

Следовательно, вывод работы [4] о тождестве поляризационных свойств лунных порошков и поверхности Луны не подтверждается. Он получен как следствие методики сравнения характеристик, использованной в работе [4], в которой в координатах  $P_{\text{min}}$ ,  $\alpha_0$  наносились точки, соответствующие отдельным измерениям образцов лунного грунта и усредненным значениям для Луны. То, что усредненная точка для Луны попала на край области, заполненной точками для порошков грунта, и послужило основой для вывода об их сходимости.

В заключение отметим, что обнаруженное различие поляризационных свойств вещества поверхности Луны и образцов лунного грунта, по-видимому, отражает различие их физических, скорее всего структурных, характеристик.

1. Болквадзе О. Р., Ощепков В. А. Исследование сканирующего электрополяриметра АСЭП-74 // Бюл. Абастум. астрофиз. обсерватории.— 1980.—53.— С. 229—232.
2. Кварацхелия О. И. Положительная ветвь поляризационных кривых лунных образований // Астрон. вестн.— 1985.—19, № 3.— С. 179—186.
3. Сигуа Л. А. Электрополяриметрические исследования Сатурна и его колец: Автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук.— Киев, 1980.—12 с.
4. Geake J. E., Dollfus A. Planetary surface texture and albedo from parameter plots of optical polarization data // Mon. Notic. Roy. Astron. Soc.— 1986.—218, N 1.— P. 75—93.

Абастуман. астрофиз. обсерватория АН СССР,  
Глав. астрон. обсерватория АН УССР, Киев

Поступила в редакцию 21.11.86,  
после доработки 22.01.87

УДК 521.91.4:523.164

## О влиянии океанических приливов на радиointерферометрические наблюдения

В. М. Горбань

Рассматривается алгоритм получения поправок за влияние океанических приливов в геометрическую задержку сигнала и частоту интерференции при астрометрических РСДБ-наблюдениях. Приведены результаты вычисления поправок для внутри- и межконтинентальных баз.

*ON THE INFLUENCE OF OCEAN TIDES ON RADIOINTERFEROMETRIC OBSERVATIONS, by Gorban' V. M.*—An algorithm is considered to obtain corrections for the ocean tides influence on the geometric signal delay and interference frequency in the astrometric VLBI observations. Some results of correction computations for the continental and intercontinental bases are presented.

Непосредственно из РСДБ-наблюдений [1] получают геометрическую временную задержку

$$\tau = (1/c) \mathbf{B} \cdot \mathbf{e} \quad (1)$$

и частота интерференции

$$F = f d\tau/dt. \quad (2)$$

Здесь  $c$  — скорость света;  $\mathbf{e}$  — единичный вектор направления на источник;  $\mathbf{B}$  — вектор базы радиointерферометра,  $\mathbf{B} = \mathbf{R}_2 - \mathbf{R}_1$ ,  $\mathbf{R}_1$  и  $\mathbf{R}_2$  — радиусы-векторы концов базы;  $f$  — частота принимаемого сигнала.

Все векторные величины здесь и далее рассматриваются в геоцентрической правой декартовой системе координат, «жестко» связанной с вращающейся Землей. Вектор  $\mathbf{e}$  в этой системе координат имеет вид [2]:

$$\mathbf{e}(t) = \begin{bmatrix} \cos \delta \cos (\Omega t - \alpha) \\ \cos \delta \sin (\Omega t - \alpha) \\ \sin \delta \end{bmatrix}, \quad (3)$$

где  $\alpha$  и  $\delta$  — прямое восхождение и склонение радиопередатчика;  $\Omega$  — скорость вращения Земли (для наших целей ее можно считать постоянной,  $\Omega = 2\pi/8.64 \cdot 10^4 \text{ с}^{-1}$ );  $t$  — время, в секундах звездного времени.

Под влиянием океанического прилива конечные пункты базы смещаются как в вертикальном ( $u_r$ , положительное направление вверх), так и в горизонтальном (смещения  $u_\Phi$  и  $u_\Lambda$ , положительные направления на север и восток) направлениях. Такое смещение можно представить как линейную суперпозицию гармонических мод. Так, для вертикального смещения (вследствие незначительности горизонтальных смещений ими обычно пренебрегают)  $i$ -го пункта земной поверхности [4]

$$u_{ri} = \sum_{j=1}^N u_{r0i}^j(R_i) \cos[\sigma^j t^* + \gamma^j - \delta^j(R_i)], \quad (4)$$

где  $\sigma^j = \text{const}$  — частота соответствующей моды  $j$ ;  $\gamma^j = \text{const}$  — астрономический аргумент моды  $j$ ;  $t^*$  — всемирное время UT, равное  $1.002\,738\,t$ ;  $u_{r0i}^j$  и  $\delta^j$  — амплитуда и фаза соответствующей моды — функции координат пункта, вычисляемые на основе котидаальных карт. В настоящее время такие карты имеются для мод до  $N=11$ .

Поправка в геометрическую задержку за океанический прилив

$$\Delta\tau = (1/c) \Delta B \cdot e = (1/c) (\Delta R_2 - \Delta R_1) \cdot e; \quad (5)$$

поправка в частоту интерференции

$$\Delta F = \frac{f}{c} \left[ \left( \frac{d}{dt} \Delta R_2 - \frac{d}{dt} \Delta R_1 \right) \cdot e + (\Delta R_2 - \Delta R_1) \frac{de}{dt} \right]. \quad (6)$$

Вектор  $\Delta R_i$  выражается через  $u_{ri}$ ,  $u_{\Phi i}$ ,  $u_{\Lambda i}$  и географические координаты пункта  $\Phi_i$ ,  $\Lambda_i$  [2]:

$$\Delta R_i = \begin{bmatrix} u_{ri} \cos \Phi_i \cos \Lambda_i - u_{\Phi i} \sin \Phi_i \cos \Lambda_i - u_{\Lambda i} \sin \Lambda_i \\ u_{ri} \cos \Phi_i \sin \Lambda_i - u_{\Phi i} \sin \Phi_i \sin \Lambda_i + u_{\Lambda i} \cos \Lambda_i \\ u_{ri} \sin \Phi_i \quad \quad \quad + u_{\Phi i} \cos \Phi_i \end{bmatrix}. \quad (7)$$

Дифференцируя по  $t$  выражения (3) и (7) и подставляя в (5) и (6), получаем окончательные выражения для  $\Delta\tau$  и  $\Delta F$ .

По адаптированной программе Года [3] нами получены амплитуды и фазы влияния океанического прилива на горизонтальные и вертикальные смещения некоторых пунктов земной поверхности. Для этого использовались наиболее полные (в настоящее время) глобальные котидаальные карты Швидерского [4] и нагрузочные коэффи-

Таблица 1. Значение оценок верхних границ поправок за океанические приливы для некоторых модельных баз

База	$\Delta\tau_{\text{max}}$ , нс	$\Delta F_{\text{max}}$ , Гц
Боровец (ПНР) — Иркутск	0.0608	$9.8 \cdot 10^{-5}$
Рига — Сименз	0.0582	$9.4 \cdot 10^{-5}$
Сименз — Голдстоун (США)	0.1108	$17.89 \cdot 10^{-5}$

Примечание. Учитывались только вертикальные смещения концов базы. Частота сигнала источника 22.207 ГГц.

Таблица 2. Верхние границы поправок за океанические приливы для отдельных гармонических мод. База Вестфорд (США) — Форт Дэвис (США)

Смещения	Поправки	$M_2$	$S_2$	$K_1$	$O_1$	$N_2$	$P_1$	$K_2$	Сумма по 11 модам
Только вертикальные	$\Delta\tau \cdot 10^2$ , нс	5.97	1.40	2.88	1.93	0.88	0.92	0.38	15.29
	$\Delta F \cdot 10^6$ , Гц	14.80	3.46	7.13	4.76	2.17	2.27	0.95	37.80
Горизонтальные и вертикальные	$\Delta\tau \cdot 10^2$ , нс	6.61	1.52	2.93	1.98	1.01	0.93	0.41	16.32
	$\Delta F \cdot 10^6$ , Гц	16.30	3.75	7.25	4.89	2.50	2.30	1.01	40.34

Примечание. Частота сигнала источника 3.4 ГГц.

центы  $k'_n$ ,  $h'_n$ ,  $l'_n$  ( $n \leq 3000$ ) [5]. По разработанной нами ФОРТРАН-программе вычислены поправки  $\Delta t$  и  $\Delta F$  за влияние океанического прилива для нескольких модельных баз. Получены также верхние границы оценок  $\Delta t$  и  $\Delta F$  (табл. 1, 2). Например, для верхней границы  $\Delta t$  предполагалось: 1) амплитуды всех мод в (4) арифметически складываются; 2) направления  $\Delta R_1$  и  $\Delta R_2$  совпадают с направлением базы и складываются арифметически; 3) база параллельна направлению на источник. Конечно, полученная оценка в несколько раз превышает реально осуществимый максимум  $\Delta t$ , однако для решения вопроса о том, следует ли учитывать влияние океана для конкретной базы, она имеет определенный интерес.

Наибольшие из вычисленных реальных поправок в 4–5 раз меньше оценки верхней границы. Из приведенных данных можно сделать вывод: желательнее вводить предвычисленные значения поправок за океанический прилив в наблюдаемые задержки сигнала. Редукция частоты интерференции за влияние океанических приливов не требуется.

1. Губанов В. С., Финкельштейн А. М., Фридман П. А. Введение в радиоастрометрию.— М.: Наука, 1983.—287 с.
2. Липатов Б. М., Сизов А. С. К измерениям параметров вращения Земли и чисел Лява,  $k$ ,  $h$  и  $l$  астрометрическим радиointерферометром со сверхдлинной базой // Астрон. журн.— 1985.—62, вып. 4.— С. 816—826.
3. Good C. C. Gravimetric tidal loading computed from integrated Green's functions // J. Geophys. Res.— 1980.—85.— P. 2679—2683.
4. Schwiderski E. W. Global Ocean Tides. Part I—XII.— Dahlgren; Naval Surface Weapons Center, 1980—1982.
5. Zschau J. Tidal friction in the solid Earth: loading tides versus body tides // Tidal friction and the Earth's rotation.— Berlin: Springer Verlag, 1978.— P. 62—94.

Глав. астрон. обсерватория АН УССР,  
Киев

Поступила в редакцию 01.12.86,  
после доработки 24.02.87

УДК 524.33

## Линия $H_\alpha$ в спектре уникальной цефеиды V473 Лыры

С. М. Андриевский, Г. А. Гарбузов

Получено пять спектрограмм V473 Lyr=HR 7308 в области  $H_\alpha$  (дисперсия 4 нм/мм) в фазах максимума блеска с высоким разрешением во времени. Проведен сравнительный анализ изменений профиля линии  $H_\alpha$  в спектре V473 Lyr, классических цефеид и цефеид с бениями. Сделан вывод, что быстрые изменения профиля линии  $H_\alpha$ , наблюдаемые у V473 Lyr, не характерны для цефеид. Отмечено качественное сходство этих изменений со спектральным проявлением нерадиальных пульсаций.

$H_\alpha$  LINE IN THE SPECTRUM OF UNIQUE CEPHEID V473 Lyr, by Andrievskij S. M., Garbuzov G. A.— Five spectrograms of HR 7308=V473 Lyr are obtained in the range of  $H_\alpha$  (dispersion 4 nm/mm) at the maximum light with a high time resolution. Variations of the  $H_\alpha$  profile in the spectrum of HR 7308 of classical Cepheids and of beat Cepheids are compared. It is concluded that rapid variations in the  $H_\alpha$  profile observed in HR 7308 are not characteristic of Cepheids. The qualitative similarity of these variations with the spectral manifestation of nonradial pulsations is accentuated.

**Введение.** Звезда HR 7308=V473 Lyr стала предметом активной дискуссии на коллоквиуме МАС по звездной гидродинамике 1980 г. [9]. Основная причина повышенного к ней интереса — уникальное проявление пульсационной активности.

HR 7308 классифицирована как классическая цефеида с периодом  $P_0=1.49^d$  [3]. Основные критерии для такой классификации — спектральный класс F6 Ib — II, показатель цвета  $(B - V)_0=0.50$  и нормальная металличность [8]. По данным этой же работы, звезда расположена на красной границе полосы неустойчивости.

Амплитуда изменения блеска ( $\Delta V$ ) у V473 Lyr изменяется примерно в шесть раз (от нескольких сотых до нескольких десятых звездной величины) с характерным временем  $1000^d$  [6]. Сильную амплитудную модуляцию при почти неизменном значении