

Ф-ла (10) выведена для вырожденного ферми-газа электронов. В невырожденных собственных полупроводниках Д. носителей заряда зависит от темп-ры: $\chi_d \sim \sqrt{T} \cdot \exp(\Delta\epsilon/2kT)$, ($\Delta\epsilon$ — энергетич. щель между валентной зоной и зоной проводимости).

Др. ограничение, сделанное при выводе ф-лы (10), состоит в предположении, что величина kT существенно больше энергии, на к-рую различаются соседние квантовые Ландау уровни. При низких темп-рах и в сильных полях $kT < (\hbar^2/m^*c)H$ и тепловое размытие уровня Ферми становится меньше расстояния между уровнями Ландау. Это приводит к немонотонному изменению энергии электронного газа при изменении магн. поля. Одним из следствий этого являются периодич. осцилляции магн. восприимчивости металлов — эффект Де Хааза — ван Альфена.

Лит.: Селвуд И., Магнетохимия, пер. с англ., 2 изд., М., 1958; Дорфман Я. Г., Диамагнетизм и химическая связь, М., 1961; Вонсовский С. В., Магнетизм, М., 1971. А. С. Боровик-Романов.

ДИАМАГНЕТИЗМ ПЛАЗМЫ — свойство, характеризующее магнитную восприимчивость плазмы, её способность уменьшать магн. поле, в к-ром она находится (см. *Диамагнетизм*). Д. п. является следствием движения электронов и ионов плазмы по винтовым (ларморовским) траекториям, что эквивалентно круговому току, создающему магнитный момент, противоположный по направлению магн. полю (в соответствии с правилом Ленца). В итоге поле внутри плазмы уменьшается. Как и всякое диамагн. вещество, плазма выталкивается из области более сильного магн. поля.

В пост. магн. поле с напряжённостью H магн. поле, создаваемое частицей, эквивалентно полю кругового тока с магн. моментом

$$\mu = -\frac{W_{\perp}}{H} \quad (1)$$

(W_{\perp} — энергия частицы в плоскости, перпендикулярной H). В условиях теплового равновесия магн. момент классич. системы частиц равен нулю (согласно теореме ван Лёвена). В случае плазмы это проявляется в отсутствии диамагнетизма равновесной плазмы, удерживаемой стенками камеры: диамагн. момент, создаваемый заряж. частицами, движущимися по замкнутым орбитам, полностью компенсируется благодаря токам, создаваемым за счёт разрыва орбит периферич. частиц при их ударе о стенки камеры. В отсутствие стенок Д. п. проявляется в условиях космической плазмы или при магнитном удержании плазмы. Т. о., Д. п. как классич. макроскопич. явление связан исключительно с термодинамич. неравновесностью плазмы. Так, для неоднородной, медленно диффундирующей замагниченной плазмы её диамагн. момент μ на единицу объёма равен

$$\mu = -\frac{nT}{H}, \quad (2)$$

T , n — соответственно темп-ра и плотность плазмы. Диамагн. момент плазмы существенно возрастает, если в среде возбуждена неоднородная отражательно-симметрическая турбулентность.

Лит. см. при ст. *Плазма*. С. С. Моисеев.
ДИАМАГНЕТИК — вещество, приобретающее во внеш. магн. поле H магн. момент M , направленный навстречу намагничивающему полю. В отсутствие магн. поля чисто диамагн. вещества результирующим магн. моментом не обладают (магн. моменты электронов в атомах или молекулах Д. скомпенсированы), но при наложении поля H в атомах (молекулах) индуцируются микроскопич. вихревые токи, к-рые своим магн. полем экранируют внеш. поле. У большинства Д. вплоть до полей $H \sim 10^3$ кЭ зависимость $M(H)$ практически линейна: $M = \chi_d H$, где диамагн. восприимчивость χ_d всегда отрицательна. Обычно для Д. рассматривают магнитную восприимчивость 1 моля вещества (молярную восприимчивость) χ_d , к-рая мала

($\sim 10^{-6} - 10^{-4}$) по сравнению с магн. восприимчивостью парамагнетиков и антиферромагнетиков. Классич. Д. являются т. н. инертные газы (He, Ne, Ar, Kr и Xe), атомы к-рых имеют замкнутые внеш. электронные оболочки (значения χ_d для этих газов приведены в табл. 1 ст. *Диамагнетизм*).

К Д. также относятся: инертные газы в жидком и кристаллич. состояниях; соединения, содержащие ионы, подобные атомам инертных газов (Li^+ , Be^{2+} , Al^{3+} , O^{2-} и т. д.); галоиды в газообразном, жидком и твёрдом состояниях; нек-рые металлы (Zn, Au, Hg и др.). Диамагнетиками, точнее сверхдиамагнетиками, с $\chi_d = -(1/4\pi) \approx 0,1$ являются сверхпроводники, у них диамагн. эффект (выталкивание внеш. магн. поля) обусловлен поверхностными макроскопич. токами (см. *Сверхпроводимость*). К Д. относится большое число органич. веществ, причём у многоатомных соединений, особенно у циклических (ароматич. и др.), магн. восприимчивость анизотропна. В табл. приведены значения

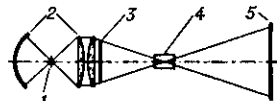
Вещество	$\chi_d \cdot 10^6$	Вещество	$\chi_d \cdot 10^6$
Металлы		Органические соединения	
Медь Cu	-5,41	Метан CH ₄ (газ)	-16,0
Бериллий Be	-9,02	Бензол C ₆ H ₆ (жидкость)	-54,8 (ср.)
Цинк Zn	-11,4	Анилин C ₆ H ₇ (жидкость)	-62,9
Серебро Ag	-21,5	Нафталин C ₁₀ H ₈ (кристалл)	-91,8 (ср.)
Золото Au	-29,6	Октан C ₈ H ₁₈ (жидкость)	-96,6
Ртуть Hg	-33,4	Дифениламин C ₁₂ H ₁₁ N (кристалл)	-107
Висмут Bi	-284 (ср.)	Тетрафенилэтилен C ₂₆ H ₂₀ (кристалл)	-217
Неорганические соединения			
H ₂ O (жидкость)	-13 (0°С)		
CO ₂ (газ)	-21		
NaCl (кристалл)	-30,3		
Al ₂ O ₃ (кристалл)	-37,0		
SiCl ₄ (кристалл)	-40,0		
PbO (кристалл)	-42,0		
AgNO ₃ (кристалл)	-45,7		
PbSO ₄ (кристалл)	-69,7		
BiCl ₃ (кристалл)	-100		

диамагн. восприимчивости ряда Д.: металлов, неорганич. и органич. соединений (при нормальных условиях).

Лит.: Таблицы физических величин. Справочник, под ред. И. К. Кикоина, М., 1976; Handbook of chemistry and physics, 59 ed., Cleveland, 1978.

ДИАСКОПИЧЕСКАЯ ПРОЕКЦИЯ — разновидность оптич. проекции, дающая увеличенное действительное изображение светящегося или освещённого предмета; при этом осветительная система и объектив находятся на одной оптич. оси (рис.). Для построения изображения с помощью Д. п. используется свет, проходящий сквозь объект (диапозитив, киноплёнку), в отличие от эпископической проекции, где изображение строится светом, отражённым от объекта. Оптич. схема Д. п. даёт возможность сохранить направленность пучка света, сформированного осветительной системой, а не превращать его в диффузный, чем достигается боль-

Шема диаскопической проекции: 1 — источник света; 2 — осветительная система (контролльор и конденсор); 3 — проецируемый объект; 4 — объектив; 5 — экран.



шой выигрыш в яркости получаемого изображения. Для этой цели служит конденсор, строящий изображение источника света на входном зрачке проекционного объектива. Д. п. применяется в фотоувеличителях и диа- и кинопроекторах и пр.

Лит.: А. П. Газарин.
ДИАФРАГМА (от греч. diaphragma — перегородка) в оптике — непрозрачная преграда, ограничивающая поперечное сечение световых пучков в оптич. системах (в телескопах, микроскопах, фотоаппаратах и т. п.). Роль Д. часто играют оправы линз, призм, зеркал и