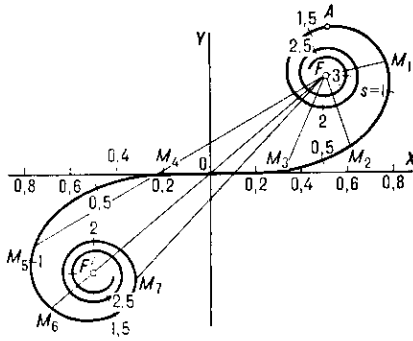
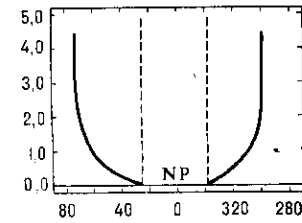


туда волны в отсутствие экрана или вдали от границы геом. тени определяется вектором FF' .



Лит.: Сивухин Д. В., Общий курс физики, 2 изд. [т. 4] — Оптика, М., 1985.

КОРОНАЛЬНЫЕ ДЫРЫ — области солнечной короны с пониженной темп-рой ($\sim 0,8 \cdot 10^6$ K) и аномально низкой плотностью вещества. Именно поэтому К. д. проявляются как области пониженной яркости при наблюдениях солнечной короны в рентг. и УФ-лучах, в радиодиапазоне, а также в рассеянном коронной оптич. излучении фотосферы. К. д. были обнаружены по наблюдениям с Земли и с космич. аппаратов в нач.



Форма магнитных силовых линий, окаймляющих корональную дыру. По горизонтальной оси — гелиоцентрический угол, по вертикальной — расстояние (в радиусах Солнца) от поверхности Солнца, NP — северный полюс Солнца. Вертикальные штриховые линии показывают границы потока (форму магнитных силовых линий) в случае, если бы расширение происходило сферически-симметричным образом. Угловой охват сило-

вой трубки и связанного с ней потока вещества увеличивается с расстоянием и может в ~ 10 раз превышать угловой охват сферически-симметричного потока.

70-х гг. К. д. образуются в областях короны, где силовые линии магн. поля имеют приблизительно радиальное направление («униполярные» области в фотосфере). К. д., по-видимому, постоянно существуют в полярных областях Солнца и иногда продолжают в области низких широт, где могут образовываться изолированные К. д. Устойчивые, долгоживущие низкоширотные К. д. более ярко выражены на спаде солнечной активности. К. д. являются источниками быстрых потоков солнечного ветра со скоростями 600—800 км/с. Эти потоки существуют в течение неск. оборотов Солнца и обуславливают повторяющуюся с 27-дневным периодом геомагнитную активность (см. *Земной магнетизм*).

Пониженная темп-ра К. д. связана со специфич. структурой магн. поля, способствующего эфф. охлаждению вещества короны уходящим потоком солнечного ветра и волн альвеновского типа (см. *Альвеновские волны*). В области К. д. силовые линии магн. поля образуют сильно расходящуюся конфигурацию (рис.). Поток плазмы, следуя вдоль магн. поля, также быстро расширяется, и его плотность и давление падают быстрее, чем в окружающих областях короны. Увеличенный градиент давления смещает критич. точку (границу перехода скорости корональной плазмы через скорость звука) близко к Солнцу и обеспечивает большую скорость солнечного ветра, истекающего из области К. д. Низкое положение критич. точки и возникающее в области К. д. распределение плотности и темп-ры с высотой являются, по-видимому, устойчивым состоянием.

Формирование К. д. и связанных с ними быстрых потоков солнечного ветра ещё не получило достаточ-

ного количественного объяснения. В частности, в рамках теоретич. моделей не удаётся согласовать высокую скорость солнечного ветра и большой поток частиц в скоростных потоках ($\sim 3 \cdot 10^8$ см $^{-2}$ с $^{-1}$ на орбите Земли) со сравнительно низкой темп-рой протонов и электронов в них. По-видимому, большую роль в ускорении коронального вещества в области К. д. играют магнитогидродинамич. волны от солнечной фотосферы, значит. часть потока энергии к-рых прямо переводится в кинетич. энергию солнечного ветра без существенного разогрева.

Лит.: Z i r k e r J. B., Coronal holes and high-speed wind streams, «Revs of Geophys. and Space Phys.», 1977, v. 15, p. 257. О. Л. Вайсберг.

КОРОНАЛЬНЫЙ ЛУЧ — характерный элемент крупномасштабной структуры солнечной короны с повышенной (прибл. на порядок величины по сравнению с окружающей короной) плотностью плазмы. К. л. наблюдаются во время затмений (рис. 1) или при по-



Рис. 1. Корона во время солнечного затмения 7 марта 1970; А, Б, В, Г — наиболее выраженные корональные лучи.

мощи коронографов. К. л. состоит из замкнутых петель, увенчанных почти радиальными образованиями. Протяжённость К. л. от $\sim 0,5 R_{\odot}$ до $10R_{\odot}$ и больше (R_{\odot} — радиус Солнца), характерное время существования — десятки суток.

К. л. образуются в результате взаимодействия плазмы, вытекающей из хромосферы, с магн. полем Солнца. В ниж. короне (высоты до $\sim 1 R_{\odot}$) магн. поле является достаточно сильным, чтобы полностью контролировать течение плазмы (области I, II на рис. 2). При этом в областях с «открытыми» магн. силовыми линиями поле лишь направляет и канализирует потоки (область I). Здесь формируется *солнечный ветер*. В областях с замкнутыми силовыми линиями (петлях) магн. поле препятствует истечению солнечной плазмы в межпланетное пространство (область II). По мере удаления

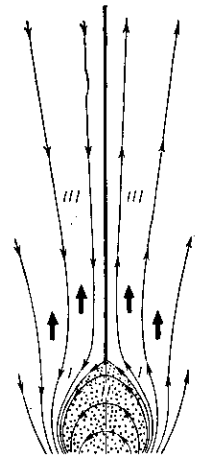


Рис. 2. Магнитогидродинамическая модель коронального луча; тонкими стрелками показаны силовые линии магнитного поля, широкие стрелки — поток солнечного ветра, жирная прямая на оси симметрии — токовый слой.

от Солнца поле ослабевает и вытягивается солнечным ветром в радиальном направлении (область III). В результате этого процесса устанавливается квазистацио-