

Происхождение дробного заряда элементарных частиц

Якубовский Е.Г.

e-mail yakubovski@rambler.ru

Звуковые волны подчиняются волновым уравнениям. На этом основании удается построить для звуковых волн уравнения с зарядами и токами, со скалярным и векторным потенциалом. Возможно, также определить напряженности «электрического» и «магнитного» поля см. [1]. При этом в микромире заряды звуковых и электромагнитных волн образуются одинаково, из частиц вакуума. Имеется формула для заряда звуковых волн. Используя эту формулу для электрического заряда, удается получить дробный заряд, при электромагнитной плотности пространства. Звуковые заряды можно использовать при описании пьезоэлектрических свойств кристаллов.

Для звуковых волн справедливо

$$\Delta \mathbf{A} - \frac{1}{c_s^2} \frac{\partial^2 \mathbf{A}}{\partial t^2} = -4\pi \mathbf{j} / c_s = -4\pi \frac{\sqrt{\rho_m} v^2}{c_s} \mathbf{u} \delta(\mathbf{r} - \mathbf{r}_0) = -4\pi \sqrt{\rho_m} \omega \mathbf{u}; \mathbf{u} = \mathbf{U} / c_s$$

$$\Delta \varphi - \frac{1}{c_s^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} = -4\pi \frac{\sqrt{\rho_m} v^2}{c_s} \delta(\mathbf{r} - \mathbf{r}_0) = -4\pi \sqrt{\rho_m} \omega$$

где величина v равна кинематической вязкости среды, газа. Величина $\sqrt{\rho_m} v^2 / c_s = 10^{-3/2-2-4} / 3.3 = 10^{-8} g^{1/2} cm^{3/2} / s = 20e$. Имеет размерность заряда электрического поля. Подсчитаем, чему равна эта величина в квантовой

механике

$$q = \sqrt{\frac{64\pi}{3 \cdot 137}} \sqrt{\rho_m} v^2 / c_s = \sqrt{\frac{16m^4 c^3}{137\hbar^3}} \left(-\frac{\hbar^2}{4m^2 c_s}\right) = -\sqrt{\frac{\hbar c}{137}} \frac{c}{c_s} = -\frac{ec}{c_s}, v = i \frac{\hbar}{2m}.$$

Назовем ее зарядом источника. Можно построить модель электрона по

предлагаемой формуле, $q = \sqrt{\frac{64\pi}{3 \cdot 137}} \frac{\sqrt{\rho_m} v^2}{c}$. Отсюда следует, что переносчиком

звуковых волн являются не элементарные частицы, а образующие

элементарные частицы – частицы вакуума. При этом в вакууме имеются переносчики звуковых волн с малой плотностью и малым давлением, причем в вакууме звуковые волны имеют малую амплитуду давления, малую скорость среды и малую скорость распространения. Откуда имеем значение объема заряда звуковой волны $V = \frac{v^2}{\omega c_s}$. Получаем, что радиус заряда в случае

звуковой волны равен $a = \sqrt[3]{3v^2/4\pi\omega c_s} = \frac{h^2}{me^2} \sqrt[3]{3n^2 c/8\pi 137 c_s}$, $\omega = -\frac{mc^2}{2 \times 137^2 h}$, $v = i \frac{h}{2m}$, так как масса звукового заряда больше массы электрона, получим, что размер звукового заряда сравним с размером ядра. Масса звукового заряда равна массе нуклона, умноженной на количество нуклонов в атоме или молекуле.

Вопрос, взаимодействуют ли звуковые заряды с электрическими зарядами, т.е. существует ли сила взаимодействия между звуковыми и электрическими зарядами? Звуковые заряды образуют частицы вакуума, как и электрические заряды. Это другая ветвь суммирования частиц вакуума. Звуковые волны образуют просуммированные частицы вакуума в элементарные частицы. В основе всего лежат частицы вакуума, которые дважды суммируясь, образуют заряды звуковых волн. Причем вторая сумма берется по величине c/c_s . Первое суммирование по отношению массы нуклона, к массе частицы вакуума и увеличивается масса заряда. Второе суммирование увеличивает звуковой заряд для одной частицы, оставляя массу неизменной. При этом происходит взаимодействие звукового и электромагнитного заряда. В результате получается, что электрический заряд и звуковой заряд образуются из одинаковых элементов. Взаимодействие между звуковыми зарядами по закону Кулона, потенциал равен закону обратного радиуса, но сумма двойная и просуммированный заряд велик. Элементарные частицы образуются из одной суммы, и образуют потенциал по закону обратного радиуса. Так как элементарные частицы

взаимодействуют, звуковые заряды взаимодействуют между собой, значит, образуя двойную сумму по c/c_s . Заряды элементарных частиц и звуковые заряды взаимодействуют, образуя одинарную сумму по величине c/c_s . Звуковые волны в вакууме почти не распространяются, их скорость, перепад давления и скорость среды в вакууме величины малые. Значит, находящиеся в ядре атома звуковые заряды локализованы, и вне ядра распространяются с малыми параметрами скорости и давления. Для существенного вклада звуковых волн в энергию среды, необходимо наличие элементарных частиц. В ядре звуковые волны обладают огромной энергией, их заряд в c/c_s раз больше заряда электрона. Но в окружающем ядро атоме имеется вакуум, и звуковые волны распространяются с малой скоростью. Плотность вакуума вблизи ядра определяется электромагнитным полем, и тогда заряд частиц вакуума имеет значение, пропорциональное $c_s^3/c^3 \ll 1$, см. формулу (1).

Суммируя потенциал частицы вакуума по сумме отношение массу элементарной частицы к массе частицы вакуума m/m_γ , получим Кулонов потенциал

$$\varphi(\mathbf{r}_k) = \sum_{p=1}^{m/m_\gamma} \frac{el_\gamma \sqrt{(\mathbf{n}_k, \mathbf{r}_k - \mathbf{r}_p)(\mathbf{n}_p, \mathbf{r}_k - \mathbf{r}_p)}}{|\mathbf{r}_k - \mathbf{r}_p|^3} = \sum_{p=1}^{m/m_\gamma} \frac{q_{kp}}{|\mathbf{r}_k - \mathbf{r}_p|} = \frac{ml_\gamma}{m_\gamma r_\gamma^2} \frac{137^2 e}{|\mathbf{r}_k|} = \frac{me^2 r_\gamma}{\hbar^2} \frac{137^2 e}{|\mathbf{r}_k|} = \frac{e}{|\mathbf{r}_k|},$$

где используется свойство частиц вакуума см. [2] $\frac{l_\gamma}{m_\gamma} = \frac{e^2 r_\gamma^3}{\hbar^2}$, $r_\gamma = \frac{e^2}{mc^2}$ и

суммирование потенциала диполей, равномерно распределенных в пространстве. Заряд взаимодействующего диполя определяется по формуле

$$q_{kp} = \frac{el_\gamma \sqrt{(\mathbf{n}_k, \mathbf{r}_k - \mathbf{r}_p)(\mathbf{n}_p, \mathbf{r}_k - \mathbf{r}_p)}}{|\mathbf{r}_k - \mathbf{r}_p|^2}. \text{ Дальнейшее суммирование по величине } c/c_s$$

приведет к получению множителя, на который надо умножить электромагнитный заряд, чтобы получить звуковой заряд.

Но каков заряд звуковых волн при сильном электромагнитном поле. Для этого плотность среды, надо заменить плотностью электромагнитного

поля. При этом электронный газ надо рассматривать в вакууме, тогда плотность среды равняется плотностью вакуума и заряд звукового поля уменьшается

$$q = \pm \sqrt{\frac{64\pi}{3 \cdot 137} \frac{\sqrt{E^2 + H^2} \hbar^2}{\sqrt{8\pi} m^2 c_s^2}} = \pm \sqrt{\frac{64\pi}{3 \cdot 137} \frac{\sqrt{E^2 + H^2}}{\sqrt{8\pi} k_s^2}}, \rho = \frac{E^2 + H^2}{8\pi c_s^2} > \rho_m,$$

Что справедливо для фононов в вакууме, образованных электромагнитным полем. Заметим, что фазовая звуковая скорость фононов в вакууме конечная, но малая. Для массивных тел этот заряд равен

$$\begin{aligned} q &= \pm \sqrt{\frac{64\pi}{3 \cdot 137} \frac{\sqrt{E^2 + H^2}}{\sqrt{8\pi}} \left(\frac{\hbar}{mc_s} + \frac{137Gm}{c_s^2} \right)^2} = \\ &= \pm \sqrt{\frac{64\pi}{3 \cdot 137}} \begin{cases} \pm \frac{\sqrt{E^2 + H^2}}{\sqrt{8\pi}} \left(\frac{\hbar}{mc_s} + \frac{137Gm}{c_s^2} \right)^2, m > \sqrt{\frac{\hbar c_s^2}{137Gc}} \\ \frac{\sqrt{e^2 c_s^2 / (c^2 r_{Bs}^4)}}{\sqrt{8\pi} n^3 (l + 1/2)} \left(\frac{\hbar}{mc_s} \right)^2, m \leq \sqrt{\frac{\hbar c_s^2}{137Gc}} \end{cases} = (1) \\ &= \pm e \sqrt{\frac{8}{3} \frac{c_s^3}{137^{5/2} c^3 n^3 (l + 1/2)}}, m \leq \sqrt{\frac{\hbar c_s^2}{137Gc}}, r_{Bs} = \frac{\hbar^2 c^2}{me^2 c_s^2} = \frac{137\hbar c}{mc_s^2} \end{aligned}$$

Эффективный заряд электромагнитного поля при единичном звуковом заряде равен $q = ec_s / c$. Получается, что возможны дробные значения заряда для звукового поля, которые меньше заряда электрона. Если эту формулу применить к элементарной частице, то получим, что при описании элементарной частицы с помощью плотности электромагнитного поля ее заряд дробный. Если применить вычисление звукового заряда для звуковой

волны с фазовой скоростью, удовлетворяющей условию $\sqrt{\frac{8}{3} \frac{c_s^3}{137^{5/2} c^3 n^3}} = \frac{1}{2}$, то

получим деление заряда фонона на нечетное число, что описывает заряды кварков. Фазовая скорость звука при этом должна быть больше фазовой

скорости света $\frac{c_l}{c} = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot 137^{5/2} n^3}{8}} > 1$. В атоме прина плотной упаковке

элементарных частиц, являющихся переносчиком звуковых волн такая

ситуация возможна для продольных волн. Для поперечных волн справедливо обратное соотношение, скорость поперечных волн меньше скорости продольных $c_l = \left[\frac{E(1-\sigma)}{\rho(1+\sigma)(1-2\sigma)} \right]^{0.5} > c_t = \left[\frac{E}{2\rho(1+\sigma)} \right]^{0.5}; \frac{c}{c_t} \gg 1$. Коэффициент отношения поперечного сжатия к продольному растяжению определяемый по формуле $u_{xx} = -\sigma u_{zz}$ должен удовлетворять условию $\sigma \rightarrow 1/2$. Но энергия кварков при этом окажется звуковой. Подсчитанная звуковая энергия протона окажется равной атомной энергии ядра см. [3] глава 9.

Выводы

Вычисление звукового заряда, взаимодействующего с электрическим зарядом, позволяет с новой точки зрения рассматривать пьезоэлектричество. Возникновение звукового заряда при деформации кристалла связано с образованием при деформации звуковых волн, и, следовательно, образование звуковых зарядов. Возникает ток проводимости, образованный звуковыми зарядами, которые аналогичны электрическим зарядам. Воздействие электрического поля вызывает звуковые заряды, и как следствие деформацию кристалла.

Список литературы

1. Якубовский Е.Г. Использование звуковых волн в микромире. «Энциклопедический фонд России», 2017, 9 стр. http://russika.ru/userfiles/390_1512859197.pdf
2. Якубовский Е.Г. ЧАСТИЦЫ ВАКУУМА, ОПИСЫВАЮЩИЕ СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И ПОЛЯ. Реферативный журнал «Научное обозрение», 2016, №2, <http://science-review.ru/abstract/pdf/2016/2/662.pdf>
3. Якубовский Е.Г. Новые области использования звуковых волн в физических процессах «Энциклопедический фонд России», 2017, 127 стр.

