

С. Ф. РОДИОНОВ и И. Г. ФРИШМАН

## ОБ ИНФРАКРАСНОЙ ЯРКОСТИ НЕБЕСНОГО СВОДА В РАЙОНЕ МЛЕЧНОГО ПУТИ

(Представлено академиком А. А. Лебедевым 21 II 1951)

Как известно, мощное инфракрасное излучение верхних слоев атмосферы в области около  $1 \mu$  является основной составляющей яркости ночного неба, сильно затрудняющей измерение инфракрасных спектров звезд и туманностей. Распределение яркости этого излучения по небесному своду было впервые исследовано одним из авторов<sup>(1)</sup> с сотр. Для этой цели был применен широкоугольный (угол охвата  $0,95$  стерадиан) электрофотометр с вторично-электронной трубкой и светофильтром. Область чувствительности прибора простиралась от  $900$  до  $1150 \mu\text{m}$  с максимумом у  $1000 \mu\text{m}$ , равным  $8 \cdot 10^4$  кулон/кал. С помощью этого прибора удалось найти зенитное и азимутальное распределение яркости излучения по небесному своду и определить эффективную высоту излучающего слоя, учитывая известные величины поглощения атмосферы в области  $0,9-1,1 \mu$ . Основные измерения были сделаны с максималным углом указанной величины  $0,95$  стерадиан. Однако не исключалась возможность того, что при уменьшении угла охвата прибора могут обнаружиться флуктуации яркости по небесному своду, свидетельствующие о „неоднородности“ излучающего слоя атмосферы или связанные с инфракрасным излучением звезд, подобным излучению, обнаруженному Стеббинсом<sup>(2)</sup> и А. А. Калиняком, Б. И. Красовским и Б. Б. Никоновым<sup>(3)</sup> в районе галактического центра.

В связи с этим осенью 1950 г. нами была предпринята попытка исследовать инфракрасную яркость небесного свода более детально, применив фотометр с меньшим углом охвата. Для этого нам пришлось увеличить чувствительность прежней установки, подняв общее усиление и уменьшив путем применения простого электрофильтра мешающие колебания нуля, обусловленные флуктуациями темного тока вторично-электронной трубки. Это дало возможность применить на выходе системы более чувствительный гальванометр и производить измерения при значительно меньшем угле охвата в  $22,7$  ( $3,5 \times 6,5$ ) кв. град.

Измерения производились на Эльбрусе на высоте  $2200$  и  $3100$  м над уровнем моря.

Первые же измерения обнаружили значительное превышение инфракрасной яркости в районе Млечного Пути. Нами измерялись зенитные и азимутальные кривые яркости небесного свода, пересекающие Млечный Путь, в альмукуантаратах и вертикалах ряда гидировочных звезд. Пересечение Млечного Пути при этом неизменно давало более или менее резкий максимум на кривой, причем в остальной своей части кривые воспроизводили монотонное распределение яркости свечения

верхних слоев атмосферы, полученное в 1949 г. с широкоугольным фотометром. Типичные данные приведены на рис. 1 и 2; по оси абсцисс отложены соответствующие горизонтальные координаты.

На рис. 1 приведены результаты измерений инфракрасной яркости небесного свода в вертикалах звезд  $\alpha$  Персея и  $\alpha$  Лебеда. По оси абсцисс отложены зенитные расстояния  $z$ , по оси ординат — фототок на выходе фотометра в относительных единицах. Пунктиром дана величина фона, обусловленного свечением верхних слоев атмосферы.

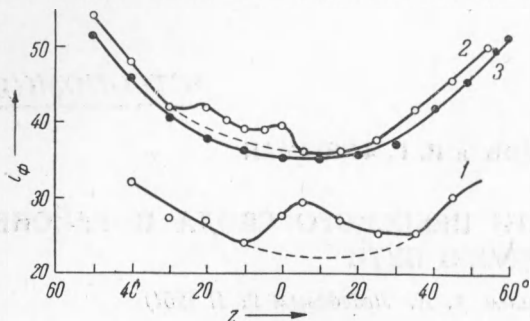


Рис. 1. Инфракрасная яркость Млечного Пути (зенитные сечения). 1 — яркость в вертикале  $\alpha$  Персея, 2 — яркость в вертикале  $\alpha$  Лебеда, 3 — яркость по данным 1949 г.

На рис. 2 даны некоторые типичные результаты измерений инфракрасной яркости в альмукантаратах гидрированных звезд, расположенных в районе Млечного Пути. По осям абсцисс отложены величины  $\varphi$  азимутальных углов; по оси ординат, общей для всех кривых, даны величины фототока в относительных единицах. На рис. 1 и 2 отчетливо видны экстремальные участки, соответствующие прохождению через Млечный Путь.

Зная спектральную чувствительность фотометра и вычисляя яркость свечения ночного неба, т. е. яркость фона, так, как это было указано ранее (1), мы нашли инфракрасную яркость излучения Млечного Пути (разность между максимумом и фоном на кривых рис. 1 и 2) в интервале  $0,9 - 1,05 \mu$  равной  $5 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-3}$  эрг/см<sup>2</sup>·сек·стерадиан, приближенно считая в указанном интервале длин волн яркость не зависящей от  $\lambda$ .

Таким образом, примененная методика оказалась в известной мере более совершенной как в отношении чувствительности, так и возможности получения данных в абсолютных единицах, чем методика Стеббинса (2) и А. А. Калиняка, Б. И. Красовского и Б. Б. Никонова (3). Следует отметить сравнительно простой учет фона в нашем случае, в значительной мере затруднительный при фотографических исследованиях.

На основании полученных данных нами была построена кривая

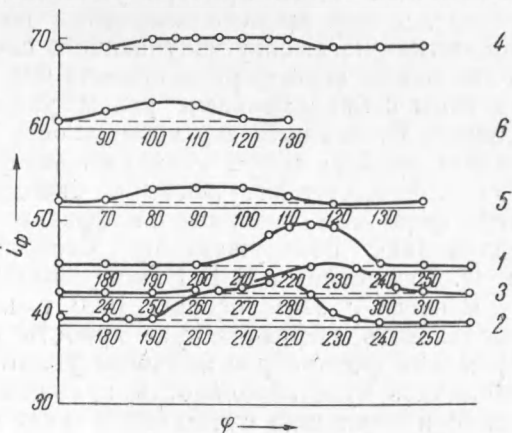


Рис. 2. Инфракрасная яркость Млечного Пути (азимутальные сечения). 1 — в альмукантарате  $\alpha$  Орла, (зенитный угол, соответствующий данному азимутальному сечению  $z = 35^\circ$ , наблюдаемая величина превышения яркости Млечного Пути над яркостью фона 10%); 2 —  $\beta$  Лебеда,  $z = 25^\circ$ , 11%; 3 —  $\gamma$  Лебеда,  $z = 35^\circ$ , 7%; 4 —  $\gamma$  Кассиопеи,  $z = 40^\circ$ , 2%; 5 —  $\beta$  Тельца,  $z = 40^\circ$ , 4%; 6 —  $\epsilon$  Ориона,  $z = 55^\circ$ , 3%.

распределения инфракрасной яркости по протяжению измеренной нами части Млечного Пути от созвездия Малого Пса до Стрельца. Кривая приведена на рис. 3; по оси абсцисс отложены галактические долготы гидрированных звезд, а по оси ординат — величины  $B$  инфракрасной яркости Млечного Пути (разность между максимумом и фоном — см. кривые рис. 1 и 2) в относительных единицах. При построении кривой все полученные величины яркости для различных мест Млечного Пути были приведены к зениту, причем для поглощения атмосферы в интервале  $0,9-1,05 \mu$  было взято среднее из имеющихся литературных данных, а также наших собственных измерений 1949 г. На рис. 3 приведены также данные непосредственного измерения яркости в соответствующих точках Млечного Пути при  $z = 55^\circ$ , выбранные из всего имеющегося наблюдательного материала (без приведения к зениту). Как видно из рис. 3, распределение одинаково как для непосредственно измеренных, так и приведенных к зениту величин.

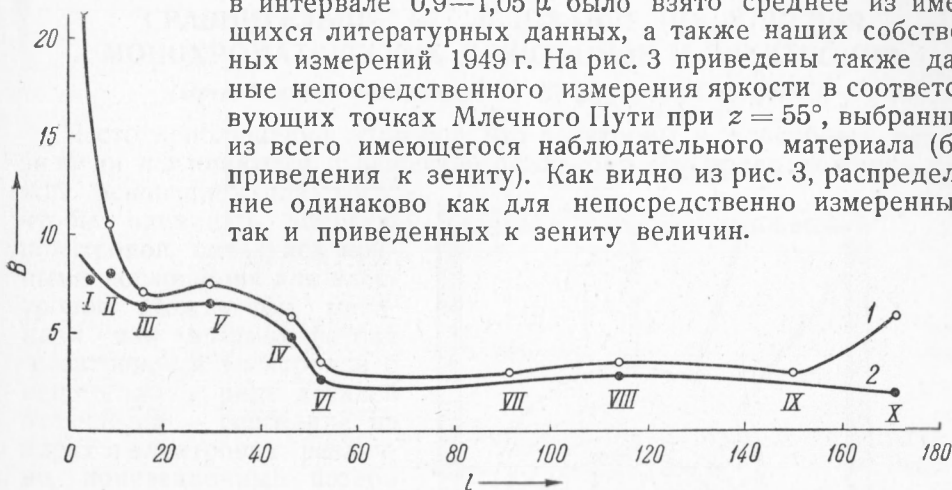


Рис. 3. Распределение инфракрасной яркости по протяжению Млечного Пути. 1 — яркость, приведенная к зениту, 2 — яркость при  $z = 55^\circ$ . I —  $\alpha$  Змееносца, II —  $\delta$  Орла, III —  $\alpha$  Орла, IV —  $\beta$  Лебеда, V —  $\gamma$  Лебеда, VI —  $\alpha$  Лебеда, VII —  $\gamma$  Кассиопеи, VIII —  $\alpha$  Персея, IX —  $\beta - \xi$  Тельца, X —  $\epsilon$  Ориона

К сожалению, нам не удалось измерить инфракрасную яркость в области Стрельца, снимок которого в инфракрасных лучах был получен А. А. Калиняком, Б. И. Красовским и Б. Б. Никоновым<sup>(3)</sup>, так как осенью на широте Эльбруса созвездие Стрельца находится частично за горизонтом; на кривой рис. 3, однако, виден резкий рост яркости в направлении галактического центра. Следует отметить максимум инфракрасной яркости в районе Лебеда.

Обнаруженное значительно инфракрасное излучение Млечного Пути, возможно, связано с наличием большого числа холодных звезд с преобладающим излучением в инфракрасной части спектра. Дальнейшее, более детальное исследование распределения инфракрасной яркости, может быть, позволит выявить новые подробности строения Млечного Пути.

Выражаем искреннюю благодарность М. М. Левинскому за помощь в работе.

Научно-исследовательский физический институт  
Ленинградского государственного университета  
им. А. А. Жданова

Поступило  
6 II 1951

и  
Эльбрусская экспедиция Геофизического  
института  
Академии наук СССР

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Е. Н. Павлова, С. Ф. Родионов, М. С. Соминский и Л. М. Фишкова, ДАН, 73, 69 (1950). <sup>2</sup> J. Stebbins and A. Whitford, Ap. Jour., 106, 235 (1947). <sup>3</sup> А. А. Калиняк, Б. И. Красовский и Б. Б. Никонов, ДАН, 66, 1 (1949).