

УДК 539.12

Д. В. Кленицкий, доц., канд. физ.-мат. наук
(БГТУ, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА ЧАСТИЦ НА СКОРОСТЬ ЗВУКА В АДРОННОМ РЕЗОНАНСНОМ ГАЗЕ

Экспериментальное исследование ультрарелятивистских столкновений ядер на действующих ускорителях тяжелых ионов представляет собой уникальную возможность изучения свойств сильновзаимодействующей материи с высокой плотностью энергии. При низких температурах такая материя должна представлять собой идеальный газ п-мезонов, самых легких адронов. При увеличении температуры газ становится более плотным и надо учитывать взаимодействие между частицами. Это делается с помощью концепции адронного резонансного газа, согласно которой среда взаимодействующих элементарных частиц может быть хорошо приближена невзаимодействующим газом, в котором наряду со стабильными частицами учитываются резонансы – возбужденные состояния сильно взаимодействующих частиц [1]. Резонансы, введенные в идеальный адронный газ, учитывают притяжение между адронами. Кроме этого на малых расстояниях следует принять во внимание силы отталкивания между адронами, которые возникают при учете объема занимаемого частицами. Из эксперимента известно, что адроны являются протяженными объектами, их радиус составляет $0,3 \div 0,8$ фм, это соответствует объему адронов $0,5 \div 8$ фм³. Наиболее распространенным способом ввести силы отталкивания является процедура исключения объема адронов, предложенная Ван-дер-Ваальсом.

В работе изучается влияние размера частиц на скорость звука в адронном резонансном газе, состоящем из адронных резонансов, имеющих массы $M < 2$ ГэВ. Скорость звука определяется уравнением состояния системы, которое представляет собой функциональную зависимость давления от плотности энергии $P(\epsilon)$. Мы вычислили давление, плотность энергии и энтропии, скорость звука в адронном резонансном газе с учетом размера частиц. Размер частиц учитывается, используя процедуру предложенную Ван-дер-Ваальсом, обобщенную на случай переменного числа частиц в системе. Влияние размера частиц на термодинамические величины и скорость звука является существенным при больших значениях плотности энергии.

ЛИТЕРАТУРА

1 Hagedorn, R. Statistical thermodynamics of strong interactions at high-energies// Nuovo Cim. Suppl. – 1965. – Vol. 3 – P. 147 – 186.