



Рис.6. Затмение Крабовидной туманности солнечной короной

случайная составляющая. Она, собственно, и характеризует неоднородную структуру короны. Именно с этой величиной связан угол рассеяния  $\sigma_{\phi}$ , который определяется по изменениям отклика интерферометра.

Регулярная составляющая  $\langle N \rangle$  изучается другим способом, о котором мы сейчас расскажем. Забудем на время о наличии неоднородностей и об эффекте рассеяния. Как в этом случае будет влиять солнечная корона на распространение радиоволн? Плазменный шар с монотонно убывающей плотностью действует подобно рассеивающей линзе (коэффициент преломления плазмы  $n < 1$ ). Проходя сквозь корону, радиолучи отклоняются от Солнца, и возникает так называемая радиотень (рис.6). При движении по орбите Земля пересекает границу тени, что сопровождается сравнительно резкими изменениями интенсивности с характерным временем порядка суток. Положение границы тени для данной длины волны зависит от закона распределения  $\langle N(r) \rangle$ . Поэтому, изучая изменения интенсивности во время затмения (в течение нескольких дней вблизи 15 июня), можно получить данные о регулярной составляющей электронной плотности в солнечной короне.

В наших рассуждениях мы отвлеклись для простоты от влияния неоднородностей  $\delta N$ . Они существенно усложняют исследование  $\langle N \rangle$ . Дело в том, что при измерениях с интерферометром спад интенсивности во время приближения Солнца к источнику связан одновременно с двумя факторами: переходом Земли в область тени и кажущимся увеличением углового диаметра источника за счет рассеяния.

Тем не менее, эти эффекты можно разделить, используя различную зависимость их от длины волны. Мы не будем рассказывать подробно, как это делается, но укажем на главное: наблюдения должны проводиться одновременно на нескольких волнах, желательно наиболее длинных из тех, которые проходят сквозь ионосферу, так как для них рефракция и рассеяние в солнечной короне проявляются наиболее сильно. Такой эксперимент был успешно осуществлен в июне 1965 и 1966 годов на радиотелескопе Радиоастрономического института в Харькове. Затмение источника ЗС-144 наблюдалось одновременно на четырех волнах декаметрового диапазона (7,9 м, 9,7 м, 12 м и 15 м). После обработки результатов удалось выбрать наиболее приемлемые модели распределения  $\langle N \rangle$  и  $\delta N$ .

Метод радиопросвечивания с успехом применяется и для исследования планетных атмосфер. В этом случае используются высокостабильные узкополосные передатчики, установленные на космических аппаратах. Сами же аппараты могут пролетать вдали от планеты, находиться на орбитах ее спутников или даже вести передачу с самой поверхности планеты. Ясно, что все эти варианты расширяют возможности радиопросвечивания.

К настоящему времени достаточно детально изучены атмосферы Венеры и Марса. В частности, установлено, что они имеют ионосферы, подобные земной, но несколько меньшей плотности. Максимум электронной концентрации на дневной стороне Марса расположен на высоте примерно 140 км и равен приблизительно  $1,5 \cdot 10^5 \text{ см}^{-3}$ . Высота максимума на Венере та же, а сама концентрация составляет около  $5,5 \cdot 10^5 \text{ см}^{-3}$ .

### Внимание наших читателей!

После большого перерыва возобновилась жизнь «Библиотечки «Квант».

Уже поступили в продажу три свежих выпуска:

- выпуск 86 – обновленное издание замечательной книги И.Ш.Слободецкого и Л.Г.Асламазова «Задачи по физике»,
- выпуск 87 – сборник материалов под названием «Физика и...», посвященный связи физики с разными областями науки и деятельности человека,
- выпуск 88 – книга А.В.Спивака «Математический праздник», в которой собраны задачи-жемчужины для развития математического мышления школьников.

Не упустите уникальную возможность приобрести вышедшие книги или сделать заказ на будущие книги серии «Библиотечка «Квант» непосредственно в помещении редакции. Особенно приглашаются к сотрудничеству (на выгодных условиях) оптовые покупатели.

Мы будем рады ответить на все ваши вопросы по телефонам: 930-36-32, 930-56-48, 930-56-41.

Издательство «Книжный дом «Университет» выпустило в свет новое издание книги А.И.Черноуца на «Физика. Задачи с ответами и решениями».

Книга содержит более 1500 задач разной степени сложности, из них 400 задач даются с решениями, остальные – с указаниями и ответами. Подробности и примеры – на сайте <http://vivovoco.nns.ru>.

Справки и заказы – по телефону 939-45-81. Оптовые заказы – по телефону 216-23-62 и 216-26-75 (фирма «Абрис»).