

ностью, близкой к плотности воздуха, продолжительностью жизни от неск. секунд до десятков секунд и уд. энергией, доходящей до 10^6-10^7 Дж/г. Шаровые молнии даже вне грозных облаков встречаются в облаках в 100 раз чаще, чем вблизи земли. Отмечались шаровые молнии, возникавшие в экранированных объёмах. Удовлетворительной теории происхождения шаровой молнии пока нет.

Воздействуя на облака, можно заметно менять их электр. состояние (рис. 4), меняя условия электриза-

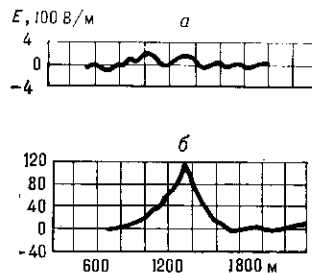


Рис. 4. Напряжённость электрического поля E над мощным кучевым облаком до (а) и через 5 мин после (б) воздействия сухой углекислотой.

ции частиц в них. Быстро вводя в облака с сильными электр. полями проводники (так чтобы не возникали экранирующие объёмные заряды), особенно заряженные, можно вызвать искусств. молнию. В ряде случаев электрически заряженные самолёты вызывали такие разряды.

Огни Эльма. Когда у поверхности Земли E превышает 500—1000 В/м, начинается электр. разряд с острых, вытянутых предметов (травы, деревья, линий электропередач, мачт, труб и т. д.), сопровождаемый характерным шумом; при дальнейшем усилении поля разряд становится видимым, иногда довольно ярким, с переходом в коронную форму. Огни электр. короны в атмосфере часто наз. огнями св. Эльма, они особенно сильны в горах и на море. На очень высоких сооружениях (телевиз. мачты и т. п.) ток короны может превышать 10 мА. При полёте самолёта в облаках нередко происходит его зарядение благодаря контактными процессам и появлению на заострённых концах токов короны, к-рые могут превышать 10 мА при потенциалах $>10^6$ В, создавая существ. помехи радиоприёму.

Исследования А. э. позволяют выяснить природу электр. процессов в атмосфере, в частности причины глобальных вариаций электр. полей в ней, предсказать последствия антропогенной деятельности на электр. состоянии атмосферы. Данные об унитарных вариациях электр. поля могут стать основой для решения многих проблем существования и механизмов солнечно-тропосферных связей. Сведения об электричестве атмосферы позволяют оценить биол. влияние его факторов, снизить вредное, а иногда и опасное воздействие на линии электропередач, связи, открытые разработки, авиацию, высотные сооружения и т. д.

Лит.: Пьянитов И. М., Чубарина Е. В., Электричество свободной атмосферы, Л., 1965; Пьянитов И. М., Чубарина Е. В., Шварц Я. М., Электричество облаков, Л., 1971; Юман М., Молнии, пер. с англ., М., 1972; Чалмерс Дж. А., Атмосферное электричество, пер. с англ., Л., 1974; Мучник В. М., Физика грозы, Л., 1974; Мучник В. М., Фишман Б. Е., Электризация грубодисперсных аэрозолей в атмосфере, Л., 1982; Israël H., Atmospheric electricity, 2 ed., v. 1—2, Jerusalem, 1970—73; Lightning, ed. by R. H. Golde, v. 1—2, L.—N.Y., 1977.

И. М. Пьянитов.

АТМОСФЕРНЫЙ ВОЛНОВОД — слой атмосферы вблизи поверхности Земли, обладающий способностью канализовать эл.-магн. волны вследствие рефракции. Благодаря этому возможно распространение радиоволн на значит. расстояния путём их последоват. отражения от границ волновода. А. в. появляется в результате образования т. н. инверсионного слоя с аномальным распределением темп-ры, влажности, а следовательно, и показателя преломления по вертикали. Как правило,

А. в. возникают в хорошую, ясную погоду, когда существуют устойчивые инверсионные слои. *Загоризонтное распространение радиоволн* в А. в. наблюдается во мн. районах земного шара, причем наиб. часто А. в. возникают вблизи морской поверхности в условиях натекания на неё сухого воздуха. Напр., оптич. мираж есть проявление волноводного механизма распространения света в атмосфере Земли. Как и в обычном волноводе, в А. в. распространяются волны, длина волны к-рых меньше критич. значения $\lambda_{кр}$. Величина $\lambda_{кр}$ связана с толщиной А. в. h_v приближённым соотношением $\lambda_{кр} \sim 0,085 h_v^{3/2}$, $\lambda_{кр}$ в см, h_v в м. А. в. образуются преим. на сантиметровых, реже на дециметровых и более длинных волнах. Это связано с тем обстоятельством, что инверсия темп-ры, в результате к-рой возникает А. в., на больших интервалах высот менее вероятна, чем на малых. Существуют приземные и приподнятые А. в. Тип А. в. определяется модифициров. показателем преломления $n_{мод} \approx n(z) + zR_0^{-1}$ (n — показатель преломления, R_0 — радиус Земли, z — высота) и связанной с ним функцией $M = (n_{мод} - 1) \cdot 10^6$, наз. *M*-профилем. Призмный А. в. простирается от поверхности Земли до нек-рой высоты z_m , где ф-ция *M* принимает наименьшее значение. Приподнятый А. в. простирается над поверхностью Земли и сосредоточен в окрестности максимума *M*-профиля.

Лит.: Аренберг А. Г., Распространение дециметровых и сантиметровых волн, М., 1957; Бреховских Л. М., Волны в слоистых средах, 2 изд., М., 1973. В. Н. Урадов.

АТМОСФЕРЫ ЗВЁЗД — см. *Звёздные атмосферы*.

АТОМ — наименьшая часть хим. элемента, способная к самостоят. существованию и являющаяся носителем его свойств. Каждому элементу соответствует определ. род А., обозначаемый хим. символом этого элемента. А. могут существовать в свободном состоянии в газах. В связанном состоянии А. входят в состав молекул, соединяясь химически с атомами того же элемента или др. элементов, и конденсир. тел (см. *Жидкость, Твёрдое тело*). В статье будут рассматриваться свободные А. Физ. и хим. свойства свободного А. определяются его составом и строением.

Общая характеристика строения атома. А. состоит из электрически положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов. Принадлежность А. данному элементу определяется величиной заряда ядра $+Ze$ (e — величина элементарного электр. заряда, Z — ат. номер).

Число электронов в нейтральном А. равно Z , их общий заряд равен $-Ze$. Теряя электроны, нейтральный А. превращается в ионизир. А. — положительно заряженный ион, а после присоединения одного или неск. электронов — в отрицат. ион. Число электронов, к-рое А. потерял (присоединил), определяет кратность иона. Нейтральный А. обозначают символом элемента, для ионов к символу А. добавляют индексы справа сверху, напр. N^+ , N^{2+} (или N^{++}), O^{2-} — однократно и двукратно ионизированные А. азота (положит. ионы), двукратный отрицат. ион кислорода.

Нейтральный А. элемента и ионы А. др. элементов с тем же числом электронов образуют изоэлектронный ряд (напр., *Водородоподобные атомы*). Членам изоэлектронного ряда присуще значит. сходство в строении А., многие их свойства закономерно изменяются с изменением Z .

Размеры А. определяются размерами его электронной оболочки, не имеющей строго определ. границ, поэтому значения радиуса и объёма А. зависят от способа их эксперим. определения. Размеры А. могут быть получены из определения постоянной b в *Ван-дер-Ваальса уравнении*, средней длины свободного пробега в газе, из расстояния между А. в кристаллич. решётке и др. способами. Линейные размеры А. $\sim 10^{-8}$ см, площадь поперечных сечений $\sim 10^{-16}$ см², объём $\sim 10^{-24}$ см³.