Получение с помощью частиц вакуума энергию фазового перехода между разными состояниями элементарных частиц

Якубовский Е.Г.

e-mail yakubovski@rambler.ru

Элементарные частицы состоят из частиц вакуума. При этом частота вращения частиц вакуума определяется энергией частиц, из которых они были образованы. Это накладывает ограничение на количество частиц вакуума, образующих спин частицы. Частицы вакуума в элементарных частицах расположены хаотически плюс имеются частицы, расположенные с параллельными осями вращения. Это позволяет получить степень когерентности элементарных частиц. Определив хаотическую и когерентную часть решения имеется принципиальная возможность определить плотность элементарных частиц, причем при неравенстве нулю определителя, определяющего плечо диполя, плечо диполя равно нулю. При этом частицы вакуума не существуют, и массы элементарных частиц равны нулю. При равенстве нулю определителя системы линейных уравнений плечо диполя определяется, и частицы спонтанно обретают массу, в силу нарушения симметрии. Зная плотность элементарных частиц, можно определить их энергию. Зная энергию элементарных частиц, можно определить теплоту фазового перехода.

Спин элементарной частицы равняется моменту импульса частиц вакуума

$$\hbar s = \frac{|m_\gamma| r_\gamma^2 \omega_\gamma N}{2\sqrt{1 - r_\gamma^2 \omega_\gamma^2 / c^2}}.$$

Для частиц вакуума имеем $N=\frac{\rho}{\rho_0}\alpha+(1-\alpha)\sqrt{\frac{\rho}{\rho_0}}$ и для частоты колебаний частиц вакуума имеем формулу

$$\begin{gathered}\omega_\gamma=\frac{\hbar}{|m_\gamma|r_\gamma^2}/[\frac{\rho}{\rho_0}\alpha+(1-\alpha)\sqrt{\frac{\rho}{\rho_0}}]=\frac{137c}{l_\gamma}/[\frac{\rho}{\rho_0}\alpha+(1-\alpha)\sqrt{\frac{\rho}{\rho_0}}]=\\=\frac{137c}{l_\gamma}/137\sqrt{\frac{m}{m_\gamma}}\sqrt{2^{2-k}}sk\end{gathered}. \qquad (1.1)$$

Кроме того, выполняется закон сохранения энергии при образовании частиц вакуума, т.е. энергия электронов и позитронов, образующих частицу вакуума, равна энергии вращения

$$2^k mc^2/k^2=m_\gamma c^2/(1-r_\gamma^2\omega_\gamma^2/c^2).$$

При этом энергию одной пары электрон-позитрон, надо разделить на квадрат числа степеней свободы, или ранг мультиполя, который равен главному квантовому числу. Причем один мультиполь образует 2^k электрон-позитронов. Откуда имеем $\frac{r_\gamma^2\omega_\gamma^2}{c^2}=1-\frac{k^2 m_\gamma}{2^k m}$, откуда имеем количество когерентных частиц вакуума, образующих спин

$$N=\frac{\rho}{\rho_0}\alpha+(1-\alpha)\sqrt{\frac{\rho}{\rho_0}}=\frac{2\cdot 137sk\sqrt{1/2^k}}{\sqrt{m_\gamma/m}}=137\sqrt{\frac{m}{m_\gamma}}\sqrt{2^{2-k}}sk.$$

Если отношение плотностей, учитывает, что они могут быть взяты при разных условиях, одна газ, а другая кристаллическое тело, то отношение масс величина фиксированная.

Количество частиц вакуума образующих спин самой легкой частицы в 10^{17} раз меньше общего количества частиц вакуума в элементарной частице. При этом спин образуют хаотически двигающиеся частицы вакуума. Причем у электрона, фотона и нейтрино разный процент когерентных частиц вакуума, образующих спин. У фотона и нейтрино процент когерентных частиц вакуума, образующих спин, больше, поэтому и масса меньше.

При определении количества когерентных частиц вакуума нужно учитывать, что среди хаотически расположенных частиц вакуума имеется и когерентные частицы вакуума. Формулы для определения количества частиц, определяющих спин $\frac{\sqrt{\rho n m_\gamma}}{\rho_0}\alpha + (1-\alpha)\sqrt{\frac{n m_\gamma}{\rho_0}} = 2 \cdot 137 sk\sqrt{1/2^k};.$ Получается, что плотность частицы определяется ее степенью когерентности, спином и главным квантовым числом, причем для элементов таблицы Менделеева плотность не равна нулю и определяется по формуле $\frac{\rho}{\rho_0} = \frac{[2 \cdot 137 sk\sqrt{1/2^k} + (\alpha - 1)\sqrt{\frac{\rho m_\gamma}{\rho_0 m}}]^2}{\alpha^2}\frac{\rho_0 m}{\rho m_\gamma}; \frac{\rho_0}{n m_\gamma} >> 1,$ причем минимальная плотность элементарных частиц равна $\frac{\rho}{\rho_\gamma} = (2 \cdot 137 sk\sqrt{1/2^k})^2$ получается для когерентных частиц, образующих элементарную частицу с малой массой и большим размером, т.е. газ, у не когерентных элементарных частиц бесконечная плотность образуют частицы с большой массой и малым размером.

2. Определение хаотической и когерентной части диполей

К системе нелинейных дифференциальных уравнений сводится система уравнений движений Ньютона, описывающие в комплексной плоскости задачу движения для N диполей, под действием сильного электромагнитного поля диполей. Частицы вакуума образуют диполи. Уравнение движения с учетом сил, действующих между диполями, имеет вид

$$\frac{d^2\mathbf{r}_p}{d\tau^2} = \frac{e^2 l_\gamma^2}{m_\gamma c^2 r_A^3} \sum_{\substack{k=-N \\ k\neq p}}^{N} \exp(-n^2 r_{kp}/a_0)[\frac{n^2 \mathbf{r}_{kp}(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_p)(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_k)}{a_0 r_{kp}^5} +$$

$$+\frac{4\mathbf{r}_{kp}(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_p)(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_k)}{r_{kp}^6} - \frac{\mathbf{d}_p(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_p)(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_k)}{r_{kp}^5} - \frac{\mathbf{d}_k(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_p)(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_k)}{r_{kp}^5}] = \quad (2.1)$$

$$= \frac{e^2 l_\gamma^2 N}{2 m_\gamma c^2 r_A^3}\mathbf{f}_p = F_p(x_1,...,x_N); \mathbf{r}_{kp} = \mathbf{r}_k - \mathbf{r}_p, \mathbf{d}_p = \mathbf{l}_p / l,$$

Где безразмерная величина $a_0 = 1 + \nu^2 m^2/\hbar^2$ зависит от кинематической вязкости элементарных частиц. Эта величина при кинематической вязкости частиц вакуума $\nu = \hbar m/(137^{3k} \mid m_\gamma \mid m_{Pl}) = 10^6/137^{3k}, m = m_e$ определяет свойства состояния элементарной частицы, где используется масса Планка, где m масса элементарной частицы, $k = 0$ в случае если элементарные частицы образуют твердое тело, $k = 1$ в случае жидких элементарных частиц, $k = 2$ в случае газа, $m = \mid m_\gamma \mid$ в случае электромагнитной волны. Аналогичное равенство получается при использовании уравнения Навье - Стокса, описывающее квантовую систему. Уравнение Навье-Стокса, соответствующее уравнению Шредингера, выглядит таким образом

$$\frac{\partial V_l}{\partial t} + V_k \frac{\partial V_l}{\partial x_k} = -\frac{1}{m}\frac{\partial U}{\partial x_l} + \nu \Delta V_l, \nu = i\frac{\hbar}{2m}, V_l = -i\frac{\hbar}{m}\frac{\partial \ln \psi}{\partial x_l}.$$

Эквивалентность уравнения Шредингера и Навье – Стокса см. [1]. При равенстве градиента потенциала нулю образуется постоянное значение скорости всей системы при определяемом расстоянии между частицами вакуума.

Приравнивая нулю действующую силу

$$\sum_{\substack{k=-N \\ k\neq p}}^{N} \exp(-n^2 r_{kp}/a_0)[\frac{n^2 \mathbf{r}_{kp}(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_p)(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_k)}{a_0 r_{kp}^5} +$$

$$+\frac{4\mathbf{r}_{kp}(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_p)(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_k)}{r_{kp}^6} - \frac{\mathbf{d}_p(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_p)(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_k)}{r_{kp}^5} - \frac{\mathbf{d}_k(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_p)(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_k)}{r_{kp}^5}] = 0.$$

Для координат $\mathbf{r}_{kp}$ получим стационарное распределение, равное $\mathbf{r}_{kp} = k\mathbf{d}_k - p\mathbf{d}_p; k, p \in [-\infty, \infty]$, где $k, p \in [-\infty, \infty]$ некоторые числа, так как растяжение величины $\mathbf{d}_p$ не меняет систему уравнений. Получим нелинейное, фундаментальное уравнение относительно величин k,p.

Если не приравнивать нулю члены под знаком суммы, то получим нелинейное уравнение

$$\sum_{\substack{k=-N\\k\neq p}}^{N}\sum_{m=p}^{k}\exp(-n^2 r_{mp}/a_0)\{\frac{n^2(\sum_{s=p}^{m}\mathbf{d}_s,\mathbf{d}_p))(\sum_{s=p}^{m}\mathbf{d}_s,\mathbf{d}_m)}{a_0[(\sum_{s=p}^{k}\mathbf{d}_s)^2]^{5/2}}+$$

$$+\frac{4(\sum_{s=p}^{m}\mathbf{d}_s,\mathbf{d}_p)(\sum_{s=p}^{m}\mathbf{d}_s,\mathbf{d}_m)}{[(\sum_{s=p}^{k}\mathbf{d}_s)^2]^3}-\frac{(\sum_{s=p}^{m}\mathbf{d}_s,\mathbf{d}_p)(\sum_{s=p}^{m}\mathbf{d}_s,\mathbf{d}_m)}{[(\sum_{s=p}^{k}\mathbf{d}_s)^2]^{5/2}}-$$

$$-\frac{(\sum_{s=p}^{m}\mathbf{d}_s,\mathbf{d}_p)(\sum_{s=p}^{m}\mathbf{d}_s,\mathbf{d}_m)}{[(\sum_{s=p}^{k}\mathbf{d}_s)^2]^{5/2}}\}\mathbf{d}_m=0$$

Если рассматривать решение уравнения общего вида, то определятся значения $\mathbf{d}_P=\mathbf{d}_P(p,k_{-N},...,k_N),k_n=n$ при целых значениях p,k. Причем будут выделено счетное количество направлений $\mathbf{d}_p$, вдоль которых имеется дискретная структура. Дефекты в кристалле связаны с соотношением неопределенности, когда невозможно определить координату частицы. Запишем систему нелинейных уравнения

Опишем кристаллическую структуру твердой элементарной частицы

$$\{\sum_{k=-N}^{N}\sum_{m=p}^{k}\exp(-n^2 r_{mp}/a_0)\{\frac{n^2(\sum_{s=p}^{m}\mathbf{d}_s+|m-p|\mathbf{G}_\alpha,\mathbf{d}_p)(\sum_{s=p}^{m}\mathbf{d}_s+|m-p|\mathbf{G}_\alpha,\mathbf{d}_m)}{a_0[(\sum_{s=p}^{m}\mathbf{d}_s+|m-p|\mathbf{G}_\alpha)^2]^{5/2}}$$

$$+\frac{4\sum_{m=p}^{k}(\sum_{s=p}^{m}\mathbf{d}_s+|m-p|\mathbf{G}_\alpha,\mathbf{d}_p)(\sum_{s=p}^{m}\mathbf{d}_s+|m-p|\mathbf{G}_\alpha,\mathbf{d}_m)}{[(\sum_{s=p}^{m}\mathbf{d}_s+|m-p|\mathbf{G}_\alpha)^2]^3}-$$

$$-\sum_{k=-N}^{N}[\sum_{m=p}^{k}(\sum_{s=p}^{m}\mathbf{d}_s+|m-p|\mathbf{G}_\alpha,\mathbf{d}_p)+\sum_{m=p}^{k}(\sum_{s=p}^{m}\mathbf{d}_s+|m-p|\mathbf{G}_\alpha,\mathbf{d}_m)]/$$

$$/[(\sum_{s=p}^{m}\mathbf{d}_s+|k-p|\mathbf{G}_\alpha)^2]^{5/2}\}\mathbf{d}_m=0$$

Получилось уравнение. зависящее от главного квантового числа. Если рассматривать решение уравнения общего вида, то определятся значения $\mathbf{d}_P = \mathbf{d}_P(p, k_{-N}, ..., k_N), k_n = n$ при целых значениях p, k. Будет выделено счетное количество направлений $\mathbf{d}_p$, вдоль которых имеется дискретная структура. Дефекты в кристалле связаны с соотношением неопределенности, когда невозможно определить координату частицы. Запишем систему нелинейных уравнения

$$\sum_{m=-N}^{N} A_{pm} \mathbf{d}_{m\alpha} = 0$$

Эта система нелинейных уравнений имеет $2N+1$ разных комплексных значений $\mathbf{d}_m$. Имеем $3N^2$ значений $\mathbf{d}_{m\alpha} = \mathbf{d}^*_{-m-\alpha}, \mathbf{G}_\alpha = \mathbf{G}^*_{-\alpha} m, \alpha = 1, ..., N$.

Начальное приближение значения определителя определяется при условии $(\mathbf{d}_p, \mathbf{d}_k) = \delta_{pk}$. Из равенства нулю определителя определяем постоянную составляющую кристаллической решетки $\sum_{s=p}^{m} \mathbf{d}_s + |m-p| \mathbf{G}_\alpha, p = -N, ..., N$. Каждому направлению, зависящему от величины α кристаллической решетки, соответствует своя постоянная составляющая. При определителе равном нулю, определяем с точностью до множителя величины $\mathbf{d}_{m\alpha}$.

Так как сумма сил действующих на каждую частицу равна нулю, потенциал системы равен константе, волновая функция системы определится из равенства

$$\psi_{k\alpha} = \exp(i\mathbf{kr} + \mathbf{iHr}). \ (1)$$

Величина $\mathbf{H}_\alpha$ это безразмерный вектор обратной решетки и равен $\mathbf{H}_{3\alpha} = \frac{[\mathbf{G}_{1\alpha}, \mathbf{G}_{2\alpha}]}{(\mathbf{G}_{1\alpha}, \mathbf{G}_{2\alpha}, \mathbf{G}_{3\alpha})}$. Остальные значения вектора обратной решетки получаются путем перестановки.

Величины $\mathbf{d}_{k\alpha}$ окажутся комплексные, т.е. пространство микромира является комплексным. При неравенстве нулю определителя матрицы A_{pk} имеется решение $\mathbf{d}_{k\alpha}=0$. При равенстве нулю определителя происходит спонтанное нарушение симметрии и образуется счетное количество решений, выделяющих направление в конфигурационном пространстве.

При $\mathbf{G}_\alpha$ мнимом большом образуется газ с не постоянным объемом, так как волновая функция затухает на большом расстоянии. Оценены предельные размеры собственного числа $\mathrm{Im}\mathbf{G}_\alpha = a_0 / l_0; \mathrm{Re}\mathbf{G}_\alpha = \sqrt{a_0 / l_0}$, где $a_0 = \hbar^2 / me^2 = 137\hbar / mc$ это радиус Бора. При мнимой части $\mathbf{G}_\alpha$ несколько меньше образуется жидкость, которая не твердая, но растекается, заполняя объем тела, причем образуется $|\mathrm{Im}\mathbf{G}_\alpha| / |\mathrm{Re}\mathbf{G}_\alpha| > 1; |\mathrm{Im}\mathbf{G}_\alpha| = \sqrt{a / l_0}$, где величина $a \sim \hbar / mc$ размер занимаемой области. При $|\mathrm{Re}\mathbf{G}_\alpha| \sim \sqrt{a / l_0}; |\mathrm{Im}\mathbf{G}_\alpha| \sim 1$, и действительной части больше мнимой части, образуется твердая элементарная частица $a / l_0 >> |\mathrm{Re}\mathbf{G}_\alpha| = \sqrt{a / l_0} >> |\mathrm{Im}\mathbf{G}_\alpha|, a = e^2 / mc^2$. Но плотность элементарной частицы различна в разных состояниях, газообразном, жидком или кристаллическом-твердом. Масса постоянна, но размер занимаемой области меняется от радиуса Бора, до электромагнитного размера $e^2 / mc^2 = \hbar / 137mc$. Разброс плотностей для одной элементарной частице в разных состояниях определяется величиной 137^6. Это приводит к тому, что образуется газообразная элементарная частица, с распределенным по объему атома частицами вакуума. В основном газообразное распределение электрона образуется в газах при малой вязкости системы и большом мнимом значении $\mathbf{G}_\alpha$ при большом размере частицы $137^2 e^2 / mc^2$. В твердом теле вязкость велика и энергия электрона в атоме мала, имеется кристаллическая решетка и частицы вакуума образуют электрон, причем частицы вакуума более сконцентрированы в электроне, так как имеют большую плотность, они образуют жидкое состояние и несколько меньшую мнимую часть $\mathbf{G}_\alpha$, чем в случае газа при меньшем размере $137e^2/mc^2$. Если электрон покидает твердое тело, то в свободном состоянии он образует твердую корпускулу с большой плотностью и занимает минимальный объем, так как мнимая часть $\mathbf{G}_\alpha$ мало и волновая функция быстро затухает и размер электрона равен его гравитационному радиусу e^2/mc^2. Все эти свойства электрона определяются собственным числом $\mathbf{G}_\alpha$ его значением действительной и мнимой части. Аналогия с макротелами, образованными элементарными частицами, полная см. [4].

За степень когерентности элементарных частиц можно принять величину $\alpha = \frac{|\operatorname{Re}\mathbf{H}_\alpha|}{|\operatorname{Im}\mathbf{H}_\alpha|}$. Эта степень когерентности для разных состояний элементарной частицы газообразных, жидких и твердых разная. Она определяется массой частицы и концентрацией частиц вакуума, относительная доля которой стоит перед каждым членом суммы (2.1). Если частицы вакуума находятся в одинаковых условиях при одинаковой концентрации в вакууме и в элементарной частице относительно собственных частиц вакуума, то отношение плотностей равняется отношению масс, в случае одинаковых частиц вакуума. Собственные частицы вакуума при одинаковой температуре имеют одинаковую концентрацию, определенную как плотность, деленная нам собственную частицу вакуума. Это концентрация равняется плотности вакуума, деленной на массу частиц вакуума. Из постоянства этой концентрации следует, что плотности элементарных частиц относятся как их массы. Концентрации элементарных частиц, равный плотности, деленной на единую массу частиц вакуума, относятся как массы элементарных частиц. В элементарной частице могут быть разные состояния газообразное, жидкое и кристаллическое с разными концентрациями в зависимости от температуры частиц вакуума. Сумма, стоящая в формуле (2.1) соответствует концентрации вакуума, который имеет постоянную температуру, и только при одинаковой температуре частиц вакуума в элементарных частицах, собственные концентрации совпадают.

Для предельных параметров $\alpha = \sqrt{a_0 / l_0}$ имеем значение плотности элементарной частицы $\frac{\rho}{\rho_0} = \frac{l_0}{a_0}[2 \cdot 137 sk\sqrt{1/2^k} + (\sqrt{a_0 / l_0} - 1)\sqrt{\frac{nm_\gamma}{\rho_0}}]^2 \frac{\rho_0 m}{\rho m_\gamma}$, описывающее когерентное состояние с наименьшей плотностью. Предельным случаем когерентного состояния является газовое состояние электрона в атоме. Тогда плотность элементарных частиц равна

$$\frac{\rho}{\rho_0} = \sqrt{\frac{l_0}{a_0}}[2 \cdot 137 sk\sqrt{1/2^k} + (\sqrt{a_0 / l_0} - 1)\sqrt{\frac{\rho m_\gamma}{\rho_0 m}}]\sqrt{\frac{m}{m_\gamma}}$$

Другим предельным значением параметров является не когерентная система $\alpha = 137\sqrt{l_0 / a_0}$, размер элементарной частицы мал при одинаковой массе, плотность $\frac{\rho}{\rho_0} = \frac{1}{137}\sqrt{\frac{a_0}{l_0}}[2 \cdot 137 sk\sqrt{1/2^k} - \sqrt{\frac{\rho m_\gamma}{\rho_0 m}}]\sqrt{\frac{m}{m_\gamma}}$. стремится к бесконечности при коэффициенте когерентности стремящемся к нулю. Для получения правильного увеличения плотности для основных элементарных частиц предельные значения равны $l_0 = \frac{a_0}{137}$. Величину опорной плотности ρ_0 определим из плотности электрона в атоме водорода в основном состоянии. $\frac{\rho_e}{\rho_0} = \sqrt{\frac{l_0}{a_0}}[137\sqrt{1/2} + (\sqrt{a_0 / l_0} - 1)\sqrt{\frac{\rho m_\gamma}{\rho_0 m}}]\sqrt{\frac{m_e}{m_\gamma}}, \rho_e = \frac{3m_e}{4\pi a_0^3}$. Тогда формула для плотности элементарной частицы в разных состояниях будет выглядеть таким образом $\frac{\rho}{\rho_e} = \frac{[2 \cdot 137 sk\sqrt{1/2^k} + (\alpha - 1)\sqrt{\frac{\rho m_\gamma}{\rho_0 m}}]}{\sqrt{137}\alpha(137\sqrt{1/2} + \sqrt{\frac{137 \rho m_\gamma}{\rho_0 m}})}$. При использовании этой формула $0 < \alpha < \infty$. Минимальная плотность элементарных частиц равна

$$\frac{\rho}{\rho_e} = \frac{\sqrt{\frac{m_\gamma}{m_e}}}{\sqrt{137}(137\sqrt{1/2} + \sqrt{\frac{137\rho m_\gamma}{\rho_0 m}})} \sim \sqrt{\frac{m_\gamma}{137^3 m_e}},$$

максимальная плотность не ограничена.

При одинаковой температуре частиц вакуума у них общая концентрация собственных частиц $n_\gamma = \frac{\rho}{m} = \frac{\rho_\gamma}{m_\gamma}$ и разная концентрация относительно одной частицы вакуума $n_l = \frac{\rho_l}{m_\gamma} = \frac{n_\gamma m_l}{m_\gamma}$. Из этой формулы следует, что отношение концентраций, вычисленных при одинаковой массе частиц вакуума, равно отношению масс и отношению плотностей. Получим формулы относительно масс частиц, которые определяются степенью когерентности

$$\frac{m}{m_e} = \frac{2 \cdot 137 sk\sqrt{1/2^k} + (\alpha - 1)\sqrt{\frac{m_\gamma}{m_e}}}{\sqrt{137}\alpha(137\sqrt{1/2} + \sqrt{\frac{137 m_\gamma}{m_e}})}.$$

При использовании этой формула $0 < \alpha < \infty$. Минимальная плотность частиц элементарных частиц определяется по формуле

$$\lim_{\alpha \to \infty} m = \sqrt{\frac{m_\gamma m_e}{137^3}}.$$

Эта минимальная масса не описывает массу фотона, которая состоит из одной частицы вакуума см. [2].

Имеем формулу для элементарной частицы $\frac{mV}{\sqrt{1 - V^2/c^2}} = \frac{2\pi\hbar}{\lambda}$.

Рассматривается постоянная дисперсия скорости. При росте размера при постоянной массе уменьшается скорость частицы, при уменьшении дисперсия размера, отношение среднего размера к среднеквадратичному отклонению растет, система становится статической-когерентной, т.е. образуется газ с малой плотностью. При уменьшении размера элементарной частицы, растет скорость элементарной частицы, появляется разброс в размере элементарной частицы, отношение сигнала к шуму убывает, система не когерентная, плотность стремится к бесконечности.

По заданному квантовому числу определим плотность элемента таблицы Менделеева и сравним ее с плотность, вычисленной по формуле $\rho = \frac{3m}{4\pi r^3}; r_k = \frac{137^k e^2}{mc^2}, k = 0,1,2$. Эта плотность соответствует плотности твердого $k = 0$, жидкого $k = 1$, газообразного состояния $k = 2$ элементарной частицы. Приравнивая эту плотность, плотности, полученной для определенного элемента таблицы Менделеева, определим степень когерентности и собственное число $\mathbf{G}_\alpha$. Тогда определится потенциальная энергия элементарной частицы по формуле

$$U_n = -\frac{e^2 l_\gamma^2 m_0^2}{r_A^3 m_\gamma^2} \sum_{\substack{k,p=-N \\ k \neq p}}^{N} \sum_{m=k}^{k} \exp(-n^2 \sqrt{(\sum_{s=p}^{k} \mathbf{d}_s)^2} / a_0) \{ \frac{(\sum_{s=-k}^{k} \mathbf{d}_s, \mathbf{d}_k)(\sum_{s=-k}^{k} \mathbf{d}_s, \mathbf{d}_m)}{[(\sum_{s=p}^{k} \mathbf{d}_s)^2]^{3/2}} =$$

$$= -\frac{m^2 c^4 r_\gamma^4}{r_A^3 e^2} \sum_{\substack{k,p=-N \\ k \neq p}}^{N} \exp(-n^2 \sqrt{(\sum_{s=p}^{k} \mathbf{d}_s)^2} / a_0) \{ \frac{(\sum_{s=-p}^{k} \mathbf{d}_s, \mathbf{d}_p)(\sum_{s=-p}^{k} \mathbf{d}_s, \mathbf{d}_k)}{(2N+1)^2 [(\sum_{s=p}^{k} \mathbf{d}_s)^2]^{3/2}} =$$

$$= -\frac{mc^2}{2 \cdot 137^2 n^2 (1 + \nu^2 m^2 / \hbar^2)}, 2N + 1 = \frac{m}{m_0}; \frac{m^2 c^4 r_\gamma^4}{r_A^3 e^2} \approx \frac{mc^2}{2 \cdot 137^2}$$

Чтобы не считать бесконечное количество членов ограничились $2N + 1 = \frac{m}{m_0}$, введя соответствующий множитель. При этом наблюдается равенство

$$\frac{1}{n^2 (1 + \nu^2 m^2 / \hbar^2)} = \sum_{\substack{k,p=-N \\ k \neq p}}^{N} \exp(-n^2 \sqrt{(\sum_{s=p}^{k} \mathbf{d}_s)^2} / a_0) \{ \frac{(\sum_{s=-p}^{k} \mathbf{d}_s, \mathbf{d}_p)(\sum_{s=-p}^{k} \mathbf{d}_s, \mathbf{d}_k)}{(2N+1)^2 [(\sum_{s=p}^{k} \mathbf{d}_s)^2]^{3/2}} \sim$$

$$\sim \frac{1}{n^2 (1 + \nu^2 m^2 / \hbar^2)}; a_0 = 1 + \nu^2 m^2 / \hbar^2$$

Все величины в данной формуле безразмерные. Эта энергия разная для разного состояния вещества, и приближенно равняется энергии водородоподобного атома с учетом динамической вязкости, учитывающей состояние частиц вакуума, газообразное, жидкое, твердое состояние. Воспользовавшись теоремой вириала, определим полную энергию системы.

Зная полную энергию системы, определим теплоту фазового перехода газ-жидкость, жидкость-твердое тело, т.е. энергию ионизации при переходе с одного уровня энергии на другой с образованием жидкого состояния электрона. Энергию фотоэффекта, соответствующего переходу из жидкого состояние в твердое.

Кроме нижней границы фотоэффекта, существует и верхняя граница. Это доказывает спектральный состав излучения рентгеновской трубки при постоянной энергии налетающих электронов.

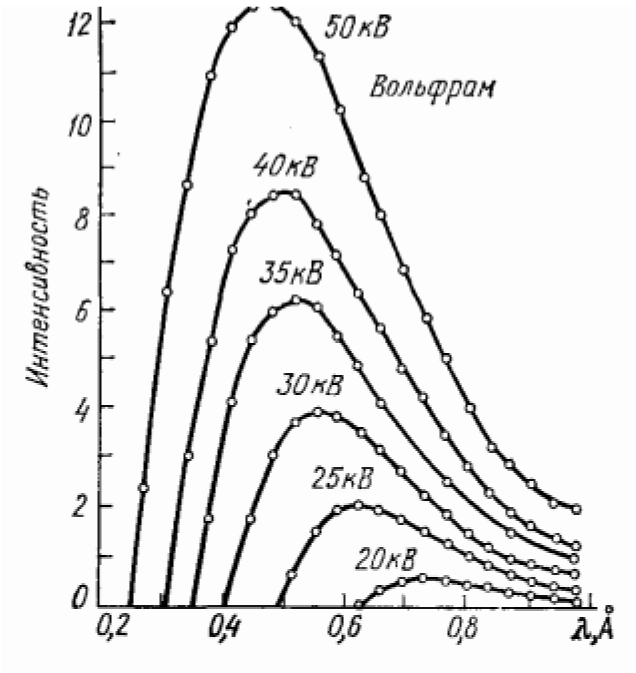

Рис.1.

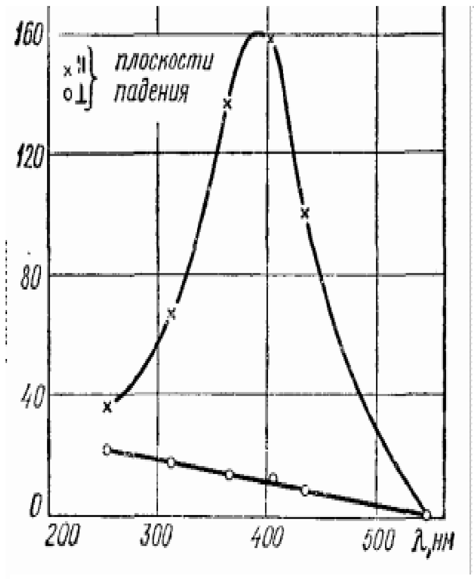

Рис.2

Рисунки взяты из [3]. Из рисунка 1 видно, что спектр излучения фотонов в рентгеновской трубке при бомбардировки электронами имеет максимум и минимум частоты или длины волны. Причем высокочастотная граница резкая, а низкочастотная граница пологая. Это соответствует предлагаемым формулам. При фиксированном спектре интенсивности света, с соответствием граничным точкам с максимальной и минимальной длиной волны или частотой, имеется рост кинетической энергии электронов при увеличении частоты и уменьшении длины волны. потом следует резкий спад кинетической энергии электронов. При увеличении частоты сначала идет рост кинетической энергии, а потом резкое убывание. С ростом частоты энергия электронов растет, а потом резко убывает. Объясним этот факт.

Рисунок 2 соответствует фототоку в зависимости от длины волны при нормальном и параллельном падении электромагнитной волны на поверхность. При параллельном падении напряженность электрического поля перпендикулярна поверхности и создается разность потенциалов перпендикулярная поверхности при соответствующей поляризации. Эта разность потенциалов сравнима с энергией ионизации и на определенной частоте происходит дополнительный ток, вдобавок к обычному линейному росту с частотой. Это явление называется селективный фотоэффект.

При фотоэффекте наблюдается линейная зависимость от частоты электромагнитной волны энергии выбитых электронов

$$m_e V_{\max 2}^2 / 2 = h(\nu_{\max 2} - \nu_1) .$$

Где $h\nu_1$ энергия электронов в жидком состоянии, и максимальная частота $h\nu_{\max 2}$ энергии электронов в твердом состоянии. При превышении максимальной частоты, прекращается рост энергии электронов, и система переходит в нулевое значение скорости электронов и начинается рост энергии электронов по формуле

$$m_e V^2 / 2 = h \frac{\nu - \nu_{\max 2}}{\nu_{\max 2} - \nu_{\max 1}} (\nu_{\max 3} - \nu_{\max 2}) \approx h \frac{\nu - \nu_{\max 2}}{1 - 1/4} (1/4 - 1/9) = h \frac{\nu - \nu_{\max 2}}{27} 5$$

Причем эта формула справедлива до частоты $\nu = \nu_{\max 3}$, а далее формула продолжается по тому же принципу. Где приближенное значение частоты для разных состояний электронов. жидком, или твердом величина $h\nu_{\max n} = U_n \sim mc^2 - \dfrac{Z^2 m e^4}{2n^2(\hbar^2 + \mu^2 m^2 / \rho_b^2)}$. Максимум кинетической энергии второго кванта энергии равен $\dfrac{me^4}{2\hbar^2} \dfrac{25}{27 \cdot 36} = 0.4эВ$ при первом максимуме примерно 12$эВ$. В случае второй группы элементов таблицы Менделеева главное квантовое число равно 2 и первый максимум имеет энергию 3$эВ$. Но это значение энергии электронов при монохроматическом спектре электромагнитной волны. При наличии разных спектральных линий график сглаживается.

Наряду с линейным ростом энергии электронов с частотой имеется и резонансное селективное значение кинетической энергии электронов.

Список литературы

1. *Якубовский Е.Г.* ЧАСТИЦЫ ВАКУУМА, ОПИСЫВАЮЩИЕ СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И ПОЛЯ Реферативный журнал «Научное обозрение» 2016, т.2, стр.58-80, http://science-review.ru/abstract/pdf/2016/2/662.pdf
2. Якубовский Е.Г. Вычисление массы и скорости распространения фотона «Энциклопедический фонд России», 2016, 4стр. scholar.google http://russika.ru/sa.php?s=1247
3. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Атомная физика. Т.V. ч. I, 418 стр.
4. Якубовский Е.Г. Образование твердого, жидкого, газообразного и плазменного состояния тела. «Энциклопедический фонд России», 2017, 19 стр., http://russika.ru/sa.php?s=1283