

приводит к высокой темп-ре даже при слабом нагреве. Нагрев С. к. происходит за счёт энергии, приходящей из более низких слоёв атмосферы Солнца. Полагают, что он связан с магн. потоком, выходящим из границ супергрануляц. ячеек. Нагрев может быть вызван как альвеновскими и магнитозвуковыми волнами (см. *Волны в плазме*), так и прямой диссипацией энергии магн. поля. Механизм превращения магн. энергии в тепловую и кинетическую, скорее всего, аналогичен механизму, предложенному для объяснения солнечных вспышек и обусловлен *пересоединением* магн. силовых линий. По-видимому, повсюду в короне происходит многочисл. малые микровспышки, осуществляющие её нагрев. Высокая теплопроводность корональной плазмы обеспечивает отток энергии из области температурного максимума в основном вниз, в хромосферу, но частично и вверх. Существенно меньшая часть энергии уносится из С. к. её собств. излучением.

С. к. наблюдают в широком диапазоне спектра — от рентгеновского до радиолучения. В видимом диапазоне 99% полного излучения С. к. представляет собой рассеянное на свободных электронах (и вследствие этого линейно поляризованное, т. н. томсоновское *рассеяние света*) непрерывное излучение фотосферы (*K*-корона) (из-за высокой темп-ры фраунгоферовы линии в *K*-короне полностью замкнуты). Во внутр. короне на него налагается линейчатое излучение (собственное корональное излучение), содержащее запрещённые спектральные линии высокоионизов. атомов железа, никеля, кальция и др. (*E*-корона). Наблюдаемое во внутр. короне осн. свечение физически не связано с короной и создаётся в результате рассеяния и дифракции фотосферного излучения на межпланетных пылевых частицах (*F*-корона). *K*- и *F*-компоненты образуют «белую» С. к. Яркость её у лимба составляет ок. 10^{-6} яркости центра солнечного диска и довольно быстро падает с удалением от лимба. Она наблюдается во время полных солнечных затмений, а также с помощью коронографов с внеш. затмением, устанавливаемых на аэростатах, спутниках либо высоко в горах. Общая форма С. к. меняется с фазой *солнечного цикла*: почти сферична в годы максимума и сильно вытянута вдоль экватора в годы минимума.

Излучение С. к. возникает в условиях, сильно отличающихся от термодинамич. равновесия. Вследствие высокой темп-ры и высокой степени ионизации вещества короны большая часть её излучения приходится на рентг. область и далёкую УФ-область спектра. Спектр короны в этом диапазоне в осн. состоит из многочисл. эмиссионных линий. Мн. из них относятся к разрешённым переходам высокоионизов. атомов. Спектральные линии в ближнем УФ-диапазоне в основном запрещённые. Всё солнечное излучение с $\lambda < 200 \text{ \AA}$ и радиоизлучение в метровом диапазоне исходят из С. к.

С. к. обладает сложной структурой, определяемой в осн. магн. полем Солнца. Вследствие чрезвычайной разреженности коронального газа даже слабые магн. поля, проникающие из фотосферы, оказывают существенное влияние на динамику и строение короны. Напряжённость магн. поля в короне не превышает, по-видимому, 1—10 Гс.

Области с «открытыми» конфигурациями магн. поля — корональные дыры — обширные области в С. к. с пониженной плотностью и темп-рой, практически не дающие рентг. излучения. Они занимают ок. 20% поверхности Солнца, существуют в течение неск. оборотов Солнца. Полярные корональные дыры существуют почти постоянно.

Области с замкнутыми магн. силовыми линиями — петельные структуры — типичны для внутр. короны. Многочисл. яркие петли и системы петель, по-видимому, очерчивают силовые линии магн. поля и часто расположены над активными областями или связывают разл. активные области.

Над активными областями возникают корональные конденсации — образования, значительно более плотные (до 10^{10} электронов в 1 см^3) и более горячие (темп-ра превышает $3 \cdot 10^6 \text{ K}$), чем окружающее вещество, состоящее из систем ярких петель.

В рентг. диапазоне видны яркие точки, распределённые по всему диску Солнца. Они очень компактны, характерное время жизни $\approx 8 \text{ ч}$, магн. поле $\sim 10 \text{ Гс}$. За сутки возникает ок. 1500 точек. Яркие точки служат корональным проявлением маленьких биполярных областей всплывающего магн. потока и, по-видимому, состоят из неск. петель. Магн. поток, выносимый всеми рентг. точками, составляет значит. долю общего магн. потока, выходящего из солнечной поверхности. Кол-во ярких точек меняется в противофазе с числом солнечных пятен.

Характерной особенностью С. к. является её лучистое строение. *Корональные лучи* (стримеры) — это почти радиальные крупномасштабные замкнутые структуры (шлемы, опахала, лучи), «увенчанные» расходящимися силовыми линиями; имеют повыш. плотность по сравнению с окружающей короной и могут простираются до 10 и более радиусов Солнца от его поверхности. Вблизи полюсов в минимуме солнечной активности появляются лучевидные структуры — полярные щёточки.

В С. к. часто происходят нестационарные сравнительно кратковременные явления — корональные транзиенты — быстрые изменения структуры и яркости короны, охватывающие её значит. часть и приводящие к выбросу в межпланетное пространство большого кол-ва плазмы ($\geq 10^{16} \text{ г}$) со скоростями до 1200 км/с. Полная кинетич. энергия транзиента иногда превышает 10^{32} эрг, т. е. энергию большой солнечной вспышки. Источником энергии транзиентов, по-видимому, является энергия магн. поля. Транзиенты часто имеют вид обширной аркады ярких петель. Большинство транзиентов связано с эруптивными *протуберанцами* и большими вспышками.

Лит.: Прист Э. Р., Солнечная магнетогидродинамика, пер. с англ. М., 1985; Somov B. V., Magnetically driven coronal transients, «Adv. Space Res.», 1991, v. 11, № 1, p. 179.

Т. П. Хромова.

СОЛНЕЧНАЯ ПОСТОЯННАЯ — полное количество лучистой энергии Солнца, падающее вне атмосферы Земли на площадку единичной площади, расположенную перпендикулярно солнечным лучам на ср. расстоянии от Земли до Солнца (1 а. е.). В СИ С. п. равна $(1369 \pm 14) \text{ Вт/м}^2$. В нач. 1980-х гг. была обнаружена переменность С. п. с амплитудой 0,1—0,2%, связанная с солнечным циклом. Позже обнаружены вариации С. п. с меньшими характерными временами (вплоть до часов). Уменьшение С. п. связано с появлением на Солнце очень больших групп пятен, слабое увеличение — с солнечными факелами. Появление на диске Солнца пятен и факелов объясняет лишь 50—70% всех наблюдаемых вариаций С. п. Возможными причинами циклич. переменности С. п. могут быть также изменения магн. полей вне активных областей, эффективности конвекции диаметра Солнца и т. п. Знание солнечной постоянной необходимо для решения ряда проблем астрофизики, геофизики, экологии и др. разделов естествознания.

Лит.: Макарова Е. А., Харитонов А. В., Казачевская Т. В., Поток солнечного излучения, М., 1991.

М. А. Лившиц.

СОЛНЕЧНАЯ СЕЙСМОЛОГИЯ (гелиосейсмология) — область астрофизики, в к-рой изучаются структура, состав и динамика солнечных недр с помощью анализа осцилляций, наблюдаемых на поверхности Солнца. Многие волновые движения, обнаруженные при измерениях поверхностной яркости Солнца или доплеровских сдвигов фотосферных спектральных линий, обусловлены колебаниями внутр. областей. Форма и период этих колебаний зависят от темп-ры, плотности, хим. состава и движений вещества внутри Солнца. Поэтому они служат чувствительными индикаторами внутр. строения. Амплитуда колебаний крайне мала: соответствующ-