

Для архива кабинета Н.А. Козырева

# НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ПОВЕДЕНИЕМ СТРЕЛОК КРУТИЛЬНЫХ ВЕСОВ ВО ВРЕМЯ КОЛЬЦЕОБРАЗНОГО СОЛНЕЧНОГО ЗАТМЕНИЯ 15 ЯНВАРЯ 2010 ГОДА

Пугач А.Ф., Главная астрономическая обсерватория НАН Украины  
< [pugach@mao.kiev.ua](mailto:pugach@mao.kiev.ua) >

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

Введение  
Проведение наблюдений в Киеве  
Характеристики затмения 15.01.2010  
Описание метода наблюдения  
Результаты измерений  
Сравнительный анализ  
Выводы

**ПРИЛОЖЕНИЯ** - см. персональную папку автора в разделе кабинета «Архивы и материалы»

## 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 чиновников. 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 и звучит намного громче имен тех академиков, которые устраивали на него гонения и устраивают сегодня.

## ПРОВЕДЕНИЕ НАБЛЮДЕНИЙ В КИЕВЕ

В своих работах Николай Александрович упоминал о том, что КВ показывают специфическую реакцию во время солнечных затмений. Мысль подтвердить это высказывание пришла автору осенью 2007 года. Трудно сказать, почему эта мысль не подтолкнула меня к действию раньше, но абсолютно точно можно утверждать, почему это случилось именно в 2007 году. Дело в том, что в сентябре этого года я проводил фотометрические наблюдения т.н. «антивспыхивающих звезд» на том же самом телескопе Крымской астрофизической обсерватории, на котором в свое время наблюдал Николай Александрович. Скорее всего, сыграло роль то обстоятельство, что я более недели жил и оставался ночевать в башне этого пятидесятидюймового рефлектора, который крымчане называли «старой пятидесяткой». Во всяком случае, я никогда не стану отрицать, что толчком к моему интересу к работе с КВ могло послужить то обстоятельство, что я, проведя около 10 рабочих дней и ночей под куполом «старой пятидесятки», напитался эманациями исследовательского духа, оставленного здесь много лет назад Николаем Александровичем.

В ноябре 2007 года у себя дома я изготовил 4 почти одинаковых прибора, подвижная часть которых состояла из стрелки-соломинки, горизонтально подвешенной к верхней грани стеклянного куба на тонкой фильтровой синтетической нити. (Интересно, что соломинки для весов я срезал прямо под стенами пятидесятки и привез их в Киев высушенными). Так как соломинка подвешивалась не за середину, а в точке, близкой к краю, то для сохранения горизонтального положения стрелки на ее короткий конец прикреплялся свинцовый противовес. Для герметизации внутреннего объема куба его ребра герметизировались силиконовым герметиком и покрывались скотчем. Более подробное описание прибора можно найти в журнале «Кинематика и физика небесных тел» [2].

23 ноября того же года состоялось солнечное затмение, не видимое в Киеве, поскольку полоса полного затмения пронеслась над береговыми льдами Антарктики, омываемыми волнами Индийского Океана. Глубокой ночью я с интересом следил за поведением стрелок 4-х приборов и не верил своим глазам. Бывшие до этого в состоянии относительного спокойствия на протяжении более трех часов, стрелки после завершения максимальной фазы затмения пришли в заметное движение и почти синхронно стали поворачиваться по ходу часовой стрелки и затем начали описывать сложные движения с амплитудой около 200 (!) градусов.

Графически описание реакции четырех приборов показано на рис. 1. Ось абсцисс – это Киевское время, а ось ординат – это астрономический азимут, на который указывает длинный коней стрелки. Нуль астрономического азимута совпадает с направлением на юг. Все последующие аналогичные графики построены в такой же

системе координат. Вертикальными стрелками T1, T2, T3, T4 и T5 обозначены разные фазы затмения.

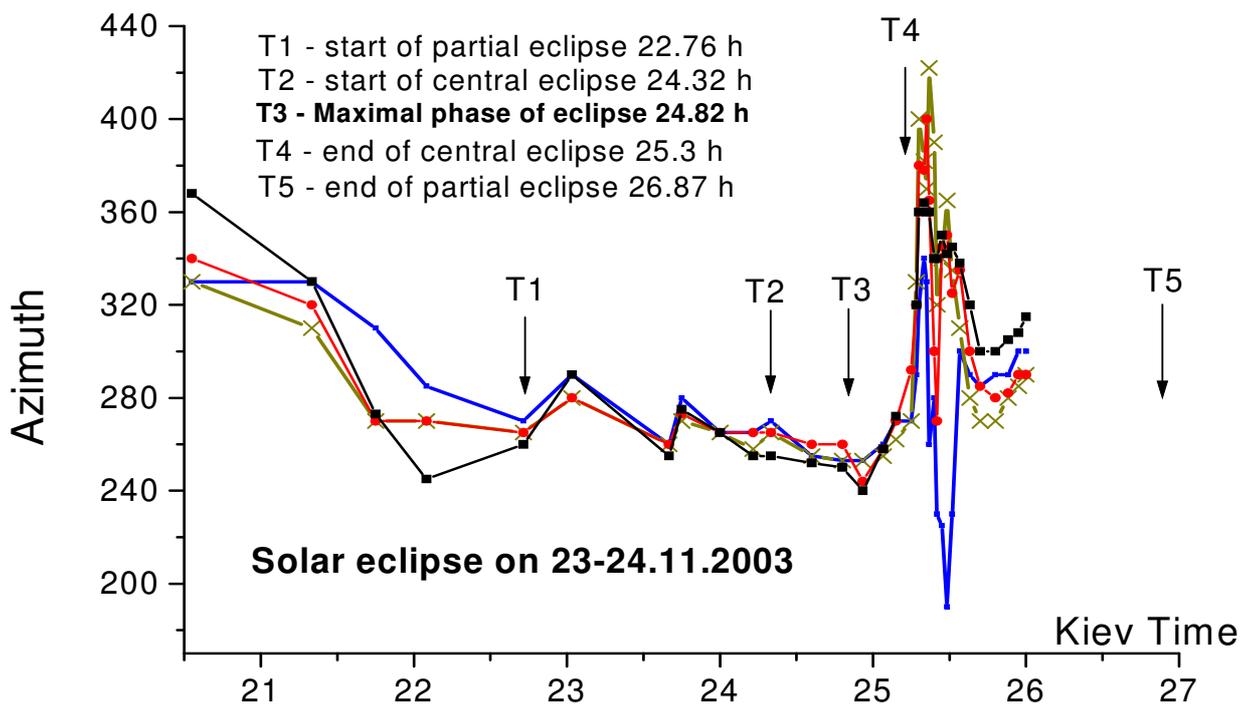


Рис. 1. Первый зарегистрированный факт реакции четырех крутильных весов на солнечное затмение.

Обращает на себя внимание тот факт, что приборы как бы намного опоздали с реакцией и первые значимые движения стрелок произошли тогда, когда на Земле завершалась фаза центрального затмения. Пока не ясно, чем может быть объяснено такое запаздывание во времени.

Эмоции, овладевшие мною во время описываемого эксперимента, были настолько сильными, что оказали заметное влияние на выбор пути моих дальнейших научных исследований. С 2006 года, получив официальное разрешение дирекции обсерватории, я стал продолжать исследование в рамках т.н. «поисковых исследований», по программе которых проводил наблюдения с помощью КВ на протяжении 2007-2010 годов. За это время были проведены наблюдения нескольких солнечных и лунных затмений, а также исключительно интересное и значимое наблюдение за поведением стрелок КВ во время покрытия Венеры Луной.

Однако данное описание касается только одного затмения, произошедшего в январе 2010 года.

#### 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)<sup>1</sup>. Полоса кольцеобразного затмения прошла по Индийскому 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 T1 = 6h 14m 42s и закончилось в T2 = 6h 51m 24s Всемирного времени. Для удобства понимания графиков 3, 4 и 5 следует пояснить, что на них, так же, как и на графике 1, 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.

В день затмения в Киеве шел густой снег при температуре воздуха -3°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. 2).

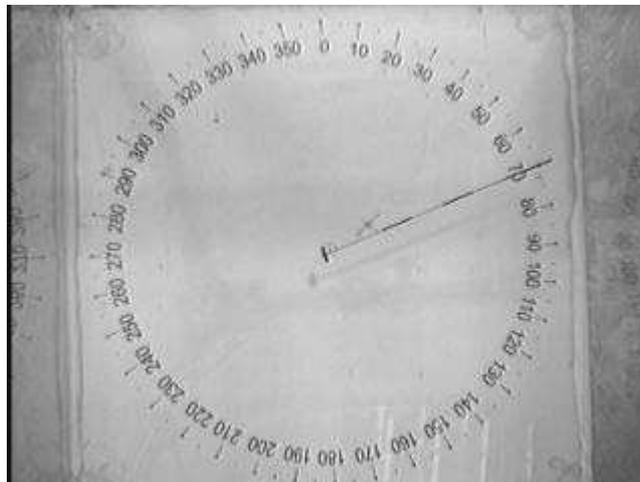


Рис.2. Вид стрелки КВ и отсчетного круга сверху.

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

<sup>1</sup> 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).

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 м<sup>2</sup>) 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. 3. 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 четвертого контакта для киевского наблюдателя (T4)
- e – конец частного затмения на Земле.

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.

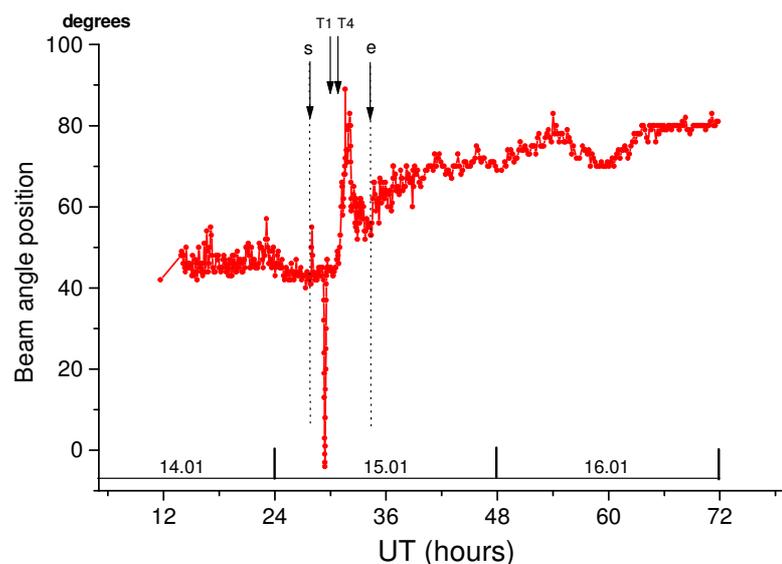


Рис.3. Непрерывная запись поведения стрелки KB с 14 по 16 января включительно. Начало, отдельные фазы и конец затмения указаны вертикальными стрелками.

Весьма значимым результатом является обнаружение резкого, отрицательного скачка показаний в момент времени около 29.5 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! Несовпадение реакции приборов с максимальной фазой другого затмения ранее было показано на рис. 1.

После того, как затмение в Киеве завершилось, в период между 31.1 UT и 32.4 UT зарегистрирован 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». Суточный цикл – это непрерывные колебания стрелки КВ со строгим периодом, равным 24 часам, который хорошо обнаруживается при анализе длительных рядов наблюдений (его описание можно найти в публикации [3]). 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 ранее нами не наблюдались, разве что только в моменты других солнечных затмений. Видеозапись движения стрелки КВ 15 января 2010 г. представлена в Приложении (файл 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 рисунков 1 и 3 позволяет увидеть некие повторяющиеся особенности.

A1. 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.

A2. Приборы перед наступлением максимальной фазы регистрируют минимальные значения, после чего стрелки приборов поворачиваются на большой положительный угол.

A3. 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. 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. 4 синей линией (для него шкала в наносекундах [ $10^{-9}$  с] построена с правой стороны графика). Этот результат наложен на график, ранее представленный на рис. 3.

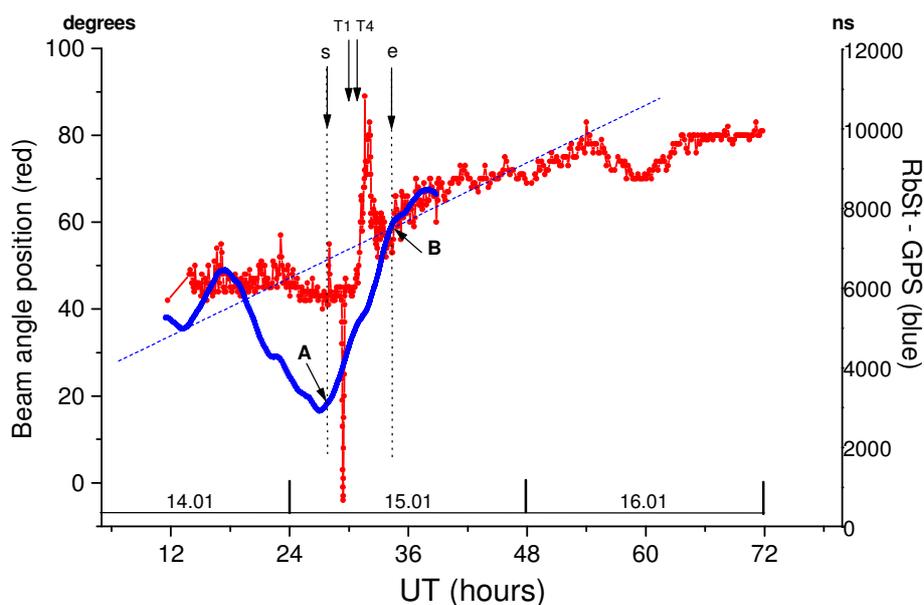


Рис. 4. Сравнение показаний крутильных весов с разностью показаний источника стандартной частоты ( $RbSt - GPS$ ). Экстремум кривой, отображающей ход часов, почти совпадает с моментом начала солнечного затмения на Земле.

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. 4 синей штриховой линией. Но, как видно, эта разность испытала сильное отклонение от теоретической прямой, максимум 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 подготовить лазерную станцию для проведения вечерней локации спутников.

Измерения, подобные измерениям, выполненным на лазерной станции ГАО, проводились в Государственном предприятии «Укрметртестстандарт», расположенном в 3 км юго-западнее ГАО. Они были непродолжительны (немного менее 7.5 часов), но захватили практически всю фазу затмения. Сравнились 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 – GPS), как и измерения в ГАО.

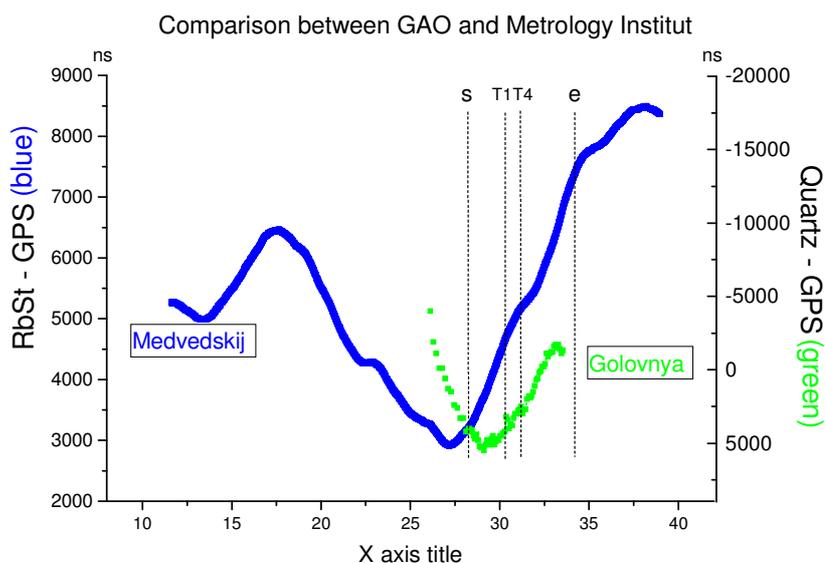


Рис.5. Сравнительное поведение рубидиевого стандарта ГАО и кварцевого стандарта частоты ГП «Укрметртестстандарт».

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. 6). 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) в ГП «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.

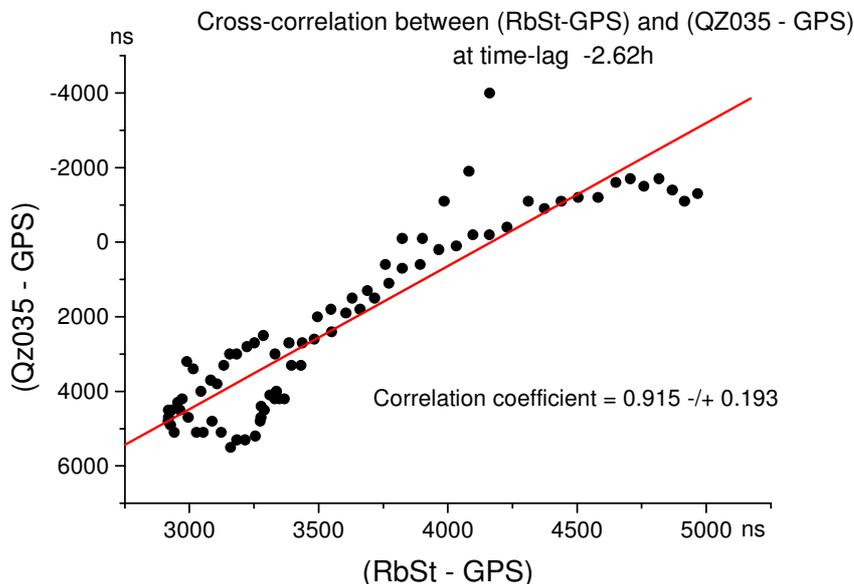
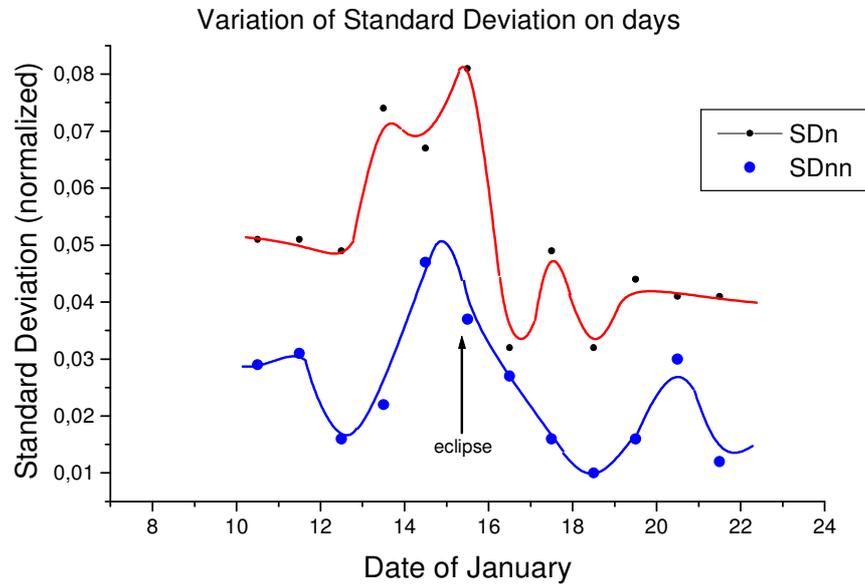


Рис. 6. Определение коэффициента корреляции между кривыми (Qz-GPS) и (RbSt-GPS), сдвинутыми во времени относительно друг друга на 6.2 часа.

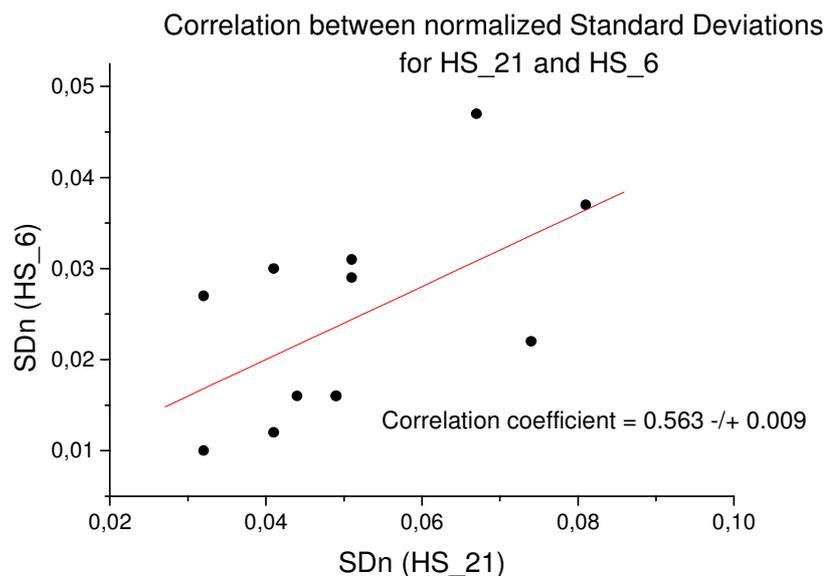
Эти данные сличений были использованы для определения такой важной характеристики случайного процесса, как стандартное отклонение SD. В каждую из дат с 10 по 22 января по ряду измерений каждого внутреннего стандарта определялась величина SD. Для

приведения полученных значений стандартных отклонений к безразмерному виду, каждое вычисленное значение было нормировано средней величиной разности (местный стандарт – GPS). Полученные нормированные значения  $SD_n$  представлены на рис. 7. 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. 7. График показывает, что нормализованные стандартные отклонения  $SD_n$  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  $SD_n$  для обоих рядов водородных стандартов также было не случайным, можно путем сопоставления двух рядов  $SD_n$  (для HS-6) с  $SD_n$  (для HS-21). Это сопоставление показано на рис. 8 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.8. Сравнение нормализованных стандартных отклонений указывает на то, что их увеличение вблизи даты 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 эти 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 удастся 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 антипики в 29.4 UT, показанный на рис.3. 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 лишний 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».

## ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Основу Приложения составляет заархивированный массив ТВ-изображений, которые при непрерывном воспроизведении в совокупности воссоздают полную картину колебания стрелки КВ во время затмения, правда, в ускоренном масштабе времени. Изображение представлено в формате .jpg. Помимо визуальной, каждый кадр содержит числовую информацию. При использовании просмотрщиком типа “ACDSee” она высвечивается в виде информационного панно у нижнего края монитора. Помимо прочего, там указаны дата и момент времени, когда сделана экспозиция.

2. Полученные изображения были просмотрены и с них были сосчитаны показания стрелки (астрономический азимут, на который указывает длинный конец стрелки). Эти данные представлены в виде таблицы «момент времени UT – азимут».

3. Видео-файл (video1.avi) с записью движения стрелки от 0 часов до 24 часов UT в дату затмения 15.01.2010. При просмотре этого файла следует учесть, что движение стрелки на

самом деле не было таким быстрым. Например, весь процесс резкого отклонения стрелки в 29.4 UT от начала движения стрелки до ее возвращения в прежнее положение занял чуть более 22 минут.

### **Библиография**

1. Козырев Н. А. Причинная или несимметричная механика в линейном приближении. — Пулковско: [Б. и.], 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 24<sup>th</sup>, 1992, on the time comparison between atomic clocks // Il Nuovo Cimento, v.18C, n2, p. 223-236, 1995.