

А. А. ТОЧИЛИНА

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ НА МОСКОВСКОЙ ФОТОГРАФИЧЕСКОЙ ЗЕНИТНОЙ ТРУБЕ

Работа содержит описание программы наблюдений на фотографической зенитной трубе Московской обсерватории, формулы обработки, краткое изложение метода определения поправок к прямым восхождениям звезд исходного каталога, результаты оценки точности наблюдений.

Московская фотографическая зенитная труба — ФЗТ ($D=250$ мм, $F=3955$ мм) изготовлена ленинградским заводом ГОМЗ в конце 50-х годов [1]. После исследований и переделок отдельных узлов с февраля 1963 г. начаты регулярные наблюдения с целью определения времени.

Общепринятый метод наблюдений на современных зенитных трубах изложен во многих работах, так что нет необходимости на нем останавливаться. Результаты различных исследований московской ФЗТ опубликованы в статьях [2, 3, 4]. В настоящей работе дается описание программы наблюдений и ее выполнения, излагается метод определения поправок к прямым восхождениям звезд исходного каталога, приводятся результаты оценки точности наблюдений.

Программа наблюдений и ее выполнение. Программа для наблюдений [5] включает 276 звезд. Из них 120, так называемые программные, разделены на двухчасовые группы по 10 звезд в каждой группе. Сумма зенитных расстояний в каждой группе близка к нулю. Помимо программных звезд в группы входят по 5—10 дополнительных звезд, которые наблюдаются в промежутках между программными.

Средние места всех звезд взяты из каталога AGK₂, собственные движения — из Йельского каталога 1947 г. По яркости в программу входят звезды со звездными величинами от 7^m, 5 до 10^m.1.

В зависимости от погоды за ночь наблюдается разное число групп. При этом начало и конец наблюдений не всегда совпадают с началом и концом группы. На каждой пластинке в среднем получается по 15—16 звезд. В течение года наблюдения обычно распределяются неравномерно — мало наблюдений бывает в период декабрь — февраль из-за плохой погоды и в июне — из-за коротких ночей. Последнее обстоятельство затрудняет получение надежных связей около 3—5 и 17—20 часов прямого восхождения.

Обработка наблюдений. Обработка наблюдений выполняется на ЭВМ по формулам, принятым в Пулковке [6].

Масштаб пластинок:

$$M = \frac{a(-T_1 - T_2 + T_3 + T_4)}{A} \quad (1)$$

Наклон осей:

$$\psi = \frac{C}{A} - 0,000092B. \quad (2)$$

Поправка часов:

$$u = a + \delta a - \frac{T_1 + T_2 + T_3 + T_4}{4} + \frac{M_0}{4a} B - \frac{(\varphi - \delta)}{a} \psi. \quad (3)$$

В формулах (1), (2) и (3) T_1, T_2, T_3, T_4 — средние моменты контактов по показаниям рабочих часов для 1, 2, 3, 4 экспозиций соответственно, M_0 — среднее значение масштаба для пластинок, получаемое из индивидуальных значений M по каждой звезде, A, B, C — функции измеренных координат изображений звезд, значение $a = 15 \cos \varphi + 15 \sin \varphi (\varphi - \delta)'' \sin 1''$, α и δ — прямое восхождение и склонение звезды, φ — широта места, δa — поправка за суточную аберрацию.

Предварительный каталог прямых восхождений звезд программы ФЗТ.

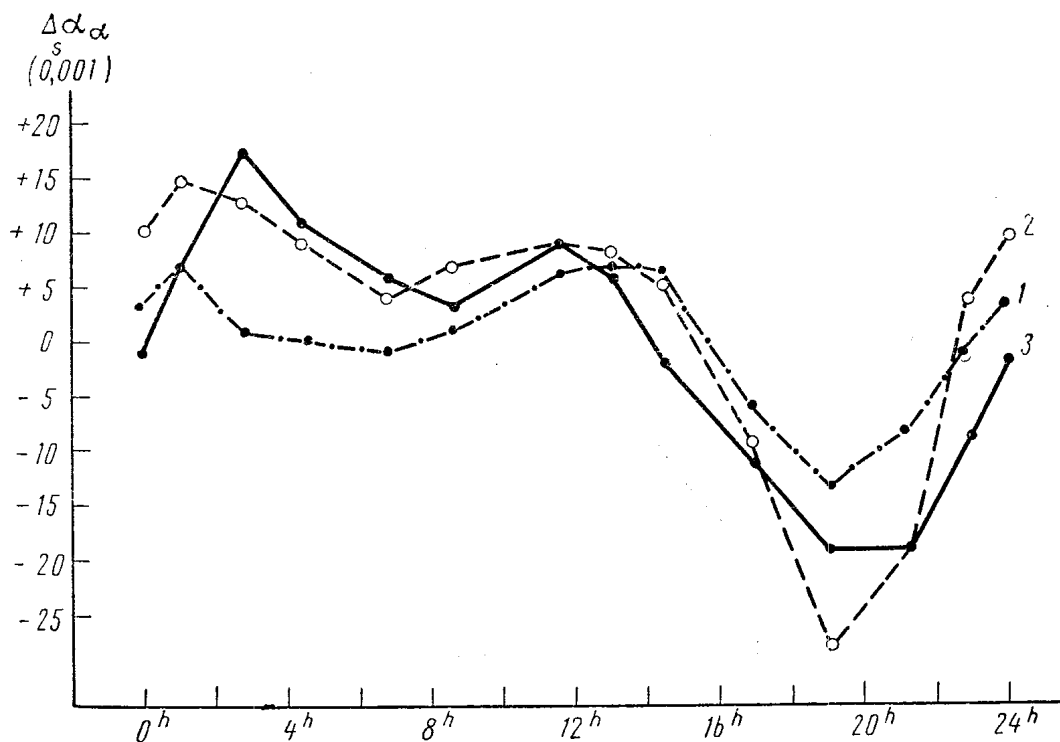
Предварительный каталог прямых восхождений получен по результатам наблюдений за период с февраля 1963 г. по май 1965 г. Всего использовалось 2949 отдельных наблюдений. За указанный период наблюдалось 248 звезд из всего списка, причем 16 звезд наблюдалось по одному разу. В обработку включены все наблюдавшиеся звезды.

Для вывода поправок $\Delta\alpha$ к прямым восхождениям звезд применялся свободный цепной метод, предложенный Н. Н. Павловым [7].

Для каждой пластинки вычислялись по всем звездам поправки часов. Уклонения поправок по каждой звезде от среднего значения по пластинке рассматривались как первоначальные поправки ($\Delta\alpha'$) к прямым восхождениям звезд.

Затем выбирался самый длинный вечер наблюдений, и на его систему поправок $\Delta\alpha'$ последовательно приводились поправки других вечеров, предварительно разделенных на две ветви. В итоге редуцирования для каждой звезды получены усредненные поправки, приведенные на одну систему ($\overline{\Delta\alpha}_{cp}$).

На участке перекрытия по 12 звездам, наблюдавшимся значительное число раз в обеих ветвях, была вычислена невязка. Она оказалась равной $-0^s,0085 \pm 0^s,0025$. Невязка распределена на все звезды, кроме звезд перекрытия, для которых взято среднее значение из поправок, полученных по первой и второй ветви.



Систематические разности каталогов вида $\Delta\alpha_\alpha$. 1 — ФЗТ α_1 —AGK₂, 2 — AGK₃R—AGK₂, 3 — УК—AGK₂

Окончательная система поправок к прямым восхождениям, которая обозначена ФЗТ α_1 , получена после исключения из всех значений $\overline{\Delta\alpha}'_{cp}$ постоянной составляющей, равной $-0^s,003$.

Средняя квадратическая ошибка определения $\Delta\alpha$ по одному наблюдению, вычисленная по сходимости отдельных поправок, редуцированных на систему первого вечера, в среднем равна $\pm 0^s,0205$. Каждая звезда наблюдалась в среднем 12,6 раза¹, поэтому ошибка окончательного $\Delta\alpha$ равна $\pm 0^s,0058$.

Для суждения о степени независимости выведенного каталога от исходного проведено сравнение каталога AGK₂ с каталогами ФЗТ α_1 , AGK₃R и УК (Иельским). Приведение каталогов на одну эпоху сделано с собственными движениями, взятыми из Иельского каталога. Сравнение выполнено по 59 общим звездам. Непосредственные разности каталогов были осреднены по двухчасовым интервалам прямого восхождения, снята постоянная часть и выравнены по тройкам. Результаты приведены на графике.

Небольшое число звезд, сравнения и ошибки собственных движений делают приведенные результаты не совсем уверенными. Но все же при этом возможно установить некоторую закономерность. Так, из графика видно, что все кривые имеют до некоторой степени одинаковый ход. Это дает основание считать, что полученная система ФЗТ α_1 ближе к новым каталогам AGK₃R и УК, чем к AGK₂.

Точность наблюдений. После учета полученных поправок $\Delta\alpha$ были вычислены средние квадратические ошибки определения поправки часов по внутренней и внешней сходимости — m_1 и m_2 . Ошибка m_1 вычислена по уклонениям поправок по каждой

¹ При вычислении среднего числа наблюдений звезды, наблюдавшиеся один раз, в расчет не принимались.

звезде от среднего значения для пластинки; m_2 получена по уклонениям наблюдаемых поправок от эталонного времени после исключения средней за год части.

Значения ошибок m_1 и m_2 даны в таблице. Для сравнения в таблице даны также ошибки наблюдений на других зенитных трубах. Значения ошибок не приведены к экватору.

В таблице приводятся, в основном, ошибки получаемые в первые годы наблюдений на зенитных трубах. Это сделано для большей сопоставимости результатов, ибо замечено, что точность наблюдений на многих зенитных трубах от года к году повышается. Для иностранных зенитных труб ошибки m_2 могут быть несколько преуменьшены по сравнению с ошибками для московской и пулковской ФЗТ, потому что они вычислялись по уклонениям отдельных поправок от их выравненных за несколько месяцев значений. Легко понять, что при таком выравнивании отдельные волны в наблюдениях исключаются.

Полученные результаты позволяют считать, что точность наблюдений на московской ФЗТ в основном такая же, как и на других зенитных трубах в первоначальные периоды их работы.

В настоящее время проводится новое улучшение системы координат звезд по собственным наблюдениям, что повысит точность результатов.

	(в 0 ^s ,001)	
	m_1	m_2
Москва 1963	20,3	13,0
1964		11,0
Пулково 1960,5	20,8	9,5
Мицзуава 1958	18,8	15
1959	18,9	10
Токио 1954	20	10
1955	17	8
Вашингтон 1959	—	10,9
Ричмонд 1959	—	10,8
Гринвич 1959	—	7,3

ЛИТЕРАТУРА

1. Пономарев Д. Н. «Астр. вестник АН СССР», 1, 4, 1967.
2. Волчков А. А. и др. «Сообщения ГАИШ», № 156, 1968.
3. Пономарев Д. Н., Волчков А. А. «Сообщения ГАИШ», № 134, 1964.
4. Точилина А. А. «Сообщения ГАИШ», № 157, 1969.
5. Пономарев Д. Н. «Сообщения ГАИШ», № 140—141, 1965.
6. Поттер Х. И., Наумов В. А. Сб. «Предварительные результаты исследований колебаний широт и движения полюсов Земли». М., Изд-во АН СССР, 1960.
7. Павлов Н. Н. «Изв. ГАО», № 168, 1961.
8. Наумов В. А. Вращение Земли. Изд-во АН УССР, Киев, 1963.
9. Takagi S. Publ. Int. Lat. Obs. Mizusawa, 4, 223, 224, 1963.
10. Tago M. Annals. of the Tokyo Astr. Obs., ser. 2, 6, No. 3, 119, 1959.
11. Tago M. Tokyo. Astr. Bull., ser. 2, No. 145, 1924, 1961.

Поступила в редакцию
10.3 1969 г.

Кафедра
звездной астрономии
и астрометрии

УДК 621.378.1.01:631.372.413

Д. Г. АФОНИН

О НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ ОТКРЫТОГО РЕЗОНАТОРА СО СФЕРИЧЕСКИМИ ЗЕРКАЛАМИ РАЗНЫХ РАДИУСОВ КРИВИЗНЫ

В связи с появлением теоретических работ [1, 2], предсказавших неустойчивость колебаний в реальных резонаторах с конфокальной геометрией из-за различия в радиусах кривизны зеркал, ранее исследовались некоторые характеристики (коэффициенты передачи, коэффициенты потерь, спектр возбуждаемых колебаний) таких систем [3, 4].