но с высоким разрешением (шаг $\Delta P = 0.0001$ мин, A_p – в единицах 0.01 U-вел.). Результат приведен на рис. 4, где максимум пика S-ряда отвечает периоду $160.0106(+1, -6)$ мин, а E-ряда – периоду $160.0101(-3, +3)$ мин. Периоды "центров тяжести" (P_m), максимальные амплитуды (R_m) пиков и их значимости (W) следующие:

S-ряд: $P_m = 160.0104(4)$ мин, $R_m = 1.77$, $W = 4.4\sigma$,

E-ряд: $P_m = 160.0101(3)$ мин, $R_m = 2.10$, $W = 5.1\sigma$.

Видно, что максимальный пик E-ряда *точно соответствует* "солнечному" периоду P_0, а амплитуда и значимость пика выше соответствующих величин S-ряда. В качестве окончательного *априорного* периода NGC 4151 для анализа влияния поправок δ принимаем "солнечное" значение $P_0 = 160.0101$ мин, определенное с точностью ± 0.0002 мин (см. выше, а также рис. 5).

4 Средние кривые блеска

На рис. 6 приведены две средние кривые, построенные с периодом P_0 для двух рядов и имеющие следующие параметры:

S-ряд: $A_h = 0.0048(17)$, $\varphi_h = 0.85(6)$, $\psi = 0.83(3)$, $W = 3.3\sigma$,

E-ряд: $A_h = 0.0051(17)$, $\varphi_h = 0.82(6)$, $\psi = 0.82(3)$, $W = 3.5\sigma$.

Здесь φ_h и ψ – фазы гармонического и пикового минимумов соответственно. Видим, что в пределах ошибок нет существенной разницы между двумя кривыми; тем не менее отметим, что несколько значимее кривая E-ряда, *без поправок* к Солнцу. По критерию A_p значимость P_0-кривой E-ряда *значительно выше*, чем кривой S-ряда: $W = 5.1\sigma$ и 4.4σ соответственно, см. п. 3 и рис. 4.

5 Влияние поправок

Для каждого из двух рядов, S и E, построили пару кривых: с большими поправками $\delta > 0.002$ сут и малыми поправками $\delta < 0.001$ сут (кривые приведены на рис. 7 и 8). E-ряд дал практически

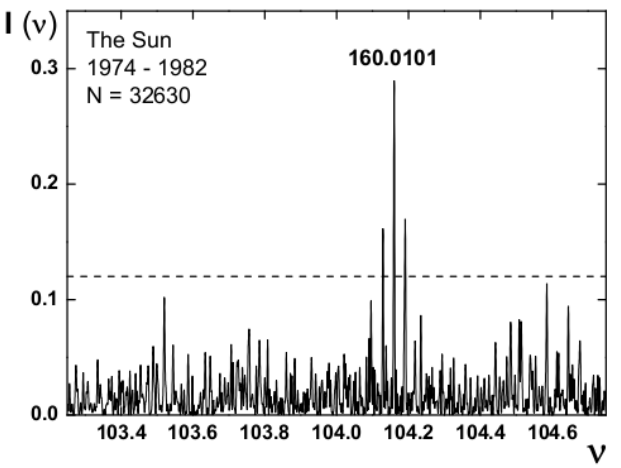


Рис. 5. Спектр мощности глобальных пульсаций Солнца в 1974–1982 гг. согласно Котову и Ханейчуку (2008). Число измерений дифференциальной лучевой скорости с 5-минутным интегрированием $N = 32630$. По горизонтали – частота ν в мкГц, по вертикали – мощность $I(\nu)$ в относительных единицах; пунктирная линия отвечает значимости 3σ, главный пик – периоду 160.0101(15) мин

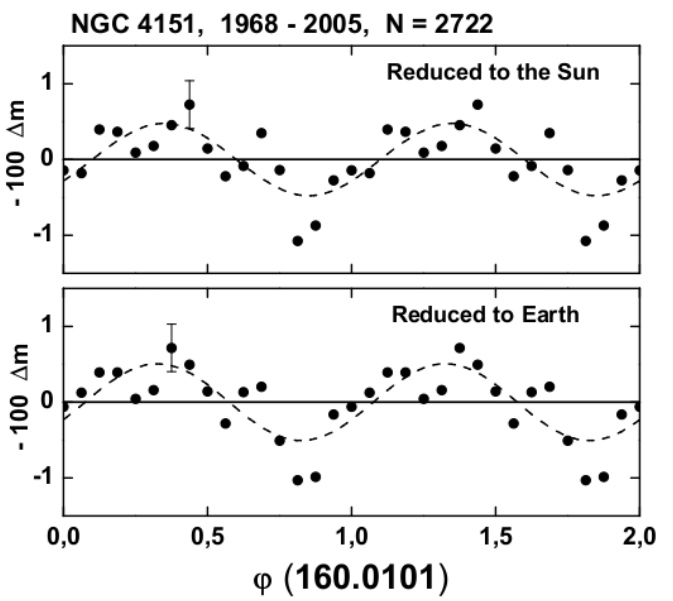


Рис. 6. Средние кривые колебаний блеска NGC 4151 (1968–2005 гг., $N = 2722$) для S-ряда (вверху) и E-ряда (внизу), построенные с периодом $P_0 = 160.0101$ мин. По горизонтали – фаза φ периода P_0, по вертикали – остатки $-100\Delta m$ в шкале U-вел. Пунктирные линии – синусоиды, проведенные через точки методом наименьших квадратов, вертикальными черточками показаны ошибки $\pm\sigma$ для каждого фазового интервала шириной $P_0/8$

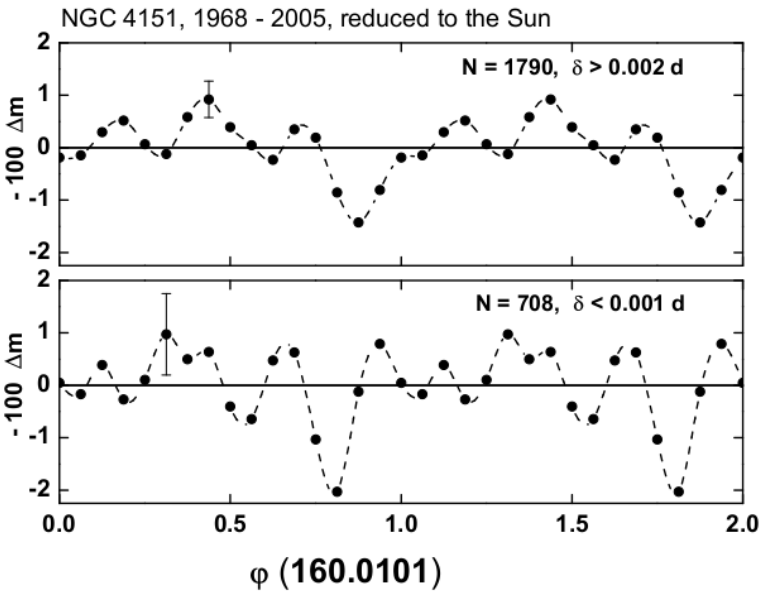


Рис. 7. То же, что на рис. 6, для S-ряда: вверху – с поправками > 0.002 сут, $N = 1790$, внизу – с поправками < 0.001 сут, $N = 708$. Усреднение остатков по фазе отвечает $P_0/8$, пунктирная линия – сплайн-функция

Таблица 3. Параметры кривых с разными поправками δ

Данные	Поправки, сут	N	A_h, зв.вел.	φ_h	ψ
S-ряд	$\delta > 0.002$	1790	0.0059(23)	0.89(06)	0.87(3)
S-ряд	$\delta < 0.001$	708	0.0046(37)	0.79(13)	0.79(3)
E-ряд	$\delta > 0.002$	1790	0.0059(23)	0.85(06)	0.84(3)
E-ряд	$\delta < 0.001$	708	0.0048(28)	0.84(09)	0.83(3)

совпадающие – по фазе и амплитуде – кривые для разных поправок, тогда как в случае S-ряда две кривые заметно расходятся между собой по фазе (таблица 3).

Наиболее точно сдвиг кривых определяется по пиковым минимумам, и на основе таблицы 3 заключаем, что фазовый сдвиг $\mid \Delta\psi \mid$, вызванный поправками, составляет 0.08(4) для S-ряда и 0.01(4) для E-ряда. Подтверждается парадоксальный вывод Котова и др. (2003) об инвариантности P_0-кривой NGC 4151 относительно орбитального движения Земли.

Для более уверенного определения сдвига вычислена кросс-корреляционная функция $r(d)$ при разных значениях фазового сдвига d (в относительных единицах, от 0 до 1). Для этого кривая больших поправок сдвигалась на варьируемую величину d по фазе φ относительно кривой малых поправок. Функции $r(d)$ для S- и E-рядов показаны на рис. 9, и они говорят о том, что вводить поправки δ в наблюдения источника *не следует*: максимумы корреляции имеют место при сдвиге $d_0 \approx -0.073$ и ≈ 0.003 для S- и E-рядов соответственно.

Контрольные вычисления сделаны для двух других выборок данных, причем для S- и E-рядов отдельно: для наблюдений с уменьшающимися поправками (Земля движется от источника с 4 марта по 2 сентября $N = 1482$, см. рис. 3) и увеличивающимися поправками (Земля движется к источнику с 3 сентября по 3 марта $N = 1240$). Результат показан на рис. 10, где максимумы корреляции имеют место при $d_0 \approx -0.001$ и ≈ 0.037 для S- и E-ряда соответственно. Кривые с ростом поправок сдвигались на переменную величину d относительно кривых с уменьшением поправок.

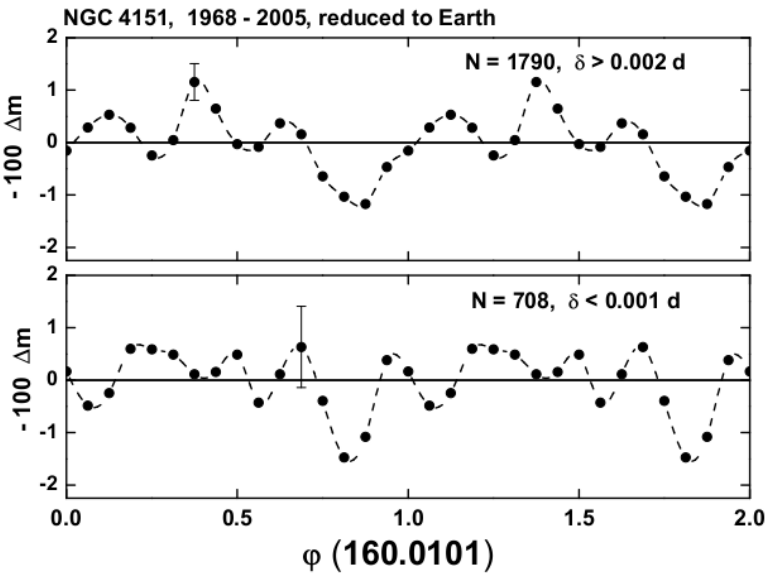


Рис. 8. То же, что на рис. 7, для E-ряда: вверху – с поправками > 0.002 сут, внизу – с поправками < 0.001 сут

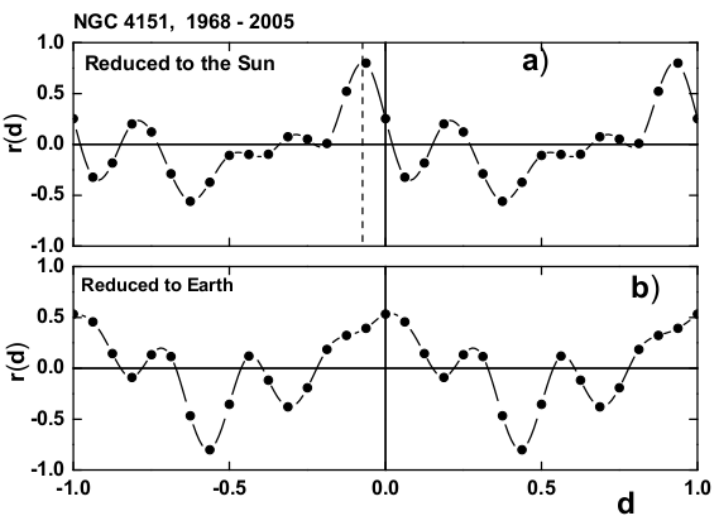


Рис. 9. Кросс-корреляционные функции $r(d)$ (точки, соединенные гладкой кривой) для S-ряда *(a)* и E-ряда *(b)*. Вертикальные сплошные линии отвечают сдвигу $d = 0$, вертикальная пунктирная линия (a) – максимальной корреляции при сдвиге $d_0 \approx -0.073$

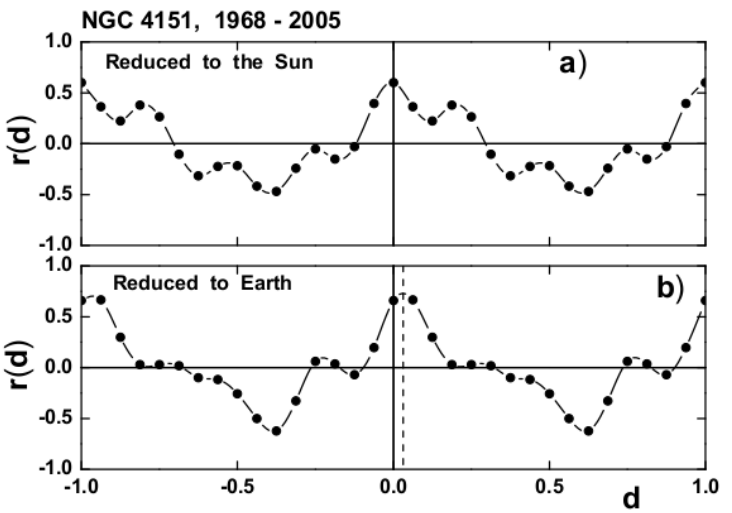


Рис. 10. То же, что на рис. 9, для данных с уменьшением и ростом поправок δ со временем (см. текст): *(a)* – для S-ряда, *(b)* – для E-ряда. Вертикальная пунктирная линия (b) соответствует максимальной корреляции при сдвиге $d_0 \approx 0.04$

При оптимистической оценке значимости аномалии фазы считаем, что все *четыре* полученных сдвига d_0 – случайные. Тогда сдвиг кривых на рис. 7, согласно четырем кросс-корреляциям $r(d)$ на рис. 9 и 10, равен $(\Delta\psi)_1 = -0.073(41)$. При пессимистической оценке ошибку сдвига определяем по *трем* кросс-корреляциям, изображенным на рис. 9 (внизу) и 10: $(\Delta\psi)_2 = -0.073(22)$.

На рис. 7 видно, что две кривые S-ряда *в целом* сдвинуты друг относительно друга по фазе на величину ≈ -0.07; сдвиг заметен даже для отдельных деталей. Впрочем, это доказывается главным результатом – максимальным, резко выраженным и смещенным относительно d-нуля пиком корреляции на рис. 9*a*. Положение по горизонтали всех 16 точек любой из двух кривых – по фазе от 0 до 1 – имеет ошибку примерно $\pm\, 2^{1/2}/32$ (учитываем, что кривые построены со сглаживанием $P_0/8$). Отсюда, опуская знак "$\pm$", для третьей оценки ошибки *взаимного* сдвига имеем: $(2^{1/2}/32) \times (2^{1/2}/16^{1/2}) = 1/64 \approx 0.016$, т. е. $(\Delta\psi)_3 = -0.073(16)$.

Теперь обратимся снова к рис. 9*a*, где коэффициенты корреляции при сдвигах $d = -0.7$ и 0 равны 0.80 и 0.25 соответственно. Отсюда для четвертой оценки сдвига, с ошибкой, получаем: $(\Delta\psi)_4 = -0.073(28)$; при этом также учитываем сглаживание $P_0/8$ кривых блеска. И наконец, приняв в качестве окончательной ошибки сдвига среднее из четырех вышенайденных оценок, для искомого сдвига получаем:

$$\Delta\psi = -0.073(27). \qquad (1)$$

Эффект аномалии фазы, следовательно, значим на уровне 2.7σ, или 99.3 %. И он согласуется с ожидаемым, средневзвешенным по числу измерений, "неправильным" сдвигом -0.06 (такой сдвиг вносится поправками δ из-за приведения наблюдений NGC 4151 к Солнцу; Котов и др., 2003).

6 Попытка интерпретации

Человек воспринимает Мироздание через "идеальные" понятия пространства и времени. ОТО же и современная космология отказались от такого порядка вещей во Вселенной, сделав пространство и время зависимыми от материи, тяготения и мира событий. В результате физикам и астрофизикам то и дело приходится рассматривать "пластилиновые" стержни, "резиновые" линейки и всегда

неправильно идущие часы (это особенно сильно расстраивало Бриллюэна, 1972). Чтобы установить истину, необходимо расчистить путь для нового подхода к проблеме времени. Обратимся с этой целью к P_0-колебанию АЯГ, полагая, что оно как раз и дарует нам временной порядок, одинаковый для всего Мироздания, упорядочивая процессы в абсолютной временно́й последовательности. Допускаем, следовательно, что колебание P_0 – строго непрерывный, неизменный процесс для *времени* Вселенной, дающий нам его "истинные" отрезки. Для этого есть достаточно много сильных аргументов (см. ниже, а также Лютый и Котов, 1990; Котов и др., 2003).

Независимость фазы ψ от орбитального движения Земли, конечно, настораживает. Однако три обстоятельства – независимость периода от z, высокая достоверность результата (99.3 %) и неоднократно отмечавшиеся указания на космологическую природу явления (Лютый и Котов, 1990; Котов и Лютый, 2007) – заставляют нас *принять* этот новый наблюдательный факт – *когерентное космическое колебание*, вместе с его поразительной частотно-фазовой инвариантностью, – и высказать некоторые соображения о возможной природе этого нового феномена физики, астрономии и космологии.

Согласно Бриллюэну (1972), "... необходимость рассмотрения искривленного пространственно-временно́го мира еще не доказана; физическое значение общей теории относительности пока очень неясно". Теперь внимательно посмотрим на свойства таинственного P_0-колебания. Создается впечатление, что, если экстраполировать *его измерение* за пределы земной орбиты, то колебание P_0 (числа фотонов далекого внегалактического объекта) происходит как будто одновременно в любой точке пространства и независимо от того, приблизились мы к источнику или удалились от него. Подчеркнем, что под *одновременностью* здесь подразумевается одно и то же показание *наших* часов, т. е. в системе отсчета, связанной с Землей, – и для одного и того же события; например, для наблюдения минимума блеска NGC 4151. И, конечно, без "прыжков" вымышленных наблюдателей между абстрактными системами отсчета (причем с бесконечно большим ускорением), часто практикуемых ОТО, искусно приспособленной к теории Большого взрыва, с ее пресловутым "моментом творения" Мира. (То же самое происходит и в специальной теории относительности (СТО): сначала в ее "притчах" заявляется рассмотрение только инерциальных систем, на деле же тут и там осуществляются *мысленные* перепрыгивания из одной инерциальной системы отсчета в другую, "разрывающие связь времен"; практикуется и "мнимое" перемещение часов с ускорением.)

Наш вывод противоречит "здравому смыслу" всеобщей относительности XX века, а точнее – эйнштейновскому анализу понятия одновременности и смыслу СТО и ОТО. Зато легко воспринимается с позиций истинного, обычного "здравого смысла" – в духе Ньютона с его абсолютным временем.

Действительно, ведь речь у нас идет об излучении АЯГ – компактного объекта с массой $\sim 10^8 M_\odot$ (обозначения общепринятые). Мы не утверждаем, что посредством "универсальной" P_0-осцилляции осуществляется сверхсветовое или *мгновенное* распространение информации о состоянии объекта в духе теории дальнодействия, – например, о временны́х моментах минимума светимости, причем с участием материального носителя энергии – фотона. Да, фотоны принимаются нами с запаздыванием, определяемым скоростью c и расстоянием до объекта. Поэтому инвариантность фазы по отношению к z и положению Земли на орбите надо понимать так, что *принятый* фотон – несмотря на "пройденный путь" – имеет как бы "магическую" связь с источником; причем в понимании *дальнодействия* как реальной категории современной квантовой механики (см. ниже, а также Кадомцев, 2003). Вибрация источника "в реальном времени фотона" сразу сказывается на потоке фотонов, регистрируемых прибором (известно ведь, что фотон "живет" вне времени). Для фотона наша регистрация – мгновение, растянувшееся на весь его длинный "фотонный" путь (от источника до детектора), и с "фотонной историей," или "собственным фотонным временем", для нас сжатым в "сингулярную точку мгновения". Вероятность же регистрации, согласно квантовому формализму, должна флуктуировать во всем пространстве с периодом P_0 колебаний источника, не зная при этом ни расстояния, ни скорости нашего прибора, ни положения Земли на орбите. Клышко (1994), кстати, подчеркивает, что световое поле априори не имеет определенного числа фотонов. Вот измеряемое нами число – поток фотонов – и флуктуирует периодически, в соответствии с состоянием АЯГ. Потому и статистическая независимость фазы P_0-колебания от положения наблюдателя.

Гармоническая амплитуда таких периодических изменений светового потока мала: для NGC 4151, согласно таблице 2, она составляет примерно 0.0063 U-вел., или 0.6 % (пиковая амплитуда больше почти в два раза), – и это в среднем только на интервалах времени, в "ночи", когда быстрая переменность наблюдается вообще, см. п. 2. Причем оба феномена (само P_0-колебание и *отсутствие* фазового $\Delta\psi$-эффекта) нами обнаружены у *компактного сверхмассивного объекта* – галактического ядра, или "черной дыры", массой $\sim 10^8\ M_\odot$. (Для звездных масс оба явления, наверное, вообще невозможно заметить.)

А особо "аномальное" явление – инвариантность фазы – сродни, на наш взгляд, "квантовому сцеплению" (entanglement) когерентных частиц, доказанному в конце XX века физическими опытами с квантами света и другими элементарными частицами. Да и что может быть на свете более когерентным, нежели фотон излученный (АЯГ) и фотон зарегистрированный (на Земле). Для Космоса, АЯГ и нашего прибора – это один и тот же фотон... На деле, как увидим дальше, аномальный феномен фазы P_0-колебания NGC 4151 следует считать, по-видимому, вполне *нормальным* явлением с точки зрения "здравого смысла" и феномена "абсолютного" времени Вселенной.

К этому добавим, что истинная физика света ведь нам до конца еще не открылась, и мечта Эйнштейна – понять, что такое фотон, – до сих пор не осуществлена. Камень преткновения вместе с ответами "зарыты", наверное, в простом и красноречивом выражении Белинского (1997): "Фотон является фотоном, лишь если это – зарегистрированный фотон". Наше *космологическое* объяснение "фантастического" поведения фотонов NGC 4151 вполне согласуется с новыми свойствами света, сформулированными квантовой оптикой конца XX века (Белинский, 1997): "... формирование квантового поля нельзя разделять на априорную (испускание фотонов) и апостериорную (их детектирование) фазы...: волновой цуг с энергией кванта возникает между *конкретным* источником и *конкретным* поглотителем, но не направляется источником безадресно в окружающее пространство вообще". Суть этой идеи – в случае измерений P_0-колебаний светимости NGC 4151 – не что иное, как "магическая" временна́я синхронизация акта излучения и акта регистрации светового кванта, которая может осуществляться только при наличии *одного и того же времени* в обеих, даже разнесенных на космологическое расстояние, точках пространства. На простом же языке – феноменом *абсолютного времени* Вселенной.

Именно это фактически и утверждал почти 300 лет назад великий Ньютон: "*Абсолютное, истинное и математическое время* само по себе и по самой своей сущности, без всякого отношения к чему-либо внешнему, протекает равномерно и иначе называется длительностью". Убежденный в абсолютности пространства и времени, он добавлял: "Возможно, что не существует (в природе) такого равномерного движения, которым время могло бы измеряться с совершенной точностью. Все движения могут ускоряться или замедляться, течение же *абсолютного* времени изменяться не может". Но ОТО отрицает одинаковое время всей Вселенной и универсальность времени в понимании Ньютона. В интерпретациях ОТО часто прибегают к атомным часам, основанным на квантовой механике. Но еще Бриллюэн (1972) подчеркивал, что понятия кривизны пространства и квантовой механики – смесь, ведущая к безнадежной путанице. ОТО утверждает господство взаимосвязей событий и явлений, что ведет к отрицанию абсолютного времени, и "... наши обыденные представления об одновременности становятся все более неопределенными по мере выхода за рамки тех областей, в которых они возникли" (Бом, 1967).

У нас, если принять P_0 за такт "вселенских часов", все возвращается на место – и абсолютное время, и, наверное, абсолютное пространство вместе с *одновременностью* событий, жестоко оспариваемой СТО и ОТО. Может быть, космологическая P_0-осцилляция – именно тот "универсальный", строго периодический процесс, который не испытывает никакого ускорения? О его "ускорении", впрочем, говорить и не приходится: не может время ускоряться (замедляться) относительно самого себя. Речь может идти просто о некоем "равномерном" процессе, отсчитывающем истинные "слои времени" Вселенной. И тогда вряд ли оправдано введение такого понятия, как "собственное время" объекта (для фотона оно равно нулю или вообще отсутствует). И, естественно, вряд ли природа предусмотрела *релятивистское замедление времени* в движущейся системе отсчета. Эта теоретическая конструкция, наверное, существует лишь в воображении фантастов и математиков, делая "невозможное возможным"; в физику же она попала, возможно, из-за резких "перепрыгиваний"

абстрактных наблюдателей из одной системы отсчета в другую, мнимую (при этом безропотно постулируется, что при скачках не происходит разрыва пространства-времени). На чем и основана, в частности, знаменитая сказка – "парадокс близнецов". Вначале эти абстракционисты заявляют, что будут находиться в своих инерциальных системах отсчета, движущихся с разными скоростями, на деле же на некоторых частях своего пути по крайней мере один из них перевозит часы с большим ускорением, теряя свое время или приобретая новое, вполне *мнимое*, время...

Если же речь вести о т. н. *замедлении времени* частиц высоких энергий, выражаемое фактором

$$\gamma = \frac{1}{(1 - v^2/c^2)^{1/2}} \tag{2}$$

(v – скорость частицы), то явление, на наш взгляд, пока не имеет однозначной трактовки. Физики якобы нашли, что *мюоны* космических лучей распадаются в 50 раз медленнее, чем *мюоны* в системе покоя. Но, однако, никто еще не смог при жизни поместить часы ни в систему покоя *мюонов*, ни в систему, связанную с космическими лучами. Да и что такое *замедление*? Относительно чего? В космических лучах, например, обнаружены частицы с $\gamma \sim 10^{12}$, и их происхождение до сих пор остается загадкой (Нарликар, 1985).

Но эти наши рассуждения все равно не снимают, конечно, покров таинственности и необычайности с пространства-времени и самой Вселенной (ее "рождения"). Однако фазовая инвариантность P_0-колебания NGC 4151 приводит к мысли о справедливости преобразований и принципа относительности Галилея, где ход часов не зависит от относительного движения. Ведь тогдашние мыслители действительно "полагали, что 'течение' времени абсолютно, равномерно и невозмутимо, что оно безразлично к тем действительным событиям, которые в данный момент происходят. Более того, они считали, что по существу нет взаимосвязи между пространством и временем..." (Бом, 1967). Если и применялись "прыжки", то только пространственные, без хитроумных "экспериментов" со временем, что и спасало положение. В релятивистской же физике наблюдатели до сих пор не могут прийти к согласию в вопросе об одновременности, что якобы не нарушает порядка причины и следствия при условии, что сверхсветовая связь невозможна. Но явление сцепления фотонов (квантовая нелокальность) обострило проблему.

Поведение P_0-колебания весьма напоминает парадоксальные для конца XIX века экспериментальные результаты, установившие инвариантность c. Напомним, что еще в 1965 г. Дж. Белл математически доказал, что если в Мире действует квантовая механика, структурно подобная Вселенной, то должны иметь место нелокальные эффекты (классический тип нелокальной связи – "магическая" связь). И в конце XX века в физике элементарных частиц были действительно открыты эффекты, которые объясняются нелокальностью, – влиянием некоей "магической" силы (это касается, например, известного парадокса Эйнштейна-Подольского-Розена). Теорема Белла поставила физиков перед выбором: либо примириться с фундаментальной неопределенностью квантовой механики, забыв о классической однозначности, либо, сохранив старое представление о причинности, признать, что в природе действует нечто вроде телепатии (эйнштейновская нелокальность) или т. н. квантовая телепортация, уже признанная сообществом физиков и математиков.

Подчеркнем необычность и важность теоремы Белла, подтвержденной экспериментально (Клышко, 1994; Белинский, 1997; Бувместер и др., 1997). Вот ее суть: "Не существует изолированных систем; каждая частица Вселенной находится в 'мгновенной' связи со всеми остальными частицами". В связи с этим Кадомцев (2003) заметил: "У природы ... нет полного детерминизма, она не работает ни по квантовой механике, ни по классической механике, внутри нее запрятаны случайные процессы... квантовая механика – не локальна, имеются необратимые процессы сверхсветового стирания информации".

Сделаем еще замечание о теперешней космологии с ее "разорванным в клочья" временем и всемогущим вакуумом, ТМ и ТЭ, "замерзшим", "остановившимся" временем черных дыр и суверенными временами каждой частицы, каждой отдельной звезды или галактики.

Политцер (2005), например, отмечает такие важные догадки Ньютона: мысль о том, что "небесные" законы не отличаются от правящих на Земле, и что небеса состоят из той же материи, что и Земля. Но теперь это кажется не совсем верным вследствие новых крупномасштабных наблюдений

астрономии, новых экспериментов и теоретического прогресса в физике элементарных частиц. Обе те идеи не так верны, какими казались 300 лет назад? – Теперь оказывается, что Вселенная сделана в основном не из тех частиц, которые имеем на Земле и в звездах... Решение физики и космологи ищут и в тайнах микромира, в частности, в свойствах "первичного кварк-глюонного конденсата". Напомним, что физики 70-х годов стали считать, что квантовая хромодинамика – самая правильная теория сильных взаимодействий, завершающая создание Стандартной модели (почти "Теории всего") и описывающая все известные физические взаимодействия, кроме гравитации. И часть физиков и космологов стала чересчур уверенной, что скоро удастся смоделировать в лаборатории условия, при которых "взорвался" сам Большой взрыв. Но вот что говорят откровения новой астрофизики и самого глубокого фундамента физики (Политцер, 2005): "... силы, управляющие крупномасштабным движением во Вселенной, не имеют ничего общего с силами, описываемыми Стандартной моделью, или с гравитацией, хорошо знакомой нам здесь, на Земле". Не пора ли связать все воедино на основе единого, абсолютного и равномерного времени Вселенной? Наши результаты показывают, что оно все-таки существует.

7 Заключение

Теорию относительности характеризует глубокая неоднозначность времени: оно отодвинуто на обочину физической науки. Фактически провозглашается отсутствие понятия одновременности, ибо установление ее требует знания того, чего не можем знать в принципе – скорости нашей системы отсчета относительно принципиально ненаблюдаемого эфира.

Мы полагаем, что при регистрации фотонов от АЯГ осуществляется нелокальная связь "источник – фотон – прибор". Связь мгновенная и необратимая, в духе воззрений Кадомцева (2003), подкрепленных недавними опытными доказательствами нелокально-квантовой природы фотонов и других элементарных частиц. Эта связь и ведет к обсуждаемой нами инвариантности P_0-колебания. А далее процитируем Бриллюэна (1972): "Часы представляют собой прибор, излучающий на определенной частоте ν_0 (в системе отсчета, относительно которой этот прибор покоится). Часы – это не что иное, как излучение со стандартной частотой". Очень похоже на то, что наблюдаем у АЯГ: не те ли это часы, о которых мечтал Бриллюэн? Постоянство же периода и фазы P_0-колебания может говорить о существовании во Вселенной "абсолютного времени", и именно в духе Ньютона. Если с соответствующими *идеальными часами*, или универсальным осциллятором по Бриллюэну, связывать массу, то масса P_0-часов сравнима с массой АЯГ или даже массой всей наблюдаемой Вселенной (?). Она очень велика, чего и требовал Бриллюэн, и в результате "... время растягивается в своей протяженности до самых туманных призрачных пределов..." (В. Личутин). Процесс же синхронизации часов становится простым: достаточно более или менее регулярно измерять P_0-колебания АЯГ. Облегчается и трактовка экспериментов: отсутствует трудность, связанная с транспортировкой часов. Периодический процесс P_0 дает шкалу времени всем наблюдателям сразу – "магическую" одновременность независимо от расстояния до источника (местоположения) и движения системы отсчета. И реальным, и вымышленным наблюдателям не требуется посылать друг другу световые сигналы: каждому для синхронизации своих часов достаточно добросовестно измерять, например, световой поток ядра NGC 4151...

Космологическое P_0-колебание представляет собой, по-видимому, точно синхронизованные часы Вселенной, а его период и фаза дают новый надежный способ синхронизовать часы. Новое явление, P_0-колебание АЯГ, будучи доказанным в своем необычном поведении, заставит нас прекратить ползать по научному мелководью и погрузиться, наконец, в долгожданные и ясные глубины космической истины. Мы считаем, что пока рано отбрасывать понятие *абсолютного времени Космоса*.

"Колебание-хронометр" P_0, по-видимому, дарует нам "идеальный" временной порядок, одинаковый для всего Мироздания, с правильными, одинаковыми отрезками времени... Часы, отсчитывающие истинные и равномерные слои времени Вселенной. При этом не применяется процедура "перепрыгиваний" абстрактных, вымышленных наблюдателей (с бесконечным ускорением) из одной инерциальной системы отсчета в другую. Такая процедура часто практикуется в СТО и ОТО, и именно эти "безумные скачки" наградили нас масштабными "резиновыми" линейками и

всюду неправильно идущими часами (Бриллюэн, 1972). А вместе с этим и “фундаментальными” частицами-мутантами и частицами-хамелеонами, постоянно меняющими свои массы и размеры, формы и “цвет”, трансформирующимися по ходу дела из “шариков” в “эллипсоиды вращения”, или “блины” Лоренца, а ныне уже и в непостижимые, многомерные “струны”... Можно также думать, что срочное, на рубеже XX века, “изобретение” ТМ и ТЭ в виде вселенской антигравитации символизирует нынешнее бессилие нашей цивилизации, ее временный отказ понять устройство и смысл Вселенной. А одновременно – и крах гипотезы Большого взрыва, вместе с его “бешеным” началом – инфляцией... И реванш, торжество некоторых бессмертных идей и воззрений Аристотеля и Галилея, Ньютона и Канта... (Почти то же, что в философии: английский философ А. Уайтхед считал, что вся западная философия – подстрочные замечания к Платону.)

Да, многие астрофизики и космологи воспринимают сейчас P_0-колебание как наблюдательный артефакт или как ошибку измерений и обработки данных, или как просто (мало)интеллектуальный вымысел, противоречащий современным космологическим тенденциям и воззрениям титанов. Что ж, как говорил поэт, ”тьмы горьких истин нам дороже нас возвышающий обман”. Будущее покажет: ”Ни одна физическая теория не может претендовать на то, что она дает абсолютно верную картину природы” (А.З. Петров). Надо относиться к P_0-явлению просто как к возможному разумному пути для нового прогресса астрономии и космологии. Для нас же есть прямой резон и утешение сослаться здесь на мнение Острайкера и Штейнхарта о будущем космологии (Дрекслер, 2006): “... новые решения придут с неожиданного направления. Будут выполнены наблюдения и расчеты, которые реориентируют наши вопросы и, как часто бывало в прошлом, мы поймем, что важные свидетельства и наблюдательные факты игнорировались десятилетиями, будучи в то же время у всех на виду”.

Мы благодарны В.И. Ханейчуку за разработку компьютерных программ и помощь в вычислениях, а также Б.В. Комбергу и Ф.-М. Саншэ за плодотворное обсуждение космологической гипотезы.

Литература

Белинский А.В. // Успехи физ. наук. 1997. Т. 167. С. 323.
Бом Д. // Специальная теория относительности. М.: Мир. 1967.
Брюллиэн Л. // Новый взгляд на теорию относительности. М.: Мир. 1972.
Бувместер и др. (Bouwmeester D., Pan J.-W., Mattle K., Eibl M., Weinfurter H., Zeilinger A.) // Nature. 1997. V. 390. P. 575.
Дрекслер (Drexler J.) // Comprehending and decoding the cosmos. Boca Raton, Florida: Universal Publ., 2006.
Кадомцев Б.Б. // Успехи физ. наук. 2003. Т. 173. С. 1221.
Клышко Д.Н. // Успехи физ. наук. 1994. Т. 164. С. 1187.
Колесников А.И., Лютый В.М., Талызин И.В. // Вестн. Тверск. гос. унив. 2005. №. 9. Вып. 2. С. 124.
Котов В.А., Левицкий Л.С. // Изв. Крым. Астрофиз. Обсерв. 1987. Т. 77. С. 51.
Котов В.А., Лютый В.М. // Изв. Крым. Астрофиз. Обсерв 2007. Т. 103. №. 1. С. 98.
Котов В.А., Лютый В.М., Ханейчук В.И. // Изв. Крым. Астрофиз. Обсерв 2003. Т. 99. С. 77.
Котов В.А., Ханейчук В.И. // Изв. Крым. Астрофиз. Обсерв 2008. Т. 104. №. 1. С. 65.
Котов и др. (Kotov V.A., Lyuty V.M., Haneychuk V.I., Merkulova N.I., Metik L.P., Metlov V.G.) // Astrophys. J. 1997. V. 488. P. 195.
Лютый В.М., Котов В.А. // Письма в Астрон. журн. 1990. Т. 16. С. 771.
Нарликар Дж. // Неистовая Вселенная. М.: Мир. 1985.
Политцер Х.Д. // Успехи физ. наук. 2005. Т. 175. С. 1319.
Скаргль (Scargle J.D.) // Astrophys. J. 1982. V. 263. P. 835.
Шеррер и др. (Scherrer P.H., Wilcox J.M., Severny A.B., Kotov V.A., Tsap T.T.) // Astrophys. J. 1980. V. 237. P. L97.
Эйзенштед (Eisenstaedt J.) // La Recherche. 2006. №. 400. P. 84.