

Пугач А. Ф.

**РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ПОВЕДЕНИЕМ СТРЕЛОК
КРУТИЛЬНЫХ ВЕСОВ И ВАРИАЦИЯМИ ХОДА ВРЕМЕНИ ВО
ВРЕМЯ КОЛЬЦЕОБРАЗНОГО СОЛНЕЧНОГО ЗАТМЕНИЯ
15 ЯНВАРЯ 2010 ГОДА**

*Главная астрономическая обсерватория НАН Украины
e-mail: pugach@mao.kiev.ua*

Приведены результаты наблюдений за аномальным поведением стрелок крутильных весов и вариациями хода времени во время кольцеобразного солнечного затмения 15 января 2010 г. Показана необходимость продолжения исследований в этой области.

Ключевые слова: солнечное затмение, крутильные весы, скорость света, планетно-солнечные конфигурации, хронометрические наблюдения.

Памяти Николая Александровича Козырева посвящается

Введение

Идея использовать крутильные весы (далее — КВ) для проведения астрономических наблюдений принадлежит ленинградскому профессору Николаю Александровичу КОЗЫРЕВУ. Широко известны результаты его измерений положений небесных объектов обычными астрометрическими методами и методом с применением крутильных весов (КВ), которые привели его к выводу о существовании сигналов, распространяющихся со скоростями, намного превышающими скорость света [1]. К сожалению, эти многообещающие исследования не нашли ни поддержки, ни хотя бы одобрения со стороны высоких академических чинов. Несмотря на это, зерно козыревской идеи все же не умерло, а спустя десятилетия проросло в сознании научной интеллигенции, интересующейся вопросами неконвенциональной физики. Сейчас имя Козырева известно во всем мире .

В своих работах Николай Александрович упоминал о том, что КВ показывают специфическую реакцию во время солнечных затмений. Наши первые [2] и продолжающиеся [3] наблюдения подтвердили правоту этого утверждения. По мере накопления результатов наблюдений, усовершенствования измерительных инструментов и методов, приобщения к анализу других данных о солнечных затмениях, полученных неконвенциональными методами, крепла убежденность в том, что КВ реагируют на неизвестные пока энергии, особо четко проявляющиеся во время сизигий или других особых планетно-солнечных конфигураций.

Характеристики затмения 15.01.2010

Это солнечное затмение было кольцеобразным, т. е. нигде на Земле не было видно полной фазы. Такое затмение случается тогда, когда Луна находится в наиболее удаленной от Земли части своей орбиты. В это время ее видимый диаметр уменьшается настолько, что становится меньше видимого диаметра Солнца. Так, 15.01.2010 видимый угловой радиус Луны составлял только 14' 44.3", а Солнца — 16' 15.5". Поэтому весь солнечный диск ни при каких относительных положениях Луны и Солнца не мог оказаться закрытым полностью.

Начало затмения стало видимо в восточной части Африки в 4h 05m 26s по Всемирному времени UT (UT — Universal Time)¹. Полоса кольцеобразного затмения прошла по Индийскому

¹ Всемирное время (время на Гринвичском меридиане) отличается от Киевского времени (КТ) летом на 3 часа, а зимой – на 2 часа (т.е. зимой КТ = UT + 2h).

океану, югу Индии, странам Юго-Восточной Азии и закончилась затмение в Китае. Во времени развитие кольцеобразного затмения развивалось в следующем порядке:

начало частного затмения	4h 05m 26s UT
начало кольцеобразного затмения	5h 13m 54s UT
начало центрального затмения	5h 21m 15s UT
конец частного затмения	8h 51m 38s UT
конец кольцеобразного затмения	8h 59m 01s UT
конец центрального затмения	10h 07m 33s UT

В Киеве затмение наблюдалось как частное с очень небольшой фазой покрытия. В момент максимальной фазы было закрыто всего лишь 2% видимого диска Солнца. Началось частное затмения для Киева в $T_1 = 6h 14m 42s$ и закончилось в $T_2 = 6h 51m 24s$ Всемирного времени.

В день затмения в Киеве шел густой снег при температуре воздуха $-3^{\circ}C$, а видимость составляла не более 400–500 метров.

Описание метода наблюдений

Использовались КВ обычной конструкции, описанные в вышеуказанном первоисточнике. Роль «наблюдателя» в этом эксперименте выполняла телевизионная камера, соединенная с компьютером. ТВ-камера устанавливалась над корпусом прибора на высоте, обеспечивающей полный обзор отсчетного круга, на фоне которого была видна стрелка (рис. 1).

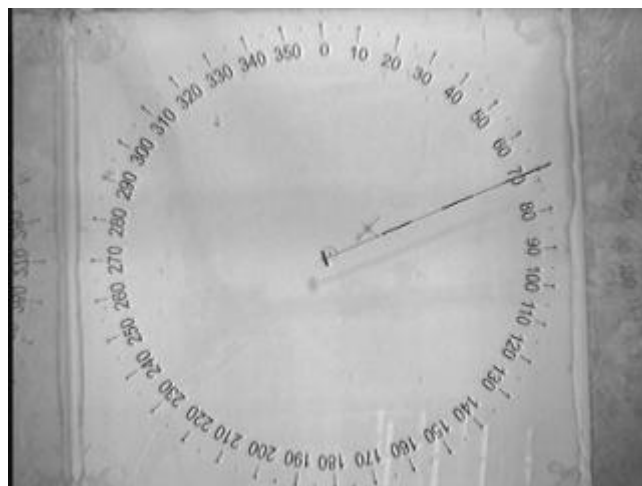


Рис.1. Вид стрелки КВ и отсчетного круга сверху.

Через определенный интервал времени (5-10 минут для фоновых наблюдений и 1 минута — в период самого солнечного затмения) ТВ-камера посылала текущее изображение в память компьютера. Эта установка была запущена в действие 14 января в 00h 00m, т. е. более, чем за сутки до начала затмения для достижения стабильного состояния и проведения ряда вспомогательных технических измерений. Научные измерения начались 14 января в 13h 41m UT и закончились в 00h 00m UT 17 января.

Все это время аппаратура с ТВ-регистратором стояла в центре относительно свободной, большой (около 50 м²) комнаты с наглухо закрытыми окнами. Попадание на приборы прямого солнечного света в случае ясной погоды исключалось. Двери комнаты запирались на ключ, и никто из посторонних на протяжении всего периода рабочих измерений в комнату не входил. По завершении измерений все записанная информация просматривалась в ручном режиме, и списывались значения угла поворота стрелки и соответствующий момент времени. Затем по этим значениям строился график изменения азимута стрелки во времени.

Результаты наблюдений

Результат непосредственных наблюдений представлен на рис. 2. Абсцисса — Всемирное время с нулем в 00h 00m UT 14 января. Для удобства расчетов шкала времени взята непрерывной, а над ней показана шкала с разбивкой на даты. Ордината — астрономический азимут, на который указывала стрелка. Четыре вертикальные штриховые линии отражают главные моменты явления:

- s — начало частного затмения на Земле
- 1 — момент первого контакта для киевского наблюдателя (T1)
- 4 — момент первого контакта для киевского наблюдателя (T4)
- e — конец частного затмения на Земле.

Следует пояснить, что на рисунках 2, 3 и 4 шкала времени, в отличие от 24-часовой шкалы гражданского времени, сделана непрерывной. Например, момент максимальной фазы в Киеве 6h 32m часов соответствует на графиках (6h 32m + 24h) 30h 32m.

Красным цветом представлены результаты измерений. Показанную кривую можно грубо представить, как отражение пяти фаз явления:

- 1 — общего тренда, т. е. систематического роста отсчетов в среднем от 45° в начале измерений до 80° — в конце.
- 2 — широкой депрессии в интервале от 23 часов UT до 34 часов UT.
- 3 — второй широкой депрессии в интервале 54 — 63 UT.
- 4 — резкого симметричного антипика в момент около 29.4 UT.
- 5 — несимметричного широкого пика в интервале 32 — 34 UT.

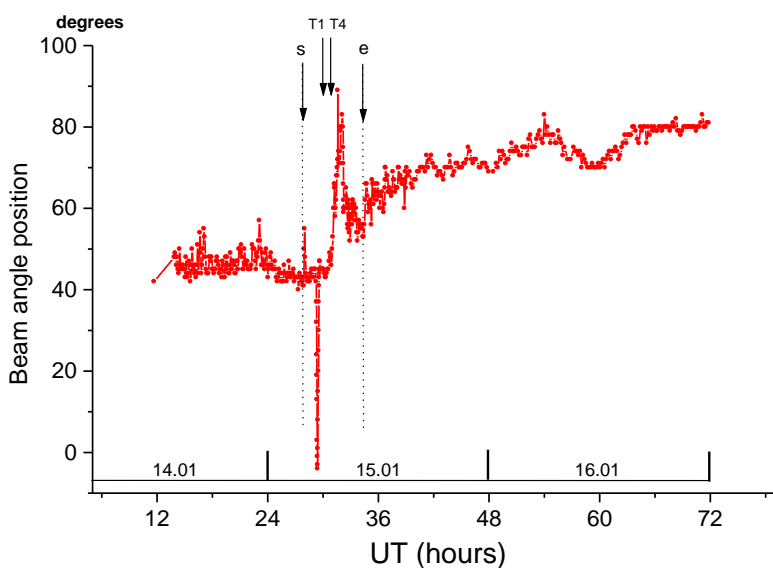


Рис. 2. Непрерывная запись поведения стрелки КВ с 14 по 16 января включительно.

Начало, отдельные фазы и конец затмения указаны вертикальными стрелками.

Весьма значимым результатом является обнаружение резкого, отрицательного скачка показаний в момент времени около 29.4 UT. До этого момента на протяжении около 4 часов стрелка колебалась возле значения 42-45 градусов. В 29.25 UT коромысло прибора начало поворачиваться и в течение 22 минут совершило экскурс против хода часовой стрелки и обратно с амплитудой около 49 градусов. Графическое отображение этого события имеет вид симметричного антипика с равной крутизной нисходящей и восходящей ветвей. Примечательно также то, что по истечении 22 минут стрелка прибора пришла в то же самое положение, из которого она начинала движение. Однако наиболее важное, на наш взгляд, состоит в том, что максимальная реакция прибора произошла **за 50 минут до начала затмения** в Киеве!

После того, как затмение в Киеве завершилось, в период между 31.1 UT и 32.4 UT заре-

гистрирован широкий положительный несимметричный пик с амплитудой около 36 градусов. Опять же, максимум этого пика наступил через **1 час 13 минут после завершения затмения** в Киеве. По-видимому, несовпадение максимальной реакции крутильных весов с предвычисленными моментами максимальных фаз затмений является общим результатом наблюдений с помощью крутильных весов.

Пока приходится ограничиться только словесным описанием каждого из указанных элементов. Можно отметить лишь то, что широкие депрессии могут быть отражением так называемого «суточного цикла», ранее описанного в [3]. Суточный цикл — это непрерывные колебания стрелки КВ со строгим периодом, равным 24 часам, который хорошо обнаруживается при анализе длительных рядов наблюдений. Вероятно, что широкие депрессии не ассоциированы с самим затмением. А вот узкий антипик и несимметричный широкий пик, несомненно, имеют отношение к затмению. Во-первых, потому, что их появление произошло именно в дату затмения, и, во-вторых, такие специфические колебания стрелок КВ пока нами не наблюдались, разве что только в моменты других солнечных затмений. Примеры таких пиков можно видеть на рисунках 2, 3, 4, ранее опубликованных в статье [3].

Видеозапись движения стрелки КВ 15 января 2010 г. представлена в файле <http://www.socionics.ibc.com.ua/physics/avi/video1.avi>.

Сравнительный анализ

Анализ наблюдений, в полном смысле слова, сделан быть пока не может, поскольку отсутствуют не только сколько-нибудь разработанная модель явления, теория или гипотеза, но мы даже не знаем, на что, собственно, реагируют КВ. Исходя из опыта многолетних наблюдений, можно лишь говорить о том, что из числа провоцирующих причин могут быть исключены изменения гравитационного потенциала (кроме гравитационной волны) и приливные эффекты Луны и Солнца, изменения атмосферных параметров ($t^{\circ}\text{C}$, давление, влажность), усталость нити подвеса, конвективные движения воздуха внутри корпуса прибора, изменение степени ионизации ионосферы над местом наблюдения, кориолисово ускорение, а также помехи, исходящие от местного окружения.

Единственное, что пока можно сделать, это провести сравнительный анализ, используя (А) либо наблюдения других солнечных затмений, либо (Б) — наблюдения этого затмения другими методами.

А. Сравнение с другими наблюдениями солнечного затмения.

Анализ имеющихся результатов других наблюдений солнечного затмения не дает пока возможности говорить о познании каких-либо общих закономерностей в поведении стрелки КВ (хотя они, несомненно, есть). Большинство полученных кривых не очень похожи друг на друга. И это понятно. Каждое затмение протекает в неповторимых условиях, если иметь в виду его пространственно-временные параметры. Неповторимы точные эклиптикальные координаты Солнца и Луны, их удаления от Земли, время суток, географические координаты полосы затмения, погодные условия и десятки других имеющих значение параметров. Это разнообразие условий определяет непохожесть полученных записей.

Тем не менее, сравнение рисунка 2 данной публикации с рисунком 2 из публикации [3] позволяет увидеть некие повторяющиеся особенности.

А1. Максимальная реакция КВ не совпадает по времени с максимальной фазой затмения (это лишний раз подтверждает непричастность гравитации к числу определяющих причин). В обоих случаях весы как бы запаздывали с ответом. В первом случае (23.11.2003) — на 42 минуты, во втором (15.01.2010) — на 65 минут.

А2. Приборы перед наступлением максимальной фазы регистрируют минимальные значения, после чего стрелки приборов поворачиваются на большой положительный угол.

А3. Реакция в обоих случаях имеет форму пиков разной полярности.

Можно ли эти совпадающие особенности отождествлять с закономерностью? Скорее всего, нет. Наши наблюдения солнечных затмений 2006, 2007 и 2008 г. г. показывали несколько отличную картину.

Б. Сравнение с наблюдениями, полученными другим методом.

Параллельно с описанными наблюдениями, в соседнем корпусе к. ф-м. н. Медведский М. М. (ГАО НАНУ) проводил хронометрические наблюдения. Их цель состояла в сравнении фаз высокоточного рубидиевого стандарта частоты (RbSt), расположенного на территории ГАО, с показаниями модуля внешней высокостабильной частоты, генерируемой системой GPS. Местный стандарт RbSt обеспечивает станцию лазерных наблюдений высокоточной шкалой Всемирного времени. Его долговременная точность порядка 10^{-12} секунды. В качестве второго источника частоты использовался специализированный приемник TRIMBLE Thunderbolt E, у которого долговременная стабильность характеризуется такой же точностью 10^{-12} с. Измерение разности фаз производилось с помощью измерителя временных интервалов SR-620, который имеет разрешающую способность лучше 100 пикосекунд. Разность фаз измерялась в начале каждой секунды. Измерения проводились автономно под управлением ПК. Результат измерений показан на рис. 3 синей линией (для него шкала в наносекундах [10^{-9} с] построена с правой стороны графика). Этот результат наложен на график, ранее представленный на рис. 2.

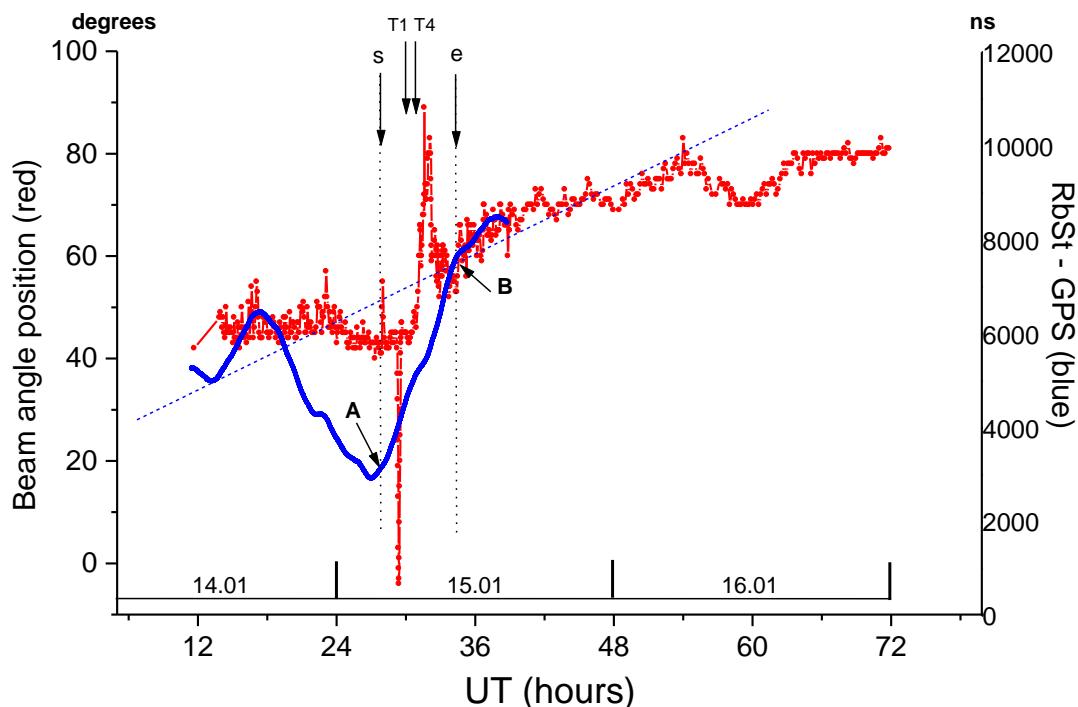


Рис. 3. Сравнение показаний крутильных весов с разностью показаний источника стандартной частоты (RbSt — GPS). Экстремум кривой, отображающей ход часов, почти совпадает с моментом начала солнечного затмения на Земле.

Синей штриховой прямой показан теоретический тренд, вдоль которого должна была следовать измеренная разность (RbSt-GPS). Более, чем за 2 суток до начала солнечного затмения описываемая аппаратура была приведена в действие и в полночь 13 января разность (RbSt-GPS) была приведена к условному нулю. С течением времени она нарастала вследствие естественной разности хода частот двух генераторов и этот рост должен был идти вдоль теоретической прямой, показанной на рис. 3 синей штриховой линией. Но, как видно, эта разность испытала сильное отклонение от теоретической прямой, экстремум которого наступил непосредственно перед началом солнечного затмения на Земле. С началом затмения на Земле знак разности изменился и лишь только через 8 часов, как раз к моменту окончания затмения на Земле, эта разность вернулась к ожидаемому значению.

К сожалению, дальнейшие измерения были прерваны в связи с необходимостью подго-

товить лазерную станцию для проведения вечерней локации спутников.

Измерения, подобные измерениям, выполненным на лазерной станции ГАО, проводились в Государственном предприятии «Укрметртестстандарт» (исполнители — к. ф.-м. н. Головня М В. с сотрудниками), расположенном в 3 км юго-западнее ГАО. Они были непродолжительны (немного менее 7.5 часов), но захватили практически всю фазу затмения. Сравнивались разности фаз между стандартом частоты кварцевым СЧК (Qz) и GPS-источником стандартных сигналов (среднеквадратическая относительная вариация частоты выходного сигнала СЧК за 1 и 10 с $2 \cdot 10^{-11}$). Разность шкал записывалась в виде старт-стопного интервала времени (старт — 1с от СЧК, а стоп — 1с от GPS-приемника). Запись результатов сравнения велась вручную. Эти измерения интересны тем, что они показали качественно такое же отклонение разности (стандарт минус GPS), как и измерения в ГАО.

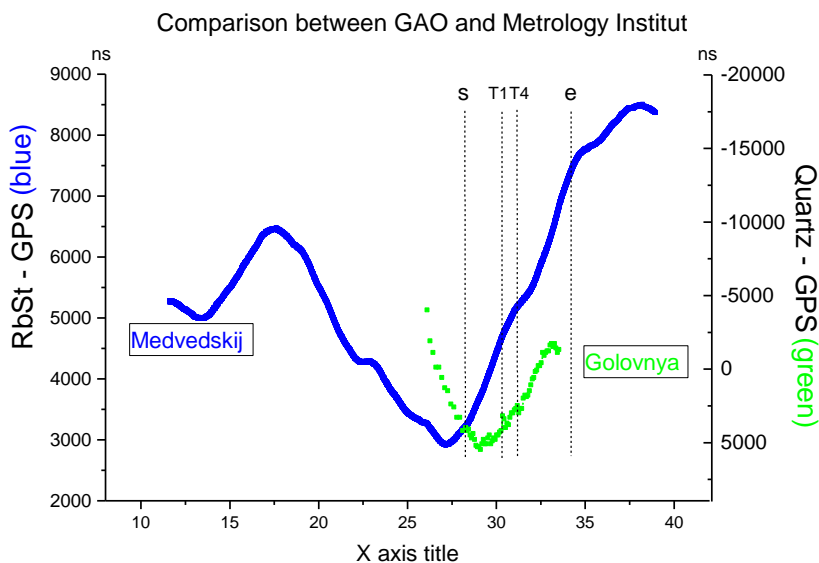


Рис. 4. Сравнительное поведение рубидиевого стандарта ГАО и кварцевого стандарта частоты ГП «Укрметртестстандарт».

На рисунке 5 показано сравнительное поведение рубидиевого стандарта ГАО и кварцевого стандарта частоты ГП «Укрметртестстандарт». Шкала времени — единая для обоих измерений. Масштаб шкалы ординат подбирался так, чтобы усилить зрительную схожесть кривых. Очевидно, что кривая (Qz-GPS) почти тождественно повторяет кривую (RbSt-GPS) в ее экстремальной фазе, причем экстремумы обеих кривых по времени близки к моменту начала затмения на Земле.

Кросс-корреляционный анализ обоих массивов измерений показал, что радиус (сдвиг) максимальной корреляции между этими кривыми составляет 2.62 часа. С этим значением временного сдвига была построена зависимость (Qz-GPS) против (RbSt-GPS) и по ней определен коэффициент корреляции (рис. 5). Высокое значение коэффициента корреляции ($C_c=0.915$) указывает на то, что схожее поведение разностей (Qz-GPS) и (RbSt-GPS) не является случайным, а статистически значимо отражает общую зависимость от какого-то внешнего фактора.

У нас была возможность найти дополнительные аргументы в пользу предположения о том, что обнаруженные вариации разностей (местный стандарт — GPS) могли быть ассоциированы именно с солнечным затмением. Для этого были использованы данные штатных сличений шкалы Вторичного эталона времени и частоты Украины (нестабильность частоты $1,5 \cdot 10^{-13}$), состоящего из трех водородных мер частоты и времени (Hydrogen Standard, Ч1-80 HS_6, VCH 1005 — 2 шт. HS_21 и HS_23) предприятия «Укрметртестстандарт», со шкалой GPS. Разность шкал записывалась аналогично как в случае с кварцевым стандартом частоты — в виде старт-стопного интервала времени (старт — 1 с от водородной меры, а стоп — 1 с от GPS-приемника)

с интервалом 2 часа, а в период с 3 ч. 20 мин. до 9 ч. 25 мин. UT 15 января — с интервалом 5 мин. Для анализа были взяты данные сличений с 10 по 22 января 2010 года.

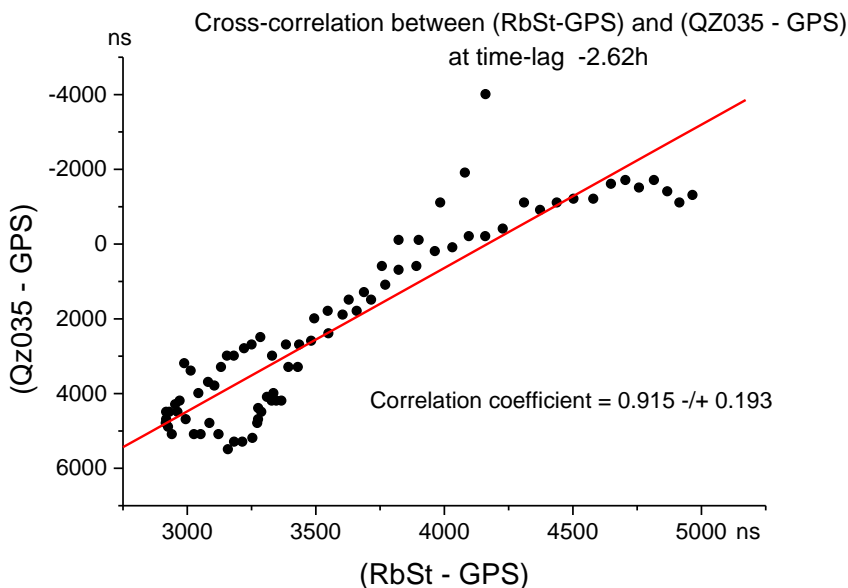


Рис. 5. Определение коэффициента корреляции между кривыми (Qz-GPS) и (RbSt-GPS), сдвинутыми во времени относительно друг друга на 6.2 часа.

Эти данные сличений были использованы для определения такой важной характеристики случайного процесса, как стандартное отклонение SD. В каждую из дат с 10 по 22 января по ряду измерений каждого внутреннего стандарта определялась величина SD. Для приведения полученных значений стандартных отклонений к безразмерному виду, каждое вычисленное значение было нормировано средней величиной разности (местный стандарт — GPS). Полученные нормированные значения SDn представлены на рис. 6. Этот график показывает, что наибольшие отклонения измеренных значений от среднего значения, которые можно рассматривать как меру дисперсности случайного процесса, происходили именно в дату, близкую к дате солнечного затмения.

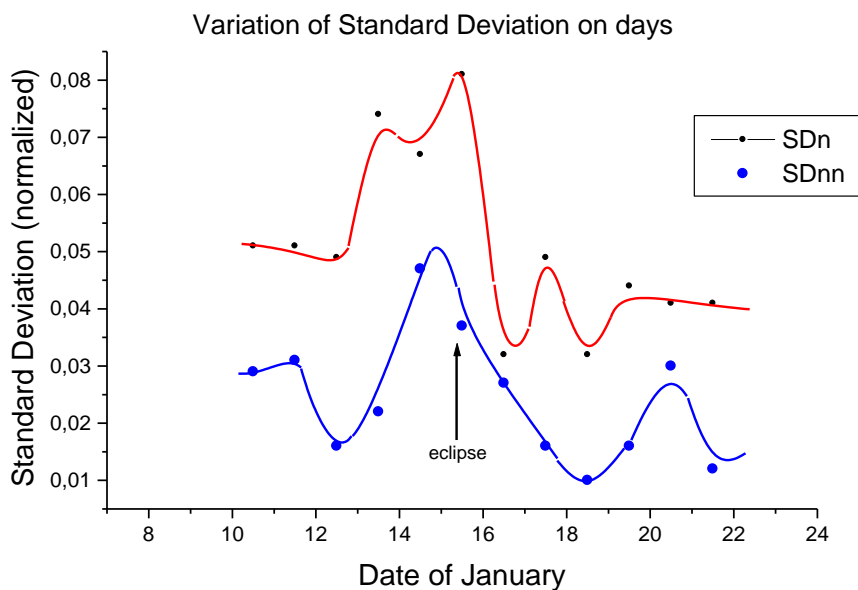


Рис. 6. График показывает, что нормализованные стандартные отклонения SDn для каждого внутреннего стандарта в период с 10 по 22 января достигали максимального значения именно вблизи даты затмения, которая указана вертикальной стрелкой.

Убедиться в том, что схожее поведение параметра SDn для обоих рядов водородных стандартов также было не случайным, можно путем сопоставления двух рядов SDn (для HS-6) с SDn (для HS-21). Это сопоставление показано на рис. 7 и там же приведен коэффициент корреляции $C_c=0.563$, который указывает на то, что изменение стандартных отклонений двух рядов было в достаточной степени коррелированным.

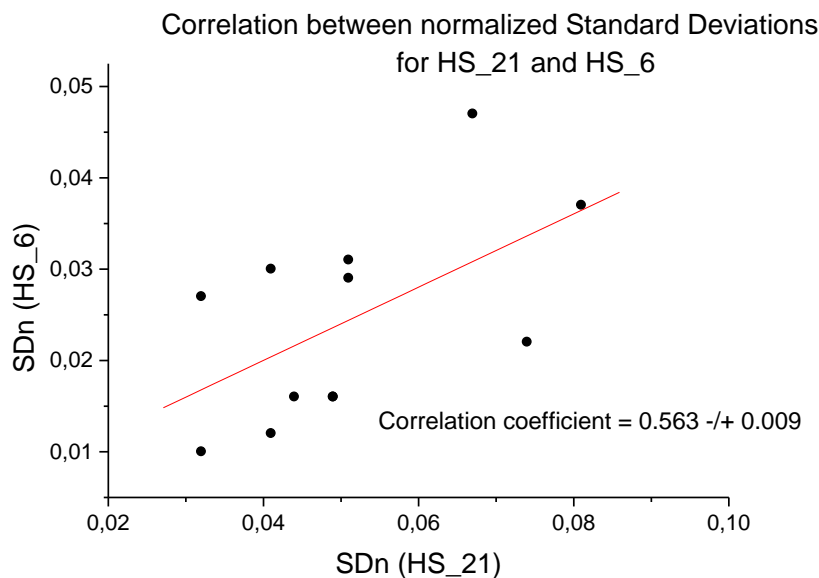


Рис.7. Сравнение нормализованных стандартных отклонений указывает на то, что их увеличение вблизи затмения было не случайным.

Если обнаруженные эффекты резкого изменения разности между показаниями локальных стандартов и стандартом GPS ассоциировать с солнечным затмением, то, скорее всего, они обусловлены изменением хода локальных стандартов частоты, находящихся в Киеве. Достаточно правдоподобно выглядит предположение, что причиной зарегистрированного эффекта служит изменение хода часов стандарта, находящегося на Земле в точке, через которую проходила полоса частного затмения, чем предположение о том, что произошло нарушение стабильности всей системы GPS, основанной на синхронной работе 24 спутников (а с учетом поддерживающих спутников их число с марта 2010 года достигло 31). В тень Луны могли одновременно попасть 1-2 спутника, но система в целом на протяжении более 18 часов не могла быть нарушена таким частным событием, тем более, что отклонения начались за 10 часов до того, как какой-то спутник мог попасть в тень Луны.

Если так, то весьма правдоподобно предположение, что солнечное затмение 15.01.2010 вызвало нарушение в работе рубидиевого стандарта частоты, попавшего в полосу частного затмения. Это предположение подтверждается тем фактом, что самые значимые отклонения в работе RbSt произошли в то время, пока тень Луны скользила по Земле.

Выводы

Результаты проведенных с использованием КВ наблюдений 15.01.2010 подтверждают основной вывод, который был известен из результатов предшествующих наблюдений: сверхлегкие крутильные весы реагируют на солнечное затмение. Эта реакция не всегда одинакова, не всегда количественно предсказуема, но она всегда присутствует, если наблюдения проводятся в адекватных условиях.

Анализ всех имеющихся наблюдений позволил установить, что наиболее вероятные шумовые факторы, влияющие на поведение стрелки КВ, уступают свою доминантную роль (даже если такова у них была) в моменты появления специфических конфигураций небесных тел (солнечные и лунные затмения и покрытие Венеры Луной). Еще на самом раннем этапе исследований с использованием КВ было понятно, что изменения суммарного гравитационного притяжения в моменты сизигий не могут быть причиной описываемых эффектов, поскольку

вариации силы гравитации нарастают медленно в течение более 2-х недель и так же медленно спадают. А наблюдаемые эффекты с КВ протекают за часы. Да, кроме того, как можно гравитацией объяснить реакцию КВ на покрытие Венеры? Также пока не удается привлечь для объяснений КВ-эффектов электромагнетизм. А если принять во внимание реакцию КВ на многие другие внешние обстоятельства, то, по-видимому, следует допустить, что стрелка КВ реагирует на нечто, выходящее за рамки электромагнитно-гравитационных взаимодействий. Весьма показателен в этом отношении пример резкого симметричного антипика в 29.4 УТ, показанный на рис.2. В течение приблизительно 11 минут коромысло прибора равномерно двигалась против хода часовой стрелки, а затем после безынерционной остановки почти с такой же скоростью в течение 11 минут возвращалось в исходное состояние. Причем, вернулось в то положение, из которого начинало движение. Причину такого поведения трудно понять, исходя из нашего сегодняшнего понимания энергетики Солнца и процессов, происходящих в околоземном пространстве во время солнечных затмений.

Также непонятным остается изменение хода высокостабильных (в обычных условиях) стандартов частоты. Этот эффект одновременно зарегистрирован в двух исследовательских центрах, где использовалось самое современное оборудование, предназначенное для измерения и хранения времени. Скорее всего, этот эффект также связан с солнечным затмением, поскольку экстремумы отклонений от нормального хода часов почти совпали с началом затмения на Земле. Аналогичный эффект был ранее обнаружен группой китайских исследователей [4], что лишней раз подтверждает связь феномена дефекта времени с солнечными затмениями.

В связи с этим замечанием, небезынтересно отметить то удачное сочетание методов, которым изучалось описанное затмение 15.01.2010. Если исходить из представления о том, что в моменты солнечных затмений происходят феномены, понимание которых выходит за рамки современной научной парадигмы (а таких феноменов учеными разных специальностей зарегистрировано очень много), то можно предположить, что на воображаемой прямой линии, соединяющей Землю, Луну и Солнце в моменты затмений, возникают возмущения пространственно-временного континуума, которые изменяют состояние не только крутильных весов, но и высокоточных хронометров. Не исключено, что вращающий момент, который поворачивает стрелку КВ, является следствием искривления пространства, а локальные изменения хода времени обусловлены изменением того параметра, который Николай Александрович Козырев называл «плотностью потока времени».

Л и т е р а т у р а :

1. *Козырев Н. А.* Причинная или несимметричная механика в линейном приближении. — Пулковское, 1958. — 90 с.
2. *Пугач А. Ф., Медведский М. М., Перетятко Н. Н. и др.* Первый опыт наблюдений солнечного затмения с помощью миниатюрных крутильных весов // Кинематика и физика небесных тел. — 2008. — Т. 24. — № 5. — С. 410–410.
3. *Пугач А. Ф.* Наблюдения астрономических феноменов с помощью крутильных весов. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2009. — Т. 9. — № 2. — С. 30–51.
4. *Zhou S. W., Huang B. J., Ren Z. M.* The abnormal influence of the partial solar eclipse on December 24th, 1992, on the time comparison between atomic clocks // *Il Nuovo Cimento*. — 1995. — V. 18C. — N. 2. — P. 223–236.

Статья поступила в редакцию 02.06.2010 г.

Pugach A.F.

Results of supervision over behavior of the turning scales arrows and variations of the time course during a ring-like sun eclipse on January, 15th, 2010

There are given the results of supervision over abnormal behavior of the turning scales arrows and variations of the time course during a ring-like sun eclipse on January, 15th, 2010. It is shown the necessity of continuation of researches in this area.

Keywords: sun eclipse, turning scales, velocity of light, planetary-sun configurations, chronometric supervisions.