

НЕСТАБИЛЬНОСТЬ КОМПЬЮТЕРНОГО ВРЕМЕНИ И ЕЕ СВЯЗЬ С ГРАВИТАЦИОННЫМ ВЛИЯНИЕМ СОЛНЦА И ЛУНЫ

*Шаповалов С.Н., Горшков Э.С., Борисова Т.Д.,
Трошичев О.А., Франк-Каменецкий А.В.*

Санкт-Петербург, Россия

Анализируется ряд временных поправок для компьютера, работавшего на станции Восток в Антарктиде в период с 01 февраля 1998 г. по 01 февраля 1999 г. Показано, что в годовом ходе «компьютерного времени» присутствуют вариации с периодами 12–16 и 29–33 дня. По реализации программного эксперимента, наряду с регулярными флуктуациями с периодами 0.5 и 1.0 мин, наблюдаются всплески (импульсы), соответствующие замедлению процессов в компьютере. С учетом ритмики флуктуаций «компьютерного времени» наиболее вероятной причиной его нестабильности может быть гравитационное воздействие Солнца и Луны.

Ключевые слова: частота кварцевого генератора, флуктуации, космофизическое воздействие.

Введение

Предпринятое в настоящей статье исследование является естественным продолжением работы, выполненной нами в 1996–1997 гг. на полярной станции Мирный в Антарктиде. Результатом указанной работы явилось обнаружение ритмического характера флуктуаций скорости окисления унитиола нитритным ионом. Было показано, что эти флуктуации коррелируют с изменением скорости поступательно-вращательного движения Земли под действием Солнца и Луны [1]. В процессе колориметрирования смеси растворов унитиола и нитрита натрия были зафиксированы резкие импульсы-сигналы в показаниях микрофотокolorиметра [2]. Определяющими признаками зарегистрированных сигналов являются высокая проникающая способность и их зависимость от долготы Солнца. Был сделан вывод, что сигналы представляют импульсное неэлектромагнитное излучение космофизической природы. В предположении универсального характера этого явления мы попытались обнаружить эффекты космофизического воздействия в различных процессах, происходящих в неживой природе, в том числе и в технологических. В данной статье представлены результаты исследования флуктуаций «компьютерного времени».

Анализ поправок времени, даваемых GPS

Хорошо известно, что время, фиксируемое компьютером, определяется встроенным в него кварцевым генератором. Точность «компьютерного

времени" зависит от индивидуальных свойств кварцевого генератора и варьирует от одного компьютера к другому. Текущая коррекция "компьютерного времени" обычно реализуется с помощью спутниковой "системы глобального позиционирования" (GPS), включающей 24 спутника, оборудованных высокоточными атомными часами. Система GPS делает возможным поддержку точного времени в любом пункте на земной поверхности, оснащённом приёмником GPS, с точностью до наносекунд. В случае с персональными компьютерами синхронизация атомных часов на спутнике и часов, встроенных в компьютер, осуществляется автоматически каждый час. В нашем эксперименте был использован компьютер со встроенным GPS-приёмником, работавший на околополюсной станции Восток (Антарктида, $\varphi = -78^{\circ}30'$ ю.ш., $\lambda = -107^{\circ}$ в.д.) в 1998–1999 гг. Временные поправки, обеспечиваемые GPS-системой, непрерывно регистрировались компьютером. Анализу была подвергнута переменная часть этих поправок, полученных в результате температурной коррекции.

На Рис.1 показан временной ход «бестемпературной» поправки δt на станции Восток за период с 01 февраля 1998 г. по 01 февраля 1999 г. и кривую полиномиального сглаживания 6-й степени, которая выявляет годовой тренд.

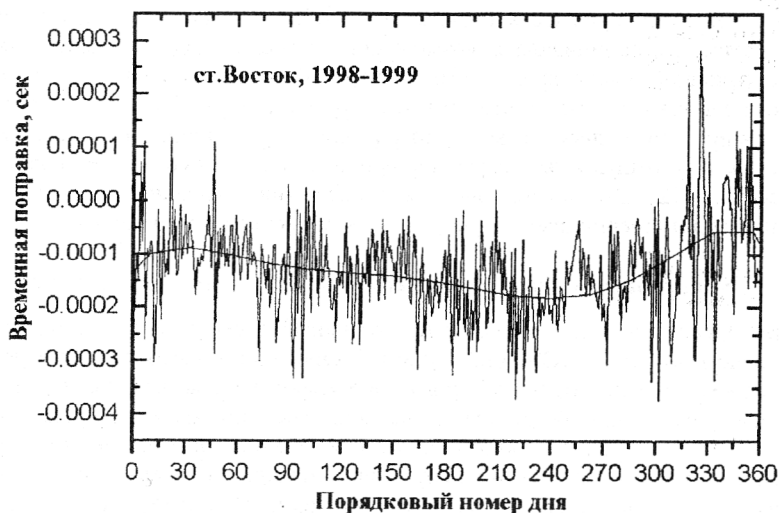


Рис.1 Флуктуации временной («бестемпературной») поправки «компьютерного времени» на станции Восток (Антарктида) в период с 01.02.1998 г. по 01.02.1999 г.

Можно видеть, что величина δt не является постоянной, как следовало бы ожидать при устойчивой работе кварцевого генератора, но испытывает периодические флуктуации в пределах $\approx \pm 0.0003$ секунд. Иррегулярный характер изменения временной поправки может быть результатом наложения флуктуаций δt с различными периодами. Мы попытались выявить эти периоды, используя различную технику подбора аппроксимирующих кривых.

На рис.2 представлены кривые, полученные усреднением значений δt по 5 точкам (а) и по 11 точкам (б). При этом выявляются два типа флуктуаций: со средними периодами 12–16 и 29–33 дня. Амплитуда обеих флуктуаций непостоянна и лежит в пределах $(10-15) \times 10^{-5}$ сек. Эти периоды находятся в соответствии с известными нутационными периодами – вариацией (14.8 дня) и эвекцией (31.8 дня) [3]. Именно в них в наибольшей степени проявляется вклад элонгации, т.е. разницы средних долгот Луны и Солнца. Напомним, по общему определению, нутация представляет периодическое отклонение земной оси в результате возмущающего воздействия Солнца и Луны на вращательное движение Земли [3,4,5]. Отметим, что аналогичная периодичность была выявлена и в вариациях скорости окисления унитиола [1]. Имеют место квазипериодические флуктуации и других периодов.

Поскольку дискретность определения поправок равнялась одному часу, то этим и ограничивалась возможность изучения хода поправок в короткопериодной части временного спектра. В то же время по опыту исследования тока фотоэлемента микрофотокolorиметра мы знаем, что его флуктуации, связанные с космофизическими воздействиями, зачастую имеют форму импульсных сигналов продолжительностью от десятых долей секунды [2]. Это, в свою очередь, и послужило основанием для исследования короткопериодных флуктуаций «компьютерного времени».

Анализ короткопериодных флуктуаций «компьютерного времени»

Был реализован специальный программный эксперимент с компьютером, действующим в DOS-конфигурации. Операция присвоения нуля простой переменной повторялась строго определенное число раз, т.е. задавался цикл фиксированной длины. Показания времени «компьютерных часов» в начале и конце каждого цикла считывались автоматически с использованием стандартных процедур, на основании чего вычислялось реальное время, затраченное на каждый цикл. Известно, что в DOS-конфигурации показания таймера обновляются 18.2 раза в секунду. Таким образом, точность измерения времени находится в пределах $1 \text{ сек} / 18.2 = 0.055 \text{ сек}$.

В эксперименте регистрировалось реальное время исполнения каждого цикла с программно-фиксированной длиной цикла (в нашем случае –

6.8 сек). Результаты эксперимента (флуктуации «компьютерного времени» и, соответственно, частоты кварцевого генератора), проведенного в период с 03 по 15 февраля 2001г., представлены на рис.3. По оси абсцисс откладывается порядковый номер цикла, а по оси ординат – его реальная

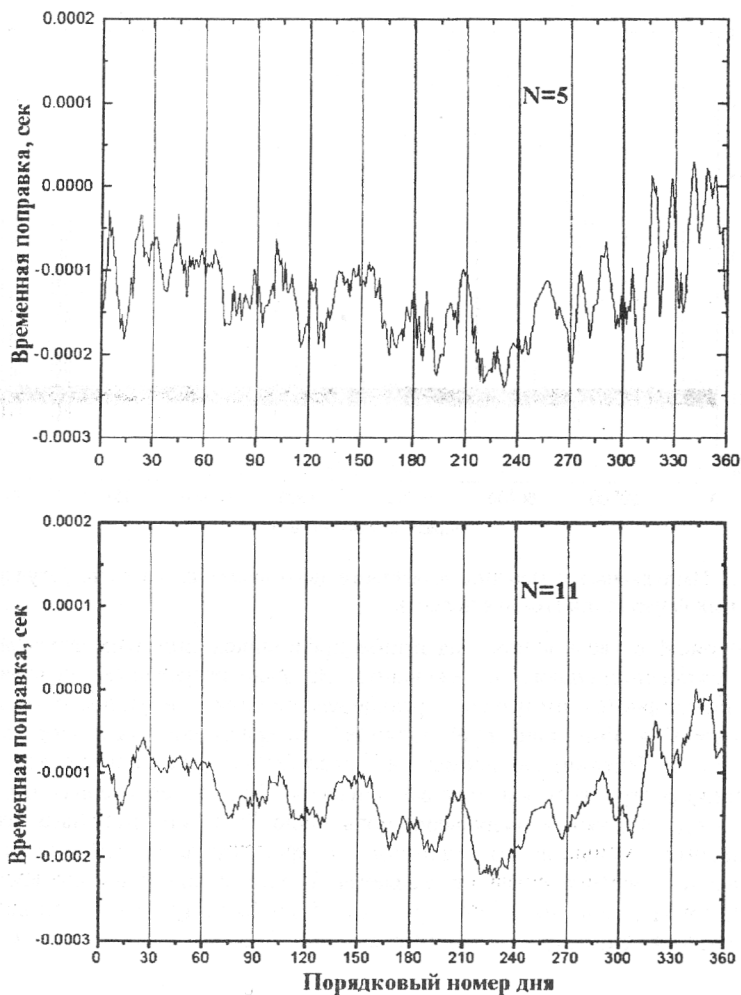


Рис.2 Ход временной («бестемпературной») поправки δt и ее ритмические флуктуации (сплошная кривая): результат усреднения по 5 дням (а), результат усреднения по 11 дням (б).

длительность. Видно, что время исполнения цикла варьирует главным образом в узкой полосе шириной 0.036 сек. По результатам Фурье-анализа в этой полосе обнаружены регулярные флуктуации с периодами 0.5 и 1.0 мин высокой спектральной плотности.

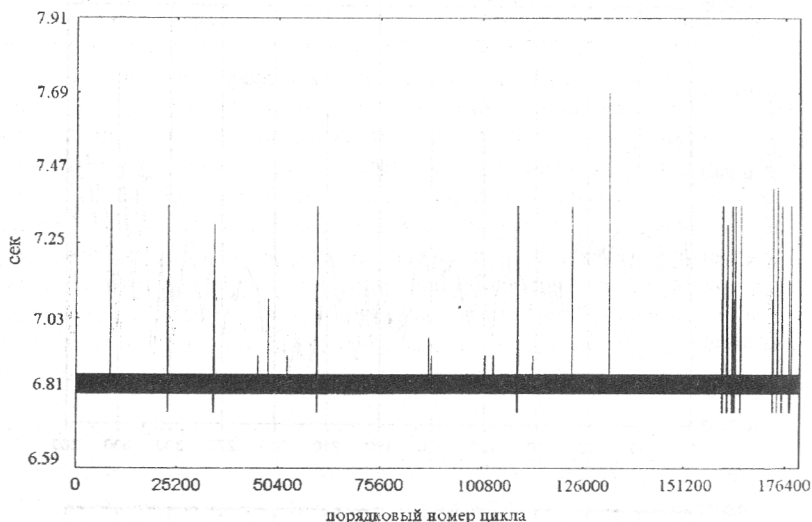


Рис.3 Импульсные изменения «компьютерного времени» на фоне регулярных флуктуаций (темная полоса).

На рис.4 в увеличенном масштабе представлен вид этих флуктуаций после экспоненциального сглаживания. На фоне регулярных флуктуаций часто наблюдаются импульсы — резкие увеличения длительности цикла с амплитудой, значительно превышающей интервал обычных регулярных флуктуаций.. Увеличение временного разрешения (рис.5) позволяет увидеть тонкую структуру импульсных сигналов. Видна характерная особенность — «дуплетность» импульсов, появлению большого импульса всегда предшествует меньший по амплитуде, в промежутке между основными импульсами ритмика сигналов меняется. Показательно и то, что временной интервал между ними варьирует от 15 до 43 минут, тогда как внутри этого интервала период колебаний составляет 2–3 мин.

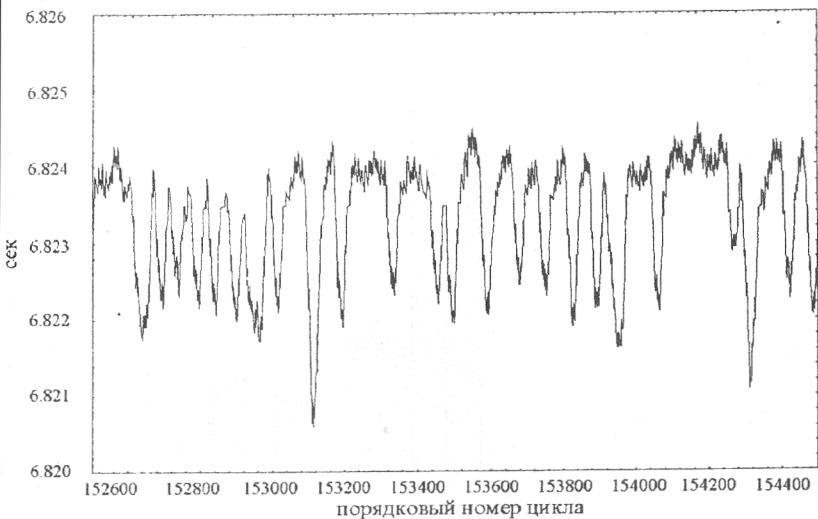


Рис.4 Регулярные флуктуации после экспоненциального сглаживания (часть темной полосы на рис.3).

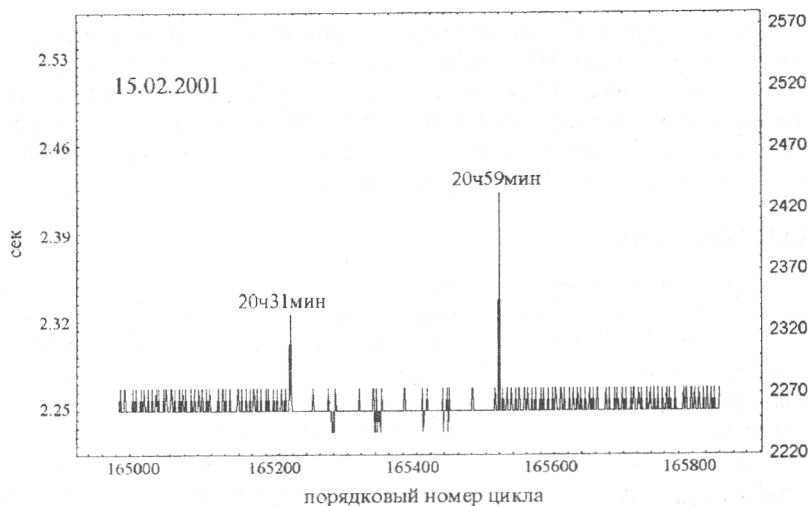


Рис.5 Пример импульсного «дуплета» в изменениях «компьютерного времени».

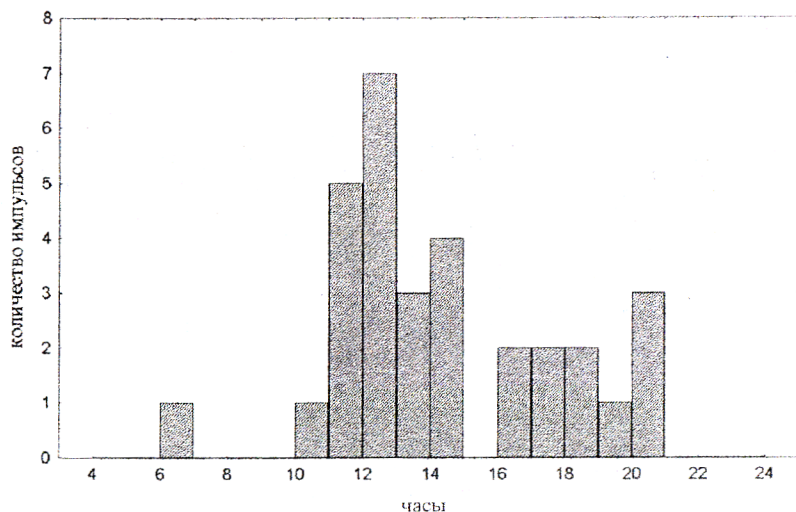


Рис.6 Гистограмма (суммарная) внутрисуточного распределения импульсных флуктуаций «компьютерного времени» за период 03 –15 февраля 2001 г.

На рис.6 приведена гистограмма внутрисуточного распределения «дуплетных» импульсов. Наблюдается отчетливый максимум этого распределения в полуденное время, от 12 до 13 часов. Как можно видеть, приведенные характеристики импульсных флуктуаций «компьютерного времени» имеют много общего с характеристиками сигналов, зарегистрированных с помощью микрофотоколориметра [2].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования получены очевидные доказательства того, что частота кварцевого генератора («компьютерное время») в компьютерах различного назначения характеризуется нестабильностью, имеющей закономерный характер (флуктуации с периодами 12–16 и 29–33 дня). В короткопериодной части временного спектра на фоне регулярных флуктуаций с периодами 0.5 и 1.0 мин наблюдаются резкие увеличения длительности циклов заданной длины. Эти всплески (импульсные флуктуации) обладают рядом характерных особенностей. По совокупности выявленных признаков длиннопериодных и импульсных флуктуаций «компьютерного времени» намечаются аналогии в спектре известных явлений космофизической природы (гравитационные воздействия различного происхождения).

По итогам выполненного исследования к «портрету» феномена временных флуктуаций в макроскопических процессах [6], как нам представляется, может быть добавлено несколько новых штрихов.

Следует отметить также и то обстоятельство, что выявленная связь между флуктуациями частоты кварцевого генератора и космофизическими (гравитационными) воздействиями накладывает определенные ограничения на использование компьютеров при проведении высокоточных экспериментальных исследований, связанных с категориями пространства, времени и тяготения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горшков Э.С., Шаповалов С.Н., Соколовский В.В., Трошичев О.А. // Биофизика. 2000. Т.45., вып.4. С.631 – 635
2. Горшков Э.С., Шаповалов С.Н., Соколовский В.В., Трошичев О.А., // Биофизика. 2000. Т. 45, вып. 5. С. 947 – 949.
3. **Астрономический ежегодник. 1999.** Ч. 1: Эфемериды Солнца, Луны и планет. СПб. : ИПА РАН, 1998
4. **Меёс Ж.** Астрономические формулы для калькуляторов. М.: Мир, 1988. 168 с.
5. **Астрономический календарь** (постоянная часть). М., 1981. 704 с.
6. Шноль С.Э., Коломбет В.А., Пожарский Э.В., Зенченко Т.А., Зверева И.М., Конрадов А.А. // УФН. 1998. Т. 168., №10. С 1129 –1140.