

# Статистическая физика и термодинамика

- Окружающий нас мир состоит из макроскопических объектов – объектов, которые велики по сравнению с атомными размерами и образованы огромным числом молекул. К ним относятся газы, жидкости, твердые тела и биологические организмы. Поведение макроскопических объектов может быть чрезвычайно сложным; оно является предметом изучения не только физики, но и других наук о природе – химии, биологии, геологии и т.д. Изучение свойств вещества с физической точки зрения может быть основано на *молекулярно – кинетических* представлениях – все вещества состоят из молекул, движущихся и взаимодействующих друг с другом в соответствии с законами механики

- На первый взгляд кажется, что изучение свойств любого макроскопического тела может быть сведено к решению механической задачи – нужно проследить за движением каждого отдельного атома, из которых состоит макроскопическая система. Однако такой подход сталкивается с весьма серьезными трудностями даже в случае, когда мы ограничиваемся только «физическими» процессами, не рассматривая химические реакции и биологические объекты. Во-первых, типичные макроскопические объекты содержат порядка  $10^{25}$  взаимодействующих частиц, точное решение задачи о движении такого большого числа частиц настолько сложно, что возникающие здесь трудности вполне можно считать принципиальными.

- Во-вторых, описание макроскопических тел производится с помощью количественных или качественных *макроскопических параметров*, таких, например, как *давление, температура, упругость, пластичность, вязкость, электрическая и магнитная проницаемость, прозрачность, цвет* и т.д. Совершенно не ясно, каким образом можно «перевести» информацию о движении отдельных атомов «на язык» макроскопических параметров

- Оказалось, что понять природу многих макроскопических свойств и связей между макроскопическими параметрами можно, если добавить к молекулярно – кинетическим представлениям *статистические методы* – рассматривать не движение каждого атома в отдельности, а оперировать *усредненными* характеристиками движения. При этом, к чисто механическим законам, описывающим движение атомов, приходится добавлять дополнительные, статистические постулаты – такие как *эргодическая гипотеза* или *постулат о равновероятности допустимых состояний*.

- *Статистическая физика* – это раздел физики, в котором свойства вещества изучаются на основе молекулярно-кинетических представлений в совокупности со статистическими методами.
- Многие свойства веществ можно понять, не привлекая молекулярно-кинетических представлений, основываясь только на некоторых общих закономерностях, полученных как обобщение опытных данных. Такой подход используется в *термодинамике* – разделе физики, в котором изучаются общие свойства макроскопических систем, находящихся в *состоянии равновесия*