

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Если кратко охарактеризовать содержание предлагаемого читателю IX тома Курса теоретической физики, то можно сказать, что он посвящен квантовой теории конденсированного состояния вещества. Он начинается с подробного изложения теории квантовых жидкостей—бозевской и фермиевской. Эта теория, созданная Л. Д. Ландау вслед за экспериментальными открытиями П. Л. Капицы, представляет в настоящее время самостоятельный раздел теоретической физики. Его важность определяется даже не столько теми интересными явлениями, которые происходят в жидких изотопах гелия, сколько тем, что представления о квантовой жидкости и ее спектре являются по существу основой квантового описания макроскопических тел.

Например, для глубокого понимания свойств металлов необходимо рассматривать электроны в них как ферми-жидкость. Свойства электронной жидкости, однако, усложняются наличием кристаллической решетки, и предварительное изучение более простого случая однородной и изотропной жидкости является необходимым шагом в построении теории. Точно так же сверхпроводимость металлов, которую можно рассматривать как сверхтекучесть электронной жидкости, трудно ясно понять без предварительного знания более простой теории сверхтекучести бозе-жидкости.

Неотъемлемую часть математического аппарата современной статистической физики составляет аппарат гриновских функций. Это связано отнюдь не только с теми вычислительными удобствами, которые предоставляет диаграммная техника вычисления гриновских функций. Дело прежде всего в том, что гриновские функции непосредственно определяют спектр элементарных возбуждений тела и потому являются тем языком, на котором свойства этих возбуждений наиболее естественно описывать. Поэтому в настоящем томе методическим вопросам—теории гриновских функций макроскопических тел—уделено значительное внимание. Хотя основные идеи метода одни и те же для всех систем, конкретный вид диаграммной техники различен в разных случаях. Представляется естественным в этой связи развивать эти методы на примере тех же изотропных квантовых жидкостей, где сущность метода выявляется в чис-

том виде, без усложнений, вносимых пространственной неоднородностью, наличием нескольких сортов частиц и т. п.

По аналогичным причинам микроскопическую теорию сверхпроводимости мы излагаем на простой модели изотропного ферми-газа со слабым взаимодействием, отвлекаясь от усложнений, связанных с наличием кристаллической решетки и кулоновским взаимодействием.

В связи с главами, посвященными электронам в кристаллической решетке и теории магнетизма, подчеркнем лишний раз, что предлагаемая книга—часть курса теоретической физики и ни в коей мере не призвана заменить собой курс теории твердого тела. В соответствии с этим здесь рассматриваются лишь вопросы наиболее общего характера и не затрагиваются как вопросы, требующие использования конкретных экспериментальных данных, так и те из расчетных методов, которые не имеют под собой ясной теоретической базы. Напомним также, что к данному тому не относятся кинетические свойства твердых тел, которые мы предполагаем рассмотреть в следующем, заключительном томе курса.

Наконец, в этой книге излагаются также теория электромагнитных флуктуаций в материальных средах и теория гидродинамических флуктуаций. Первая из них входила ранее в состав VIII тома. Ее перенесение в настоящий том вызвано необходимостью применения гриновских функций, что позволяет придать всей теории более простой и удобный для применения вид. Кроме того, естественно рассматривать электромагнитные и гидродинамические флуктуации в одном томе.

Л. Д. Ландау отсутствует среди фактических авторов этой книги. Но читатель легко заметит, сколь часто встречается его имя в тексте книги; ему лично или в сотрудничестве с его учениками принадлежит значительная доля излагаемых здесь результатов. Многолетнее общение с ним дает нам основание надеяться, что нам удалось верно отразить его точки зрения по этим вопросам—разумеется, с учетом также и того нового, что было внесено в них за 15 лет, прошедших со дня, когда так трагически прервалась его деятельность.

Мы хотели бы поблагодарить А. Ф. Андреева, И. Е. Дзялошинского и И. М. Лифшица за постоянное обсуждение вопросов, рассмотренных в этой книге. Мы извлекли также много пользы из известной книги А. А. Абрикосова, Л. П. Горькова и И. Е. Дзялошинского—одной из первых книг в физической литературе, посвященных новым методам статистической физики. Наконец, мы благодарны Л. П. Горькову и Ю. Л. Климонтовичу, прочитавшим книгу в рукописи и сделавшим ряд замечаний.