

стояние вещества зависит от плотности, а, следовательно, и давления, и температуры. О твердом мы уже говорили. Это такое состояние вещества, в которой каждому атому определено своё место, и межатомные связи удерживают его на этом месте достаточно прочно. Жидкое во многом подобно твердому, но связи между атомами сравнимы с силами кинетических движений, то есть температурные колебания атомов делают их подвижными в массе вещества. При этом в масштабе атомов сохраняется даже определённая симметрия, жидкость несёт в себе признаки кристалла. И только с увеличением рассматриваемого объёма вещества, оно становится изотропным. А главное в том, что вещество в жидком состоянии не имеет своей формы, оно текуче.

В газообразном состоянии связи между атомами перестают действовать вообще. Тем не менее, каждый из атомов газа обладая определённой кинетической энергией движется, сталкивается как с другими атомами, так и с поверхностями ограничивающими область занимаемую газом. В связи с этим, газу присущи температура, как мера кинетической энергии атомов (или, кстати, молекул), так и давление как сила воздействия газа на ограничивающие его поверхности. Давление определяется кинетической энергией поступательного движения атомов или молекул. Но атомы обладают и кинетической энергией вращения. Кинетическая энергия определяется как скоростью движения, так и массой объекта. Исходя из этого, несложно вывести уравнение состояния газа, известное как уравнение Менделеева-Клапейрона.

Атомы, в газе взаимодействуют друг с другом. В связи с этим газ представляется нам как упругая среда, в которой могут распространяться волны. Но это до такой степени разрежения, когда вероятности столкновения атомов ещё вполне ощутима. При степени расширения характерного для межзвёздных и особенно межгалактических пространств, где один атом содержится на несколько кубометров пространства, атомы практически не взаимодействуют и волны в таком газе не распространяются. Так несложные расчеты показывают, что даже если атом будет двигаться со скоростью света, то, при плотности газа один атом на кубический метр, вероятность столкновения с другим таким атомом такова, что одно столкновение будет происходить за сто тысяч лет. Учитывая, что скорости движения атомов в межгалактическом газе гораздо меньше скорости света, то столкновений между ними практически не происходит даже за время существо-