

ную область плазменного слоя. Дуги полярной шапки 6, ориентированные на Солнце, погружены в полярное диффузное свечение и, следовательно, проектируются на расширенный (в спокойных условиях) плазменный слой хвоста либо на расширенный пограничный слой (мантис). В дневном секторе диффузное свечение 5 к полюсу от овала проектируется на плазменную мантию и воронку каспа. Оно обусловлено вторжением частиц небольших энергий, непосредственно проникающих в эту область из солнечного ветра.

Планетарная картина развития П. с. может быть разделена на отд. серии интенсивных вспышек свечения, начинающихся на ночной стороне и постепенно охватывающих всю область высоких широт. Продолжительность их от неск. мин до десятков мин с общей длительностью серии до 1—2 ч (т. н. авроральная суббурия). Авроральная суббурия является частью суббурии в магнитосфере, связанной с увеличением втекающего в магнитосферу потока энергии из солнечного ветра и частичной диссипацией энергии магн. поля, запасённой в хвосте магнитосферы. В период суббурии в верхней атмосфере при торможении авроральных электронов образуются интенсивные потоки рентг. лучей, к-рые являются более проникающими, чем авроральные электроны. Они достигают высот 30—40 км, где их можно зарегистрировать аппаратурой на высотных аэростатах. При быстрых сверхзвуковых движениях П. с. и связанных с ними мощных ионосферных токах возникают инфразвуковые волны с периодами от 10 до 100 с, достигающие нижних слоёв атмосферы.

Телевизионная техника позволила установить сопряжённость П. с. в двух полушариях, исследовать быстрые изменения и тонкую структуру П. с. Наряду с изучением естеств. П. с. были поставлены эксперименты по созданию искусств. П. с., во время к-рых с ракеты на высоте неск. сотен км инжектировался в атмосферу пучок электронов высоких энергий. Измерения интенсивности отд. эмиссий и фотографирование П. с. из космоса проводятся со спутников как на полярных круговых орбитах с высот ~ 400—1000 км, так и на эксцентричных орбитах с апогеем ~ 10<sup>4</sup> км. Использование свечения в крайнем ультрафиолете, излучаемого на высотах ≥ 110 км, позволяет вести наблюдения П. с. также и в областях атмосферы, освещённых прямыми солнечными лучами. Т. о., со спутников осуществляется непрерывная регистрация свечения верхней атмосферы, его распределения в области высоких широт и интенсивности. Результаты используются для диагностики эл.-магн. состояния ближнего космоса.

Лит.: Чемберлен Дж., Физика полярных сияний и иолизации атмосферы, пер. с англ., М., 1963; Акасофу С.-И., Полярные и магнитосферные суббурии, пер. с англ., М., 1971; Исаев С. И., Пудовкин М. И., Полярные сияния и процессы в магнитосфере Земли, Л., 1972; Омхольт А., Полярные сияния, пер. с англ., М., 1974; Полярная верхняя атмосфера, под ред. Ч. Дира, Я. Холтера, пер. с англ., М., 1983; The solar wind and the Earth, ed. by S.-I. Akasofu, G. Kamide, Tokyo, 1987; Лайонс Л., Уильямс Д., Физика магнитосферы, пер. с англ., М., 1987.

**ПОЛЯРОИД** — один из типов оптич. линейных поляризаторов, действие к-рого основано на явлении линейного дихроизма — сильного преимущ. поглощения одной из линейно поляризованных компонент оптич. излучения. П. представляет собой тонкую поляризующую плёнку, заклеенную для защиты от механич. повреждения и действия влаги, между двумя прозрачными пластинками (плёнками). Дихроизм П. обусловлен дихроизмом мельчайших кристалликов или молекул полимера, введённых в прозрачную матрицу (из стекла или пластмассы) и пространственно однородно ориентированных в ней. Ориентацию осуществляют с помощью растяжения плёнки, сдвиговых деформаций или иной спец. технологии. Достоинствами П. являются его высокая рабочая угл. апертура (до 80°) и компактность, недостатками — относительно низкая стойкость к воздействиям влаги и темп-ры, невысокое пропуска-

ние (~30%), спектральная селективность и низкая лучевая прочность, из-за чего П. нельзя использовать в достаточно мощных лазерных пучках.

П. применяются для регулировки интенсивности света (напр., в очках, спектрофотометрах, фарах автомобиля), получения стереоскопического изображения.

**ПОЛЯРОН** — носитель заряда (для определённости — электрон), окружённый (одетый) «шубой» виртуальных фононов, способный перемещаться вместе с ней по кристаллу. Электрон-фононное взаимодействие приводит наряду с обычным рассеянием электрона на фононах (см. Рассеяние носителей заряда) также к изменению энергетич. спектра электронов (поляронный эффект). Понятие «П.» введено С. И. Пекаром (1946), к-рый предложил первую модель П., основанную на взаимодействии электрона проводимости с длинноволновыми продольными оптич. фононами в ионных кристаллах [1]. Механизм этого взаимодействия электростатический. Продольные оптич. колебания ионной решётки (см. Колебания кристаллической решётки) сопровождаются волной электрич. поляризации, и создаваемое ею электрич. поле действует на электрон. Впоследствии термин «П.» приобрёл более широкий смысл и применяется к электрону, взаимодействующему с любыми фононами, а также с магнонами и др. квазичастицами.

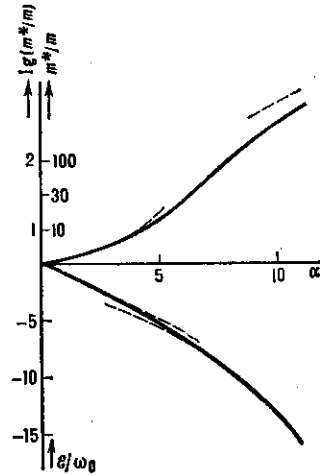


Рис. 1. Энергия  $E$  и эффективная масса  $m^*$  полярона большого радиуса в функции константы связи  $\alpha$ ; сплошные кривые — вариационный расчёт, штриховые — по формулам (4), (6).

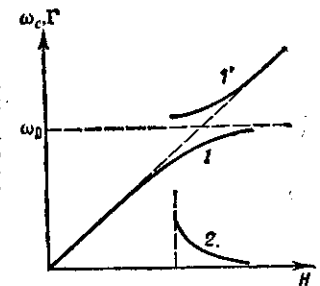


Рис. 2. Магнетофононный резонанс в энергетическом спектре полярона. Кривые 1 и 1' — циклотронная частота  $\omega_c$  в функции магнитного поля  $H$ ; 2 — затухание  $\Gamma$  состояния 1' за счёт испускания оптич. фонона.

Поляризац. электрон-фононное взаимодействие электрона с оптич. фононами описывается гамильтонианом

$$\mathcal{H} \approx \sum_q (\alpha^2 / 2q) \left[ \exp(iqr) b_q + \exp(-iqr) b_q^\dagger \right], \quad (1)$$

где  $b_q, b_q^\dagger$  — операторы уничтожения и рождения фонона с волновым вектором  $q, r$  — пространств. координата электрона. Коэф.  $\alpha$ , наз. фрёлиховской константой связи, равен [2]:

$$\alpha = (m / 2\hbar^3 \omega_0)^{1/2} (e^2 / \epsilon); \quad \bar{\epsilon}^{-1} = \epsilon_\infty^{-1} - \epsilon_0^{-1}. \quad (2)$$

Здесь  $m$  — эффективная масса электрона,  $\omega_0$  — частота продольных оптич. ДВ-фононов (при  $q = 0$ ),  $\epsilon_0$  — статич. диэлектрическая проницаемость,  $\epsilon_\infty$  — диэлектрич. ВЧ-проницаемость (электронный вклад).