

*СОВРЕМЕННЫЕ
ПРОБЛЕМЫ
ФИЗИКИ*

А. З. ПАТАШИНСКИЙ
В. Л. ПОКРОВСКИЙ

Ф ЛУКТУАЦИОННАЯ
ТЕОРИЯ
ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ

*Серия выпускается под общим руководством
редакционной коллегии журнала
«Успехи физических наук»*

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА 1975

А. З. ПАТАШИНСКИЙ, В. Л. ПОКРОВСКИЙ

**ФЛУКТУАЦИОННАЯ
ТЕОРИЯ
ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ**

**ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА 1975**

530.1
П 20
УДК 530.1

Флуктуационная теория фазовых переходов, А. Э. Паташинский и В. Л. Покровский, монография, Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1975.

Излагается современная теория фазовых переходов, основанная на методе подобия (скейлинг). Рассмотрена физическая картина, приводящая к статической и динамической теориям подобия, и их важнейшие следствия. Основными понятиями, описывающими область сильно развитых флуктуаций, являются масштабные размерности и алгебра флуктуирующих величин. Рассмотрены следствия конформной инвариантности. Исследован вопрос об универсальности фазовых переходов. Рассмотрены многочисленные конкретные применения теории.

Излагается метод приближенного вычисления критических индексов (ϵ -разложение).

Рассмотрены принципиальные вопросы микроскопической теории фазового перехода.

Табл. 5. Рис. 28. Библ. 168 назв.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	7
Глава I. Фазовые переходы. Теория Ландау	9
§ 1. Какие бывают фазовые переходы?	9
§ 2. Теоретические модели	15
§ 3. Фазовый переход как изменение симметрии	24
§ 4. Теория самосогласованного поля	26
§ 5. Некоторые общие соотношения	32
§ 6. Свободное поле	35
Глава II. Термодинамика сильно флуктуирующих систем	40
§ 1. Качественное описание фазового перехода	40
§ 2. Гипотеза подобия	47
§ 3. Алгебра флуктуирующих величин	54
§ 4. Конформные преобразования	59
§ 5. Корреляционные функции вблизи критической точки	63
§ 6. Термодинамика фазового перехода	70
§ 7. Аналитические свойства термодинамического потенциала	75
§ 8. От чего зависят критические индексы? (Универсальность)	78
Глава III. Некоторые применения гипотезы подобия	88
§ 1. Асимметрия кривой расслоения жидкость — пар	88
§ 2. Конформная инвариантность и термодинамика критической точки	92
§ 3. Системы с равновесными примесями. Изоморфизм критических явлений	96
§ 4. Антиферромагнетик в слабом магнитном поле	99
§ 5. Проводимость магнитных металлов вблизи точки магнитного упорядочения	101
§ 6. Критическое рассеяние	103
§ 7. Плотность сверхтекучей компоненты в гелии	106
§ 8. Особенности λ -перехода в гелии	108
§ 9. Параметрические уравнения состояния	114
Глава IV. Неоднородные флуктуации в простых и выродженных системах	119
§ 1. Неоднородное упорядочение	119
§ 2. Крупномасштабные неоднородности	125

§ 3.	Системы с непрерывной группой симметрии. Восприимчивости	127
§ 4.	Длинноволновые флуктуации момента. Принцип сохранения модуля	131
§ 5.	Продольная восприимчивость и термодинамический потенциал	135
§ 6.	Корреляторы в вырожденных системах	136
§ 7.	Уравнения для статического неоднородного поля	139
§ 8.	Фазовый переход в вырожденных плоских системах	141
§ 9.	Масштабная инвариантность плоских систем	148
§ 10.	Поле и анизотропия	154
§ 11.	Слоистые системы	157
Глава V.	Динамические явления в критической области	164
§ 1.	Релаксация скалярного поля	164
§ 2.	Гидродинамические и флуктуационные движения	167
§ 3.	Гипотеза динамического подобия	171
§ 4.	Особенности кинетических явлений в жидкости	178
§ 5.	Релаксационное поглощение звука	183
Глава VI.	Приближенное вычисление критических индексов	187
§ 1.	Фазовый переход как проблема классического поля	187
§ 2.	Приближенное вычисление критических индексов	192
§ 3.	Связанные скалярные поля	197
§ 4.	Индекс η и дальнейшие приближения	202
§ 5.	Динамический индекс	206
Глава VII.	Микроскопическая теория фазового перехода	213
§ 1.	Цель и методы микроскопического подхода	213
§ 2.	Фазовый переход II рода в бозе-жидкости. Сведения к проблеме классического поля	215
§ 3.	Функции Грина на λ -линии. Масштабная и конформная инвариантность	222
§ 4.	Универсальность решения и определение критического индекса η	228
§ 5.	Окрестность линии фазового перехода	231
§ 6.	Метод S -матрицы и соотношения унитарности	233
§ 7.	Вычисление критических индексов методом ϵ -разложения	236
Литература		246
Предметный указатель		253