

волн. Флуктуации показателя преломления среды вызывают случайный сбой фазового соотношения (см. *Фазовый синхронизм*) между взаимодействующими волнами и, следовательно, уменьшают эффективность нелинейного взаимодействия.

Распространение световых волн в случайно неоднородных средах. Это направление С. о. обычно выделяют в самостоят. раздел. Пространственная и временная когерентность лазерных пучков при распространении в случайно неоднородных и турбулентных средах ухудшается. Прошедшие через такие среды лазерные пучки содержат информацию о свойствах самой неоднородной среды. В связи с этим лазерное излучение широко применяется для зондирования турбулентных и рассеивающих сред. Разработаны спец. методы описания распространения лазерных пучков в таких средах. Изучение влияния турбулентной атмосферы на распространение световых пучков весьма важно также для *оптической связи и оптической локации*.

Статистика фотоотсчётов. Для регистрации слабых световых потоков применяется статистич. метод счёта фотонов. В этом методе, как и любом другом, неизбежно появление флуктуаций, обусловленных квантовой природой света. Процессы поглощения фотона атомом фоточувствит. поверхности детектора и последующее испускание электрона, регистрируемого детектором, носят принципиально статистич. характер. При пост. интенсивности регистрируемого излучения статистика фотоотсчётов — пуассоновская; в случае флуктуирующей интенсивности распределение фотоотсчётов отличается от пуассоновского и зависит от статистики интенсивности света. Зная распределение фотоотсчётов, можно решить обратную задачу и найти статистику регистрируемого поля (подробнее см. *Статистика фотоотсчётов*).

Лит.: Ахманов С. А., Чиркин А. С., *Статистические явления в нелинейной оптике*, М., 1971; *Спектроскопия оптического смещения и корреляция фотонов*, под ред. Г. Камминса, Э. Пайка, пер. с англ., М., 1978; Рытов С. М., Крайнов Ю. А., Татарский В. И., *Введение в статистическую радиофизику*, ч. 2 — Случайные поля, М., 1978; Кросиньяни В., Ди Порто П., Вертолотти М., *Статистические свойства рассеянного света*, пер. с англ., М., 1980; Ахманов С. А., Дьяков Ю. Е., Чиркин А. С., *Введение в статистическую радиофизику и оптику*, М., 1981; Гудмен Д., *Статистическая оптика*, пер. с англ., М., 1988. А. С. Чиркин.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗ — задача анализа данных, в результате решения к-рой подтверждается или опровергается гипотетич. предположение (см. *Статистическая гипотеза*) о законе распределения случайных величин либо делается выбор одной из альтернативных гипотез. Решение этой задачи опирается на использование статистич. критерия, к-рый является функцией наблюдаемой случайной выборки и проверяемой гипотезы.

В. П. Жигунов, С. В. Клименко.
СТАТИСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА — совокупность большого числа частиц (атомов, молекул и т. д.), изучаемых методами *статистической физики*. С. с. можно разделить на открытые и закрытые. Для закрытых С. с. ср. значения числа частиц, энергии, импульса системы поддерживаются постоянными.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ СУММА — величина, обратная нормирующему множителю *канонического распределения Гиббса* в квантовой статистич. физике и равная сумме по квантовым состояниям:

$$Z = \sum_n \exp(-E_n/kT),$$

где E_n — энергия системы в квантовом состоянии n , T — абс. темп-ра. Суммирование производится по всем допустимым n (в т. ч. по состояниям с одинаковой энергией). С. с. позволяет вычислять все *потенциалы термодинамические*, в частности свободную энергию (*Гельмгольца энергию*) $F = -kT \ln Z$ как ф-цию темп-ры, объёма и числа частиц в зависимости от потенциала взаимодействия частиц. Если известен гамил-

тониан системы H , то $Z = \text{Sp} \exp(-H/kT)$. Для идеального газа

$$Z = \sum_{\{n_i\}} \exp \left[- \sum_i \varepsilon_i n_i / kT \right],$$

причём суммирование ведётся при дополнит. условии $\sum_i n_i = N$ (N — полное число частиц). Суммирование

в показателе экспоненты проводится по всем одночастичным квантовым состояниям i с энергией ε_i ; $\{n_i\}$ — возможный набор значений n_i , по к-рым ведётся суммирование. Для *Бозе — Эйнштейна статистики* $n_i = 0, 1, 2, \dots$. Для *Ферми — Дирака статистики* n_i может быть 0 или 1. В классич. статистич. физике С. с. соответствует *статистический интеграл*. Д. Н. Зубарев.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ВОЗМУЩЕНИЙ — то же, что *термодинамическая теория возмущений*.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА (равновесная статистическая термодинамика) — раздел *статистической физики*, посвящённый обоснованию законов *термодинамики равновесных процессов* (на основе статистич. механики Дж. У. Гиббса, J. W. Gibbs) и вычислениям термодинамич. характеристик физ. систем (*потенциалов термодинамических* и др.), *уравнения состояния* на основе законов взаимодействия составляющих эти системы частиц. *Неравновесная С. т.* даёт статистич. обоснование *термодинамики неравновесных процессов* (ур-ния переноса энергии, импульса, массы) и позволяет получить выражения для входящих в ур-ния переноса коэффициентов (кинетич. коэф.) на основе законов взаимодействия и движения частиц системы.

Лит.: Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М., *Статистическая физика*, ч. 1, 3 изд., М., 1976; Майер Дж., Гепперт-Майер М., *Статистическая механика*, пер. с англ., 2 изд., М., 1980; Зубарев Д. Н., *Неравновесная статистическая термодинамика*, М., 1971; см. также лит. при ст. *Статистическая физика*.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА — раздел физики, задача к-рого — выразить свойства макроскопич. тел, т. е. систем, состоящих из очень большого числа одинаковых частиц (молекул, атомов, электронов и т. д.), через свойства этих частиц и взаимодействие между ними.

Т. о., в С. ф. используются сведения о «микроскопическом» строении тел, поэтому С. ф. является микроскопич. теорией. В этом её отличие от др. разделов физики, также изучающих макроскопич. тела: термодинамики, механики и электродинамики сплошных сред. При решении конкретных задач методами этих дисциплин в соответствующие ур-ния всегда входят неизвестные параметры или ф-ции, характеризующие данное тело. Все эти зависимости и параметры можно определять экспериментально, поэтому методы, о к-рых идёт речь, наз. феноменологическими. С. ф. позволяет, по крайней мере в принципе, а во мн. случаях и фактически, вычислить эти величины.

Если в какой-то момент времени заданы координаты и скорости всех частиц тела и известен закон их взаимодействия, то из ур-ний механики можно было бы найти координаты и скорости в любой последующий момент времени и тем самым полностью определить состояние тела. Такая же ситуация имеет место и в квантовой механике: зная начальную волновую ф-цию системы, можно, решая ур-ние Шрёдингера, найти волновую ф-цию, определяющую состояние системы во все будущие моменты времени.

Реально такой путь построения микроскопич. теории невозможен, т. к. число частиц в макроскопич. телах очень велико, а нач. координаты и скорости молекул неизвестны. Однако именно большое число частиц в макроскопич. телах приводит к появлению новых (статистич.) закономерностей в поведении таких тел. Эти закономерности выявляются после соот-