

тождественными 3 фазы. Такая точка наз. т р и к р и т и ч е с к о й. Возможно существование точек высш. порядка (п о л и к р и т и ч е с к и х), в к-рых становятся тождественными 4 фазы и более.

Переход системы из однофазного состояния в двухфазное вне К. т. и изменение состояния в самой К. т. существенно различаются. В первом случае при расщеплении на две фазы переход начинается с появлением небольшого кол-ва зародыша (зародыша) 2-й фазы, свойства к-рой отличаются от свойств 1-й фазы, что сопровождается выделением или поглощением теплоты фазового перехода. Поскольку возникновение зародыша новой фазы приводит к появлению поверхности раздела фаз и поверхностной энергии, для его рождения требуется определ. энергия. Это означает, что такой фазовый переход (1-го рода)

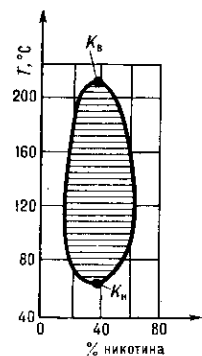


Рис. 5. В двухкомпонентной жидкой системе никотин — вода имеются верхняя критическая точка растворения K_B и нижняя K_N ; заштрихована область двухфазного равновесия.

может начаться лишь при нек-ром переохлаждении (перегреве) вещества, способствующем появлению устойчивых зародышей новой фазы (см. *Кинетика фазовых переходов*).

К. т. обнаруживает глубокую аналогию с точками фазовых переходов 2-го рода: в К. т. фазовый переход происходит в масштабах всей системы, а свойства флуктуационно возникающей новой фазы бесконечно мало отличаются от свойств исходной фазы. Поэтому возникновение новой фазы не связано с поверхностной энергией, т. е. исключается перегрев (переохлаждение), и фазовый переход не сопровождается выделением или поглощением теплоты, что характерно для фазовых переходов 2-го рода. Как и вблизи фазовых переходов 2-го рода, вблизи К. т. наблюдается ряд особенностей в поведении физ. свойств, обусловленных аномальным ростом флуктуаций.

Лит. см. в ст. *Критические явления*. М. А. Анисимов.

КРИТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ (критические индексы) — показатели степеней в степенных зависимостях термодинамич. величин от темп-ры, давления, плотности и т. д. вблизи точки фазового перехода 2-го рода (или критические точки). Типичная зависимость, например, теплоёмкости C_V от темп-ры T имеет вид: $C_V \sim |T - T_C|^{-\alpha}$, где T_C — темп-ра фазового перехода, α — К. п. теплоёмкости. Кроме того, существует ряд К. п., характеризующих пространственное поведение корреляц. ф-ций вблизи точки перехода. Осн. К. п. приведены в табл. 1.

Табл. 1.

Величины	Теплоёмкость	Восприимчивость	Средний параметр порядка	Радиус корреляции	Функция корреляции
Обозначения	C_V	χ	$\langle \phi \rangle$	r_C	$G(x)$
$h=0$	$ \tau ^{-\alpha}$	$ \tau ^{-\gamma}$	$ \tau ^\beta$ ($\tau < 0$)	$ \tau ^{-\nu}$	$x^{-d+2-\eta}$ ($x \ll r_C$)
$T = T_C$		$h^{1/\delta} - 1$	$h^{1/\delta}$		

Здесь $\tau = T/T_C - 1$, h — обобщённое внеш. поле, χ — обобщённая восприимчивость.

Согласно общей теории фазовых переходов 2-го рода, К. п. определяется набором размерностей Δ_i независимых флуктуирующих величин A_i при масштаб-

ном преобразовании $A_i(\lambda x) \rightarrow \lambda^{-\Delta_i} A_i(x)$. Размерности Δ_i обладают свойством универсальности, т. е. зависят только от размерности системы $d=2,3$ и симметрии параметра порядка (известные исключения из этого правила связаны для $d=3$ с наличием дальнедействующих сил, как, напр., в одноосных сегнетоэлектриках). Требования масштабной инвариантности приводят к установлению ряда соотношений между К. п., напр.

Табл. 2. — Критические показатели однокомпонентных систем

Показатель	Эксперимент		Теория		
	Жидкости	Одноосные магнетики	Высокотемпературные ряды	ε-разложение	Суммирование ε-разложений
α	$0,12 \pm 0,04$	$0,08 - 0,1$	$0,11 - 0,13$	0,077	$0,11 \pm 0,05$
β	$0,34 \pm 0,01$	$0,33 - 0,35$	$0,312 \pm 0,05$	0,340	$0,325 \pm 0,0015$
γ	$1,22 \pm 0,02$	$1,15 \pm 0,02$	$1,245 - 1,250$	1,244	$1,241 \pm 0,002$
δ	$4,6 \pm 0,2$		$5,0 - 5,2$	4,46	
η	$0,05 \pm 0,01$		$0,055 \pm 0,010$	0,037	$0,031 \pm 0,004$

$\alpha + 2\beta + \gamma = 2$, $\beta\delta = \beta + \gamma$, $\alpha = 2 - d\nu$, $\delta = (d+2-\eta)/(d-2+\eta)$, так что независимыми являются лишь два К. п. Осн. методами приближённого вычисления К. п. являются метод ренормализационной группы (ε-разложение) и исследование высокотемпературных разложений. Фактически в большинстве случаев К. п. α и η оказываются численно малыми ($\alpha \sim 0,1$, $\eta \sim 0,05$), что позволяет определить остальные («большие») К. п.: $\beta \approx 1/3$, $\nu \approx 2/3$, $\gamma \approx 4/3$, $\delta \approx 5$. Нек-рые эксперим. и теоретич. результаты для К. п. при $\alpha=3$ приведены в табл. 2.

Для ряда двумерных фазовых переходов К. п. удаётся вычислить точно, напр. в *Изинга моделях* и 8-вершинной, а также в XY-модели (см. *Двумерные решёточные модели*). В модели Изинга К. п. универсальны: $\alpha=0$, $\beta=1/8$, $\delta=15$, $\gamma=7/4$, $\nu=1$, $\eta=1/4$. В 8-вершинной и XY-моделях, а также в нек-рых других К. п. не универсальны (зависят от параметров взаимодействия), что связано с существованием флуктуирующих величин с размерностями $\Delta_i = d$.

Лит.: Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М., *Статистическая физика*, 3 изд., ч. 1, М., 1976, гл. 14; Паташиевский А. З., Покровский В. Л., *Флуктуационная теория фазовых переходов*, 2 изд., М., 1982.

М. В. Фейсман.

КРИТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ — специфич. явления, наблюдаемые вблизи критических точек жидкостей и растворов, а также вблизи точек фазовых переходов 2-го рода: рост сжимаемости вещества в окрестности критич. точки равновесия жидкость — газ; возрастание магн. восприимчивости и диэлектрич. проницаемости в окрестности Кюри точек ферромагнетиков и сегнетоэлектриков (рис. 1); замедление взаимной диффузии веществ вблизи критич. точек растворов и уменьшение коэф. температуропроводности вблизи критич. точки чистой жидкости; аномально большое поглощение УЗ; критич. опалесценция и др. Во всех случаях наблюдается аномалия теплоёмкости (рис. 2). Эти явления связаны с аномальным

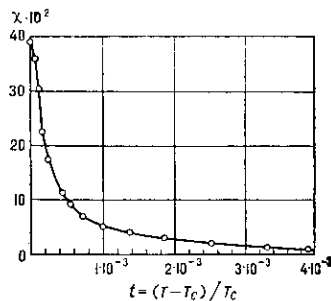


Рис. 1. Изменение мольной магнитной восприимчивости χ ферромагнетика (монокристалла) с температурой T вблизи точки Кюри T_C .