

В частности возможно заметное отклонение проводимости металлов от закона Ома, а в ряде случаев даже образование падающего участка на вольт-амперной характеристике при напряжённости электр. поля $E \propto \omega e^{-1} \tau^{-1} \chi \rho_0$.

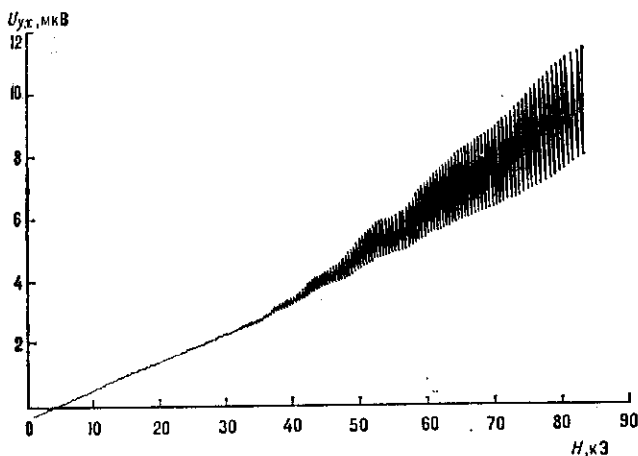


Рис. 7. Гигантские осцилляции поля Холла в Ве.

Лит.: Cohen M. H., Falicov L. M., Magnetic breakdown in crystals, «Phys. Rev. Lett.», 1961, v. 7, p. 231; Priestley M. G., An experimental study of the Fermi surface of magnetium, «Proc. Roy. Soc.», 1963, v. A276, p. 258; Slutskii A. A., Gorelik L. Yu., Quantum localization in one-dimensional quasi-random systems and magnetic breakdown, «Solid State Commun.», 1983, v. 48, p. 601; Sandesara N. B., Stark R. W., Macroscopic quantum coherence and localization for normal-state electrons in Mg, «Phys. Rev. Lett.», 1984, v. 53, p. 1681; Каганов М. И., Слуцкий А. А., Магнитный пробой (введение и основные представления), в сб.: Электроны проводимости, М., 1985; Алексеевский Н. Е., Экспериментальные исследования когерентного магнитного пробоа, там же.

ПРОБОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ — обобщённое название различных по физ. природе процессов, связанных с изменением проводящих свойств среды под действием электр. поля. В результате П. э. резко возрастает ток в среде исходно неэлектропроводной (или очень слабо проводящей), в нек-рых случаях может измениться агрегатное состояние вещества.

Различают неск. видов П. э. в зависимости от среды, в к-рой он происходит: пробой вакуума, газа, диэлектрика. Пробой электровакуумного промежутка (*вакуумный пробой*) связан с появлением токового канала, к-рый на нач. этапе может инициироваться ускоренными в электр. поле заряж. частицами, всегда в небольшом кол-ве имеющимися в промежутке. В результате бомбардировки электродов и вторичной электронной эмиссии ток увеличивается; вследствие теплового разогрева электродов и их эрозии зажигается вакуумная дуга, к-рая горит в материале паров своих электродов. В сильных полях ($\sim 10^7$ В/см) инициирующий механизм пробоа, как правило, связан с появлением большого автоэмиссионного тока, а в предельном случае — *взрывной электронной эмиссии*.

П. э. газового промежутка следует рассматривать как нач. стадию *электрического разряда в газе*. В зависимости от типа разряда могут быть сущест. отличия в формировании токового канала и механизма токопрохождения. Наиб. исследован пробой в *текущем разряде*. Существенно различаются механизмы формирования пробоа в *дуговых разрядах* низкого и высокого давлений, к-рые определяются не только формой электродов и частотой электр. поля, но также и характером нач. эмиссии (термоэмиссия или холодные электроны с формированием пятен).

Свои специфич. особенности (образование стримеров, молний, коронирование) имеет пробой при *искрыном разряде* (см. также *Пробой газа*).

П. э. жидких и твёрдых диэлектриков происходит при достижении определ. напряжённости приложенного электр. поля $E_{пр}$, называемой электр. прочностью. В случае пробоа диэлектрич. кристалла образуется высокопроводящий токовый канал (*шнур*). *Шнурование тока* обычно возникает, когда дифференц. электр. сопротивление становится отрицательным (см. *Отрицательное дифференциальное сопротивление, Диэлектрики*).

Лит., см. при ст. *Вакуумный пробой, Пробой газа, Диэлектрики*.
Ф. Г. Бакинт, В. Г. Юрьев.

ПРОВОДИМОСТИ ЗОНА — разрешённая энергетич. зона в электронном спектре твёрдого тела, не заполненная (в *диэлектриках*) или частично заполненная (в *металлах*) электронами при темп-ре $T = 0$ К. В *полупроводниках* электроны появляются в П. з. при $T > 0$ К (тепловое возбуждение) или под действием света (оптич. возбуждение), сильных полей и т. п. Так как П. з. заполнена электронами лишь частично, последние могут под действием внеш. поля переходить на более высокие уровни энергии в пределах этой зоны. Электроны в П. з. (электроны проводимости), наряду с дырками в валентной зоне, определяют кинетич. свойства твёрдых тел — электропроводность и теплопроводность, гальвано- и термомагн. явления и т. п. (см. *Зонная теория*).

ПРОВОДИМОСТЬ ПЛАЗМЫ — способность плазмы пропускать электр. ток под действием электр. поля и сторонних сил (индукц. электр. поля, градиента давления и др.); физ. величина σ , количественно характеризующая это явление. Электр. ток в плазме представляет собой упорядоченное движение электронной и ионной компонент и определяется величиной зарядов, плотностью частиц, их массой и скоростью движения, а также частотами их столкновений:

$$j = \sum_{\alpha} e_{\alpha} n_{\alpha} v_{\alpha} - en_e v_e. \quad (1)$$

Здесь j — плотность тока, e_{α} , n_{α} , v_{α} — заряд, плотность и ср. скорость ионов сорта α ; e_e , n_e , v_e — плотность и ср. скорость электронов.

В классич. конденсиров. средах (металлах, электролитах) плотность тока j с большой степенью точности линейно зависит от напряжённости электр. поля и наводимой эдс (*Ома закон*):

$$j/\sigma = E + c^{-1}[vH] \equiv E^*, \quad (2)$$

где v — скорость среды, σ — уд. проводимость среды, зависящая от темп-ры.

Простота закона (2) объясняется малой длиной свободного пробега носителей тока. Благодаря этому их движение близко к хаотическому тепловому движению частиц, на к-рое накладывается слабый дрейф вдоль силовых линий электр. поля $E^* \neq 0$.

В плазме пробоги частиц могут быть самыми разнообразными. При давлении порядка атмосферного в *низкотемпературной плазме* длина свободного пробега невелика ($\sim 10^{-4}$ см), хотя она и больше пробега в конденсиров. средах. В высокотемпературной плазме длины свободных пробегов частиц очень велики. Так, напр., в *токамаках* длина свободного пробега $\sim 10^7$ см при $n_e \sim 10^{14}$ см $^{-3}$ и $T_e \sim 10$ кэВ. В этих условиях траектории заряд. частиц определяются преим. не столкновениями, а полями, существующими в плазме, и имеют очень сложный вид, а связь j с E^* теряет локальный характер (см. *Переноса процесс*). Такое отличие длины свободного пробега, а следовательно и свойств проводимости высокотемпературной плазмы от низкотемпературной, объясняется тем, что сечение «кулоновского» столкновения заряд. частиц быстро падает (а длина свободного пробега растёт) с ростом относит. энергии \mathcal{E} сталкивающихся частиц:

$$\frac{\kappa_{кул}}{\sigma} = \sigma_0 / \mathcal{E}^2. \quad (3)$$