Образование из частиц вакуума излучения и кристаллических элементарных частиц.

Якубовский Е.Г.

e-mail yakubovski@rambler.ru

В статье [1] описано образование из частиц вакуума газообразное, жидкое, кристаллическое-твердое и плазменное состояние вещества. При этом ничего не говорится об излучении энергии. В данной статье описано как дискретное, так и непрерывное излучение энергии.

К системе нелинейных дифференциальных уравнений сводится система уравнений движений Ньютона, описывающая 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

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

$$-\frac{\mathbf{d}_p\sqrt{(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_k)}}{2\sqrt{(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_p)}r_{kp}^3} - \frac{\mathbf{d}_k\sqrt{(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_p)}}{2\sqrt{(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_k)}r_{kp}^3}] = \frac{e^2 l_\gamma N}{2m_\gamma c^2 r_A^2}\mathbf{f}_p = \Phi_p(x_1,...,x_N)$$

$$\mathbf{r}_{kp} = \mathbf{r}_k - \mathbf{r}_p, \mathbf{d}_p = \mathbf{l}_p / l,$$

Это уравнение имеет первые интегралы см. [2]

$$\prod_{s=1}^{S} \frac{(\sqrt{c_l} - \sqrt{\alpha_l^s})^{\lambda_l^s(\sqrt{c_l}/\sqrt{\alpha_l^s}-1)}(\sqrt{c_l^0} + \sqrt{\alpha_l^s})^{\lambda_l^s(\sqrt{c_l}/\sqrt{\alpha_l^s}+1)}}{(\sqrt{c_l} + \sqrt{\alpha_l^s})^{\lambda_l^s(\sqrt{c_l}/\sqrt{\alpha_l^s}+1)}(\sqrt{c_l^0} - \sqrt{\alpha_l^s})^{\lambda_l^s(\sqrt{c_l}/\sqrt{\alpha_l^s}-1)}} \times$$

$$\times \exp(4\pi i \lambda_l^s n_l^s) = \exp\{[h_l(t) - h_l^0(t_0)]^2/2 + a_l[h_l(t) - h_l^0(t_0)]\} \quad (1)$$

Используя тождество $\sum_{s=1}^{S} \lambda_l^s = 0$ и рассматривая большие значения c_l получим равенство

$$\sum_{s=1}^{S} \frac{\lambda_l^s}{\sqrt{\alpha_l^s}}(\sqrt{c_l}-\sqrt{\alpha_l^s})[\ln(\sqrt{c_l^0}+\sqrt{\alpha_l^s})-\ln(\sqrt{c_l^0}-\sqrt{\alpha_l^s})]+ \\ +4\pi i\lambda_l^s\Delta n_l^s=(h_l-h_l^0)^2/2+a_l(h_l-h_l^0).$$

из этого равенства следует, что при росте времени модуль переменной координаты c_l растет, т.е. происходит расширение Вселенной. При длительном расширении величина $c_l=(h_l-h_l^0)^4/\Lambda_l^2$. Взяв производную по времени от суммы модулей координаты получим, производную от радиуса расширения материи

$$\frac{dc_l}{dt}=4c_l^{3/4}\frac{dh_l}{dt}/\Lambda_l^{1/2} \\ \Lambda_l=\sum_{s=1}^{S}\frac{\lambda_l^s}{\sqrt{\alpha_l^s}}[\ln(\sqrt{c_l^0}+\sqrt{\alpha_l^s})-\ln(\sqrt{c_l^0}-\sqrt{\alpha_l^s})]>>1. \qquad (2)$$

Решение уравнения второго порядка разбивается на два уравнения. Если записать уравнение движения

$$\frac{d\mathbf{V}_l}{dt}=\mathbf{F}_l(\mathbf{r}_1,...,\mathbf{r}_N) \\ \frac{d\mathbf{r}_l}{dt}=\mathbf{V}_l. \qquad (3)$$

То при скорости $\mathbf{V}_l=0$ движения они допускают точку ветвления

$$-\frac{d\mathbf{V}_l}{dt}=\mathbf{F}_l(\mathbf{r}_1,...,\mathbf{r}_N) \\ \frac{d\mathbf{r}_l}{dt}=-\mathbf{V}_l, \qquad (4)$$

приводящую к замкнутости траектории тел с отрицательной энергией.

Но при переходе с одной ветви решения на другую по формуле (3) и (4) координата уравнения движения в среднем не растет. При использовании одной ветви решения координата растет. Если рассматриваются галактики на большом расстоянии, то разность между координатами положения равновесия велика, и система не доходит до точки ветвления и наблюдается одна ветвь решения и значит координата растет. Если расстояния малы, то другая ветвь решения достигается быстро, скорость разбегания мала и постоянна по модулю и разбегание не наблюдается, и координата в среднем не растет. Где величины $\mathbf{r}_k = \alpha_k^\beta = \sum_{s=-N}^{k} \mathbf{d}_{s\beta} + |k+N|\mathbf{G}_\beta$ см. [1] координаты положения равновесия этой системы нелинейных уравнений. Действие для каждого дифференциального уравнения определяется по формуле

$$S_l = \int_{h_l^0}^{h_l} (-\mathrm{H}_l dh_l + p_l dq_l);$$

При этом приращение действия в случае комплексного решения равно $dS_l = d\arg c_l$. Значит, в случае действительного решения функция Гамильтона H_l, вычисленная по этим безразмерным формулам, где вместо времени используется $h_l(t)$, равна нулю. Из этих формул имеем $\mathrm{H}_l = -\frac{\partial S_l}{\partial h_l}, p_l = \frac{\partial S_l}{\partial c_l}$.

Действие для каждого дифференциального уравнения определяется по формуле

$$S_l = \int_{h_l^0}^{h_l} (-\mathrm{H}_l dh_l + p_l dq_l);$$

При этом приращение действия в случае комплексного решения равно $dS_l = d\arg c_l$. Из этих формул имеем $\mathrm{H}_l = -\frac{\partial S_l}{\partial h_l}, p_l = \frac{\partial S_l}{\partial c_l}$.

$$iH_l = -\frac{\partial i \arg c_l}{\partial h_l} = -\frac{\partial i \arctan \frac{\mathrm{Im}\, c_l}{\mathrm{Re}\, c_l}}{\partial h_l} = \frac{i\,\mathrm{Im}\, c_l \frac{\partial\, \mathrm{Re}\, c_l}{\partial h_l} - i\,\mathrm{Re}\, c_l \frac{\partial\, \mathrm{Im}\, c_l}{\partial h_l}}{(\mathrm{Re}\, c_l)^2 + (\mathrm{Im}\, c_l)^2}.$$

$$ip_l = \frac{\partial i \arg c_l}{\partial c_l} = \frac{\partial i \arctan \frac{\operatorname{Im} c_l}{\operatorname{Re} c_l}}{\partial c_l} = \frac{1}{2[1 + (\frac{\operatorname{Im} c_l}{\operatorname{Re} c_l})^2]} (\frac{\partial \frac{i \operatorname{Im} c_l}{\operatorname{Re} c_l}}{\partial \operatorname{Re} c_l} + \frac{\partial \frac{i \operatorname{Im} c_l}{\operatorname{Re} c_l}}{\partial i \operatorname{Im} c_l}) =$$

$$= \frac{-i \operatorname{Im} c_l + \operatorname{Re} c_l}{2[(\operatorname{Re} c_l)^2 + (\operatorname{Im} c_l)^2}$$

Где воспользовались формулой $\frac{\partial}{\partial z} = \frac{1}{2}(\frac{\partial}{\partial \operatorname{Re} z} + \frac{\partial}{\partial i \operatorname{Im} z})$, см. [3] раздел 2.1. Разрешая относительно $h_l - h_l^0$ уравнение (1), продифференцируем полученное значение по величине h_l, получим $F_l(c_l)\frac{dc_l}{dh_l} = 1$, откуда имеем N первых интегралов, содержащий функцию Гамильтона

$$|\frac{\pm i \operatorname{Re} c_l \operatorname{Im} \frac{1}{F_l(c_l)} \mp i \operatorname{Im} c_l \operatorname{Re} \frac{1}{F_l(c_l)}}{(\operatorname{Re} c_l)^2 + (\operatorname{Im} c_l)^2} + (\frac{dc_l}{dh_l})^2 / 2 - \int_{-\infty}^{c_l} D_l(x_l) dx_l | =$$

$$= |\frac{i \operatorname{Re} c_l^0 \operatorname{Im} \frac{1}{F_l(c_l^0)} - i \operatorname{Im} c_l^0 \operatorname{Re} \frac{1}{F_l(c_l^0)}}{(\operatorname{Re} c_l^0)^2 + (\operatorname{Im} c_l^0)^2} + (\frac{dc_l^0}{dh_l})^2 / 2 - \int_{-\infty}^{c_l^0} D_l(x_l) dx_l |,$$

$$| p_l - \frac{1}{2(\operatorname{Re} c_l + i \operatorname{Im} c_l)} | = | p_l^0 - \frac{1}{2(\operatorname{Re} c_l^0 + i \operatorname{Im} c_l^0)} |;$$

Где в интеграле энергии наряду с мнимым членом, ответственным за излучение используется два члена, описывающие материальную кинетическую и потенциальную энергию. Решение этого дифференциального уравнения говорит о том, что наряду с образовавшейся кристаллической структурой, образованной координатами положения равновесия, имеется и колеблющееся, зависящее от времени h_l комплексное решение, которое излучает частицы вакуума, которые проявляются в мнимой части решения. Если перейти к зависимости от времени, то первые интегралы определяются значениями всех переменных в предыдущие моменты времени. Т.е. развитие системы определяется развитием всех ее частей в предыдущие моменты времени.

Если мнимая часть интеграла энергии соответствует излучению, то действительная часть материальной энергии. В разных областях пространства мнимые члены имеют разный знак. если просуммировать энергию излучения по всему пространству, то мнимая энергия излучения равна нулю. Разберемся с материально комплексной частью энергии. В начальным момент времени энергия потенциальная и кинетическая равнялись нулю. Причем потенциальная энергия равнялась минус бесконечности, а кинетическая энергия плюс бесконечности, при огромной температуре материи. По мере расширения Вселенной потенциальная энергия взаимодействия росла, уменьшаясь по модулю. Кинетическая энергия материи уменьшалась, так как Вселенная охлаждалась. Сумма потенциальной и кинетической энергии сохранялась. Отметим, что данный закон сохранения энергии отличается от общепринятого, который справедлив для одного момента времени. В данном законе сохранения энергии учитывается энергия, начиная с нулевого момента времени $c_l[h_l(t), h_l(t_0)];$, где величина $h_l(t)$ получена в результате решения системы дифференциальных уравнений $\sqrt{\dfrac{\Phi_l[c_1(h_l),...,c_N(h_N)]}{\prod\limits_{s=1}^{S}[c_l(h_l)-\alpha_l^s]}} = \dfrac{dh_l}{dt}$.

Отметим, что уравнение энергии содержит целое число, которое может измениться дискретным образом, что приведет к скачкообразному изменения излучения. При этом изменится распределение энергии между материей и излучением. Излучение, это не только реликтовое излучение, но и излучение небесных тел.

При этом действительная часть комплексного импульса соответствует движению материи, а мнимая часть распространению излучения. Действительная часть импульса соответствует движущейся материи, а мнимая часть движению излучения. Причем сохраняется модуль комплексного импульса, энергия переходит от материи к излучению, и обратно. Так как в начальный момент времени координата c_l была близка к нулю, импульс был огромен, при их сумме нулевой. По мере расширения Вселенной координата росла, импульс уменьшался, но их сумма оставалась неизменной. Как и сохранение энергии, в законе сохранения импульса участвует импульс, в предыдущие моменты времени.

Но это соотношения при малом размере рассматриваемой области. При рассмотрении больших размеров начинают сказываться гравитационные силы. Это связано с тем, что частицы вакуума при больших расстояниях между ними расталкиваются из-за мнимой массы. При малых расстояниях между диполями, между ними действуют электрические силы. Граница определяется из равенства $\frac{m_\gamma^2 \gamma}{r^2} = \frac{e^2 l_\gamma \exp(-r/a_0)}{r^3}$. Граничное расстояние, начиная с которого гравитационные силы будут больше электромагнитных сил $r = a_0 \ln \frac{e^2 l_\gamma}{m_\gamma^2 \gamma a_0 \ln \frac{e^2 l_\gamma}{a_0 m_\gamma^2 \gamma}} = a_0 \ln \frac{c^2 r_\gamma^2}{a_0 m_\gamma \gamma \ln \frac{e^2 l_\gamma}{a_0 m_\gamma^2 \gamma}} = 169.5 a_0$. При рассмотрении макро-размеров наблюдаются другие закономерности. Взаимодействие происходит под действием гравитационного поля. Излучение гравитационных волн мало и им можно пренебречь. Гравитационные поля статические. Начальная потенциальная энергия макротел положительна, так как масса темной энергии больше массы темной материи и действительная часть энергии положительная большая. Потенциальная энергия макротел на расстоянии гравитационного радиуса, равна

$$\sum_{k,n} 2G \frac{\operatorname{Im} m_k \operatorname{Im} m_n - \operatorname{Re} m_k \operatorname{Re} m_n}{r_{gk} + r_{gn}} =$$

$$= \sum_{k,n} \frac{\operatorname{Im} m_k \operatorname{Im} m_n - \operatorname{Re} m_k \operatorname{Re} m_n}{\sqrt{[\operatorname{Im}(m_k + m_n)]^2 + [\operatorname{Im}(m_k + m_n)]^2}} c^2 \sim c^2 \sum_k \operatorname{Im} m_k / 2$$

Образовавшиеся тела имеют радиус, равный гравитационному. Потенциальной энергии достаточно, чтобы все тела приобрели скорость близкую к скорости света $V/c=\sqrt{5}/3$. При большей скорости элементарная частица переходит в два гамма кванта

$$\frac{2mc^2}{\sqrt{1-5/9}}=2(1+1/2)mc^2=3mc^2=2\hbar\omega$$

Где условие границы образования двух гамма квантов из двух элементарных частиц удовлетворяется $\frac{V}{c}=\sqrt{1-m^2c^4/\hbar^2\omega^2}$ см. [4] задачу к §88. Мнимая масса темной энергии имеет разные знаки и мнимая часть энергии в сумме равна нулю. Темная энергия образовалась после образования макротел и начала их расталкивать. Макротела сначала имеют нулевую скорость и значит, начальная кинетическая энергия материи нулевая. По мере расширения Вселенной кинетическая энергия растет, а положительная потенциальная убывает, в силу увеличения расстояния между частицами темной энергии и уменьшения взаимодействия между частицами. Наличие положительной потенциальной энергии приводит к свободному состоянию макротел и они, двигаясь с ускорением, разлетается.

Вычислена скорость частиц вакуума и их координата по формуле (2). Для скорости границы области эта формула имеет вид $\mathbf{V}=H\mathbf{r}$. При условии $\frac{dc_l}{dt}=\frac{Hc_l}{\sqrt{1-(c_lH/c)^2}}$, наблюдается ускорение границы Вселенной по релятивистской формуле с возможностью движения больше скорости света в вакууме. При больших радиусах внутри горизонта событий наблюдается большое ускоренное движение.

$$\frac{d^2 c_l}{dt^2} = [\frac{H}{\sqrt{1-(c_l H/c)^2}} + \frac{c_l H^2/c}{[1-(c_l H/c)^2]^{3/2}}]\frac{dc_l}{dt} =$$
$$= [\frac{1}{1-(c_l H/c)^2} + \frac{c_l H/c}{[1-(c_l H/c)^2]^2}]H^2 c_l \sim \quad .$$
$$\sim H^2 c_l [1 + c_l H/c + (c_l H/c)^2 + 2(c_l H/c)^3 + ...]$$

На малых расстояниях наблюдается стандартное расширение Вселенной с малым ускорением. При больших расстояниях наблюдается ускоренное движение с большим ускорением.

Таким образом реабилитирована специальная теория относительности. Расширение пространства реализуется с трехмерной скоростью меньше скоростью света, при четырехмерной скорости больше единицы.

Литература

1. Якубовский Е.Г. Образование твердого, жидкого, газообразного и плазменного состояния тела. «Энциклопедический фонд России», 2017, 22стр. http://russika.ru/sa.php?s=1283
2. Якубовский Е.Г. Решение систем обыкновенных нелинейных дифференциальных уравнений второго порядка с учетом излучения. «Энциклопедический фонд России», 2015, 22стр. http://russika.ru/sa.php?s=958
3. Вергелес С.Н. Лекции по квантовой электродинамике М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008г., 248стр.
4. *Берестецкий В.Б., Лифшиц Е.М., Питаевский Л.П.* Квантовая электродинамика, т.IV, М.,- «Наука»,1989 г., 727