

В. М. ВАСИЛЬЕВ

## О НАЛИЧИИ РАЗНОСТИ ТЕМПЕРАТУР В ТЕЛЕ ПАССАЖНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ СЛУЖБЫ ВРЕМЕНИ И О ВЛИЯНИИ ЭТИХ РАЗНОСТЕЙ НА ОШИБКИ НАБЛЮДЕНИЙ

(Представлено академиком В. Г. Фесенковым 3 X 1952)

В числе ошибок систематического характера, возникающих при наблюдениях на пассажных инструментах Службы времени, известна разность наклонов  $i_{WE} - i_{EW}$ , определенных по отсчетам уровня при разных начальных положениях инструмента. Различные авторы неоднократно пытались объяснить происхождение этой разности, но до сих пор нет окончательного ответа на вопрос об ее возникновении. Большинство астрономов считает причиной ее появления тепловое влияние наблюдателя на уровень инструмента.

При обработке наблюдений, сделанных на фотоэлектрических пассажных инструментах, выяснилось, что упомянутая разность существует и при отсутствии влияния тепла, излучаемого наблюдателем.

Произведенный автором анализ материалов наблюдений поправок часов, выполненных на двух пассажных инструментах Службы времени Г. А. О. в 1949—1951 гг., показал, что существует тесная зависимость между скоростью изменений средней температуры инструмента и скоростью изменения наклона его оси, а также величиной  $i_{WE} - i_{EW}$ . Это побудило автора произвести более детальные исследования в этой области.

Для этого производились одновременные определения температуры разных частей инструмента и положения пузырька уровня. Эти наблюдения выполнялись в разное время суток на трех пассажных инструментах Службы времени Г. А. О. в апреле, мае и июне 1952 г. При этом принимались меры к тому, чтобы по возможности исключить влияние на инструмент тепла, излучаемого наблюдателем.

В результате сделанных исследований получены следующие данные.

а) Пузырек уровня в течение суток испытывает правильные колебательные движения на всех трех пассажных инструментах.

б) Скорость перемещения пузырька уровня меняется закономерно.

в) Систематическая разность  $i_{WE} - i_{EW}$  зависит от скорости изменения температуры и перемещения пузырька уровня, и ее величина и знак также меняются закономерно в течение суток.

г) Величина разностей, полученных на инструменте Бамберг № 11675, а также и их знак меняют свое значение в течение года. Зимой разности  $i_{WE} - i_{EW}$  отрицательны, летом положительны. Максимальное отрицательное значение оказалось в январе, максимальное положительное — в августе.

Причиной описанных явлений следует считать неравномерную температуру разных частей инструмента, что вызывает их термическое гнутие, изменяющееся во времени.

Обнаружены разности температуры западного и восточного концов станины инструмента, достигающие днем до  $1^{\circ},3$ , а ночью до  $0^{\circ},6$ . Эти разности меняются закономерно, следуя днем за движением солнца. Утром более теплой оказывается восточная сторона инструмента, вечером — западная. Различные части инструмента нагреваются и охлаждаются с разной скоростью. Как правило, температурные изменения массивной станины инструмента отстают от соответствующих изменений, происходящих в более легких его частях — уровне и трубе. Было отмечено даже, что утром и вечером разность температуры восточного или западного концов уровня имеет знак, противоположный разности температуры соответствующих концов подставки. В ночное время температура западной части инструмента обычно выше, чем восточной.

Максимальная амплитуда колебаний разностей температуры западной и восточной стороны станины в наших наблюдениях достигала днем  $1^{\circ},7$ , а ночью  $0^{\circ},8$ .

Специально поставленные опыты определения температуры восточной и западной стороны трубы инструмента с помощью термисторов показали, что разность температур этих сторон днем оказывается около  $0^{\circ},3$ — $0^{\circ},4$ , а ночью около  $0^{\circ},01$ — $0^{\circ},03$ . Труба очень быстро изменяет свою температуру, так что упомянутая разность в течение 1—2 мин. восстанавливается при переключке инструмента.

На тепловое состояние инструмента также влияет ветер. Правильное изменение температуры инструмента нарушается односторонним охлаждающим действием ветра на трубу, уровень и станину инструмента, а также на стенки павильона. Известный «эффект ветра», отмеченный М. С. Зверевым <sup>(1)</sup>, легко может быть объяснен односторонним охлаждением инструмента и связанным с этим термическим гнутием его частей и изменениями отсчетов уровня.

#### В ы в о д ы

1. Систематическое изучение температуры разных частей инструмента позволяет утверждать, что эти температуры не являются одинаковыми во всех его частях.

2. Разность температуры западной и восточной стороны станины достигает днем  $1^{\circ},3$ , ночью  $0^{\circ},6$ . Разность температуры западной и восточной стороны трубы доходит днем до  $0^{\circ},4$ , ночью до  $0^{\circ},03$ .

3. Разности температуры в теле инструмента испытывают закономерные изменения с суточным и сезонным периодом.

4. Существование заметных разностей температуры разных частей инструментов ведет к возникновению преимущественно систематических ошибок, которые могут иметь одинаковый характер и величину на инструментах, расположенных в разных местах.

5. Изучение распределения тепла в теле инструмента позволяет исключить эти ошибки. Поэтому следует инструменты, служащие для точных астрометрических наблюдений, снабдить термисторами или терморпарами, расположенными на ответственных их частях, одновременно с астрономическими наблюдениями регистрировать тепловое состояние инструмента и при обработке вносить в результаты наблюдений соответствующие исправления.

6. Возможно также рекомендуемое Н. Н. Павловым применение тепловой защиты инструментов с целью уменьшить его тепловую деформацию и этим свести к минимуму ее влияние на возникающие ошибки.

7. Следует полагать, что разности температур и их закономерное изменение, обнаруженные на трех пассажных инструментах Службы времени, имеют место и на других астрономических инструментах.

8. Разностью температур различных частей инструментов и их изменениями можно объяснить ряд неясных до сих пор явлений, например:

а) Систематическое отклонение от среднего значения широт, наблюдаемых на зенит-телескопах в утренние и вечерние часы.

б) Разницу между утренними и вечерними наблюдениями, получающуюся на меридианных инструментах (например, в Вашингтонском каталоге 1935—1945 гг.).

в) Известную разницу по фазе около 6 час. в суточном члене, полученном на пассажном инструменте в первом вертикале и на зенит-телескопах, а также суточные члены в других наблюдениях.

г) Отклонение моментов, получаемых отдельными службами времени, от сводных моментов.

д) Отклонение долгот или поправок часов, наблюдаемых в разные вечера, от среднего значения, т. е., так называемую «ошибку вечера».

е) Обнаруженный М. С. Зверевым при определении поправок часов «эффект ветра».

ж) Известную систематическую разность наклонностей  $i_{WE} - i_{EW} \neq 0$ .

Главная астрономическая обсерватория  
Академии наук СССР

Поступило  
8 IX 1952

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> М. С. Зверев, Тр. Гос. астрон. ин-та им. П. К. Штернберга, 18, в. 2 (1950).