

ростом флуктуаций и их взаимодействием (корреляцией). Иногда говорят о критич. области как об области параметров состояния, в к-рой флуктуации велики.

Для каждого объекта можно выделить определ. физ. параметры (параметры порядка), флуктуации к-рых аномально растут вблизи точки перехода, т. е. являются критическими. Для чистых жидкостей такими параметрами являются плотность и уд. энтропия, для раство-

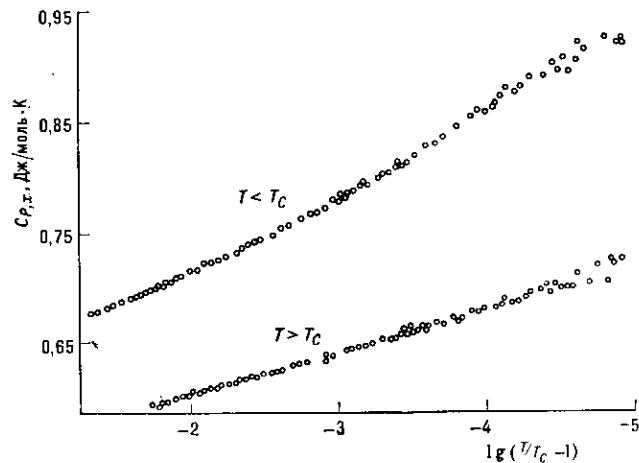


Рис. 2. Изобарная теплоёмкость C_p вблизи критической точки T_c жидкость — жидкость раствора нитроэтан—изооктан.

ров — концентрация, для ферромагнетиков и сегнетоэлектриков — намагниченность и поляризация, для смектич. жидких кристаллов — амплитуда волны плотности и т. д. Именно рост флуктуаций плотности и концентрации приводит к аномальному рассеянию света, рентг. лучей, нейтронов вблизи критич. точек жидкостей и жидких растворов (рис. 3), сильному поглощению звука (рис. 4), изменению характера броуновского движения, аномалиям вязкости, теплопроводности и др.

Эксперим. исследование К. я. связано с рядом специфич. трудностей, обусловленных большой восприимчивостью систем вблизи критич. состояния к внеш. воздействиям. Среди наиб. характерных факторов, искажающих истинный вид критич. аномалий: гравитац. эффект вблизи критич. точек жидкостей (гидростатич. градиент давления приводит к заметной неоднородности плотности вещества, рис. 5); неоднородности темп-ры (тепловое равновесие не устанавливается в течение мн. часов или даже суток); примеси равновесные и неравновесные, т. н. замороженные (примеси меняют характер критич. аномалий, рис. 6).

Универсальность критических явлений. Сходство К. я. в объектах разной природы позволяет рассматривать их с единой точки зрения. У всех объектов существуют определ. физ. величины, температурная зависимость к-рых вблизи точек переходов разл. природы одинакова или почти одинакова (табл.). Отсюда следует предположение об изоморфности К. я.: термодинамич. ф-ции вблизи критич. точек одинаковым образом зависят от темп-ры и параметра порядка при соответствующем выборе термодинамич. переменных. Эксперим. переменные могут не совпадать с изоморфными, тогда характер критич. аномалий меняется. Практич. смысл гипотезы изоморфности состоит в возможности

Аналогия между критическими явлениями в жидкостях, растворах и ферромагнетиках

Свойство Система	Упорядочивающее поле	Параметр порядка	Восприимчивость
Ферромагнетик	Магнитное поле	Намагниченность	Магнитная восприимчивость
Однокомпонентная жидкость	Отклонение хим. потенциала вещества от его значения на критич. изохоре	Разность плотностей сосуществующих фаз	Коэф. изотермической сжимаемости
Бинарный раствор	Отклонение хим. потенциала компонента от его значения при критич. концентрации	Разность концентраций сосуществующих фаз	Производная концентрации по хим. потенциалу при пост. давлении и темп-ре

описать свойства сложного объекта вблизи критич. точки, напр. многокомпонентного раствора, на языке простой («идеальной») системы.

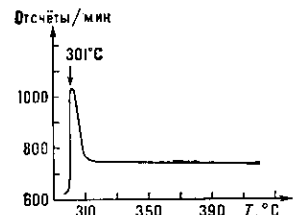


Рис. 3. Температурная зависимость рассеяния рентгеновских лучей смесью жидких металлов Li и Na.

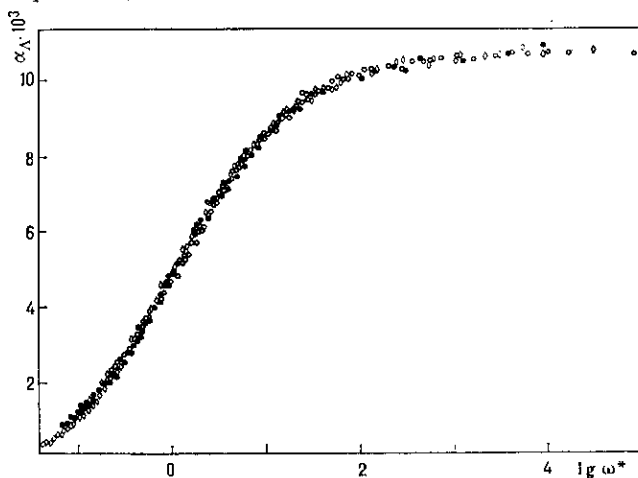


Рис. 4. Избыточный коэффициент поглощения α_λ (на длину волны звука) вблизи критической точки раствора нитроэтан — изооктан в зависимости от приведенной частоты $\omega^* = \omega\tau$ (ω — частота звука, τ — время релаксации критических флуктуаций).

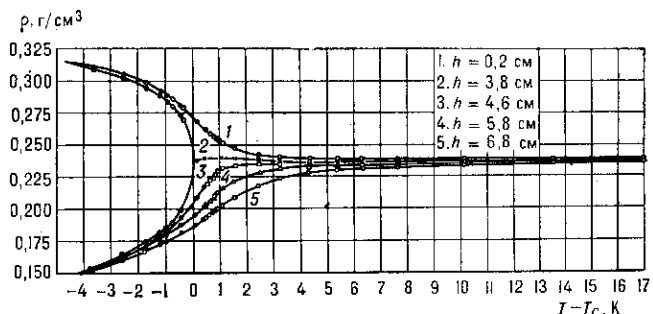


Рис. 5. Распределение плотности ρ пентана по высоте h .

Классич. теория К. я. восходит к Дж. Гиббсу (J. W. Gibbs) и И. Д. Ван-дер-Ваальсу (J. D. van der Waals). Её наиб. общая формулировка принадлежит Л. Д. Ландау (см. *Ландау теория*). В теории Ландау флуктуации предполагаются малыми, поэтому их учёт не меняет характера критич. аномалий термодинамич. и кинетич. величин, возникают лишь малые по-