

Член-корреспондент АН СССР О. А. МЕЛЬНИКОВ,
Р. Х. САЛМАН-ЗАДЕ, Ю. А. СОЛОНСКИЙ, Е. Д. ХИЛОВ

О ВОЗМОЖНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ СДВИГОВ ФРАУНГЕФЕРОВЫХ ТЕЛЛУРИЧЕСКИХ ЛИНИЙ ОТ ЗЕНИТНОГО РАССТОЯНИЯ СОЛНЦА

При определении дифференциальных сдвигов фраунгоферовых линий солнечного спектра в качестве опорных линий-реперов обычно используют теллурические линии. При этом естественно предполагается, что их положение относительно фраунгоферовых солнечных линий не изменяется со временем наблюдения. Однако в последние годы геофизиками были открыты (¹) в земной атмосфере локализованные струйные течения, достигающие по скорости 0,15 км/сек (например, над Японией), в основном в горизонтальном направлении. Подобные струйные течения могут, если они охватывают большие объемы атмосферы, вызвать дифференциальные смещения теллурических линий, зависящие от времени и места наблюдения. Для проверки этого явления авторы использовали часть обширного наблюдательного материала по исследованию фраунгоферова теллурического спектра Солнца, получаемого ими на вертикальном солнечном телескопе с дифракционным спектрографом Астрономической обсерватории Ленинградского государственного университета.

Для измерения положения солнечных линий относительно теллурических важно знать, являются ли теллурические линии действительно идеальными «неподвижными» реперами.

Наблюдения данной серии были выполнены летом 1969 г. Негативы спектров получались во втором порядке спектра отечественной эшелетт-решетки, высокого качества с дисперсией ≈ 1 мм/Å. Наблюдения производились через определенные промежутки времени, которые в среднем составляли ~ 20 мин. Фотографировался спектр центра диска Солнца в

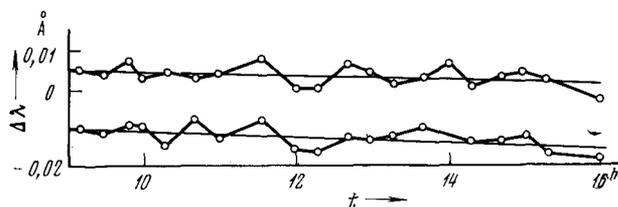


Рис. 1

красной области. По условиям наблюдений и для обеспечения большого интервала зенитных расстояний в окончательной обработке были использованы негативы спектров, полученные в различные дни. Серия негативов для измерения была отобрана таким образом, чтобы время наблюдения охватывало период от утренних часов до полудня и затем до вечера.

Измерения положений теллурических линий в области длин волн от $\lambda = 6300$ до $\lambda = 6500$ Å производились на отечественном спектрокомпараторе ИЗА-2 двумя квалифицированными измерителями независимо. В качестве опорных солнечных фраунгоферовых линий использовались

линии металлов, которые были разными у двух измерителей (в двух сериях). В первой серии измерялось положения 18 теллурических линий. Опорными линиями служили $\lambda = 6518,373 \text{ FeI}$, $\lambda = 6481,878 \text{ FeI}$, $\lambda = 6456,391 \text{ FeII}$. Во второй серии для измерения использовалось 14 теллурических линий. В данном случае опорными линиями были $\lambda = 6494,994 \text{ FeI}$, $\lambda = 6430,856 \text{ FeI}$, $\lambda = 6393,612 \text{ FeI}$. Длины волны определялись по квадратично-интерполяционной формуле ⁽²⁾. Поправочная кривая строилась по измерениям 12 солнечных фраунгоферовых линий, равномерно расположенных между опорными линиями. Измеренные для каждого момента времени сдвиги теллурических линий затем усреднялись.

На рис. 1 приведены данные измерений по двум сериям (сдвиги нанесены по оси ординат, а среднее декретное время наблюдений по оси абсцисс), иллюстрирующие зависимость сдвигов теллурических линий от времени наблюдения. Форма кривых, построенных по данным измерений в двух сериях (двумя измерителями), хорошо согласуется.

После учета гравитационного красного смещения солнечных линий кривые рис. 1 были сведены в одну общую кривую, представленную на рис. 2 (по оси ординат нанесены сдвиги, а по оси абсцисс секансы зенитных расстояний) *. Условные линейные уравнения, связывающие величину сдвига $\Delta\lambda$, Å, и зенитное расстояние Солнца $\sec z$, решались по способу наименьших квадратов. Численное решение в виде $\Delta\lambda = a \sec z + b$ дало следующие результаты:

$$a = +0,0059 \pm 0,0022; \quad b = -0,0216 \pm 0,0032.$$

Таким образом, за время наблюдений с 9^h до 16^h (декретное время) усредненная величина сдвига изменялась (рис. 2) на $\approx -0,005 \text{ Å} \equiv \equiv -5 \text{ мÅ}$ или $\approx -0,2 \text{ км/сек}$. Знак минус соответствует удалению газовых масс от наблюдателя. Этот сдвиг несомненно велик для того, чтобы его можно было бы отнести только за счет струйных течений в среднем для всей атмосферы Земли в направлении на Солнце. Это заключение подтверждается еще и тем, что в данном случае необходимо учесть, что достаточно сильные струйные течения наблюдаются в высоких слоях атмосферы. Измеренные же теллурические линии возникают эффективно в низких слоях атмосферы и не могут приводить к столь большим дифференциальным сдвигам. Поэтому авторы склонны считать, что здесь наблюдается еще дополнительно какое-то неизвестное глобальное явление в атмосфере Земли, например, штатковское и другие сдвиги линий. Инструментальные, в частности, термические причины не могут в данных условиях наблюдений играть существенной роли, ибо измерения негативов производились дифференциально, относительно солнечных фраунгоферовых линий. Известную роль могли сыграть квазипериодические 8-минутные сдвиги солнечных линий, которые недавно были измерены авторами ⁽³⁾.

Аномально большие сдвиги со временем как солнечных, так и атмосферных линий поглощения, недавно опубликованные В. Ф. Чистяковым ⁽⁴⁾ и измеренные относительно визуального репера в спектре, по нашей методике не могли бы быть обнаружены. Большое значение сдвигов $\approx 3,5 \text{ км/сек}$, полученное в ⁽⁴⁾ для теллурических (а тем более для солнечных) линий, вероятно, связано с методикой измерений. Нам представ-



Рис. 2

* Для сохранения направления хода сдвигов линий, направление оси абсцисс до и после меридиана (пунктирная линия) выбрано противоположным.

ляется, что результаты (⁴) носят в основном инструментальный характер.

Необходимо подчеркнуть, что результаты, полученные авторами в данной статье, являются только предварительными. В настоящее время нами проводятся специальные исследования с целью выяснения реальности наблюдаемого нового явления и получения точных значений дифференциальных сдвигов теллурических линий в спектре Солнца с учетом всевозможных ошибок, в частности 8-минутных колебаний в положениях реперов. Этот вопрос имеет кардинальное значение для решения проблемы изучения движений в атмосфере Солнца (когда теллурические линии являются реперами), а также и других тонких явлений (квадратичное явление Штарка, сверхтонкая структура и др.), влияющих на сдвиги Фраунгоферовых линий.

Ленинградский государственный университет
им. А. А. Жданова

Поступило
16 IX 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ И. Г. Колчинский, Оптическая нестабильность земной атмосферы по наблюдениям звезд, Киев, 1967, Справочник по геофизике, «Наука», гл. 5, 1965. ² Т. Н. Кузнецова, Изв. Главной астрономической обсерватории, № 189—190, 72 (1971). ³ О. А. Мельников, Р. Х. Салман-Заде и др., Астрономический циркуляр, № 604 (1971). ⁴ В. Ф. Чистяков, Там же, № 600 (1970).