Применение частиц вакуума для описания элементарных частиц и полей

Якубовский Е.Г.
e-mail yakubovski@rambler.ru

Элементарные частицы и поля состоят из частиц вакуума. Поэтому реакции аннигиляции и образования элементарных частиц на языке частиц вакуума приводят только к уменьшению и увеличению концентрации частиц вакуума, не меняя их структуру. Это некоторое пульсация частиц вакуума, которую можно описать. Но можно описывать только начальное и конечное состояние частиц вакуума, не учитывая промежуточные состояния, т.е. начальные и конечные распределения концентраций. Причем зная начальные и конечные распределения концентраций, можно определить и образовавшиеся частицы. С элементарными частицами и полями такое невозможно. Причем оказалось, что температура и концентрация образуют волновую функцию по отношению к образованным четырех векторам, которые оказались параллельны числам Рейнольдса потока. Уравнения по определению температуры и концентрации сводятся к системе обыкновенных дифференциальных уравнений.

Инструментом для этого описания служит уравнение Навье-Стокса, энергетическое уравнение и уравнение диффузии, записанные в релятивистском виде с учетом скалярного потенциала мультиполя решаемые в комплексном пространстве. Имеется аналогия между решением уравнения Шредингера и потоком частиц вакуума, описываемые мнимой кинематической вязкостью $i\hbar/(2m)$. Распространим эту возможность описать микромир на энергетическое уравнение и уравнение диффузии. При этом коэффициенты этих уравнений являются квантовыми, коэффициент диффузии и теплопроводности равен кинематической вязкости в вакууме. Причем если количество элементарных частиц может быть переменным, они переходят в электромагнитное поле, то количество частиц вакуума постоянное, они перетекают из одного объема пространства в другой объем и выполняется закон сохранения частиц вакуума.

Частицы вакуума образуют диполи с энергией взаимодействия двух диполей

$$
\begin{aligned}
\frac{dU}{dV} &= -\frac{e^2 l_\gamma^2}{m_\gamma c^2 r_A^6} \sum_{\substack{k=-N \\ k\neq p}}^{N} \exp(-n^2 r_{kp} r_A / a_0) \frac{(\mathbf{r}_{kp}, \mathbf{d}_p)(\mathbf{r}_{kp}, \mathbf{d}_k)}{r_{kp}^6} = \\
&= -\frac{m_\gamma c^2 r_\gamma^4}{e^2 r_A^3} N \exp(-n^2 r_{kp} r_A / a_0) \frac{(\mathbf{r}_{kp}, \mathbf{d}_p)(\mathbf{r}_{kp}, \mathbf{d}_k)}{r_{kp}^6} = \\
&= -\frac{c^2 r_\gamma^4}{e^2 r_A^3} \rho c \exp(-n^2 r_{kp} r_A / a_0) \frac{(\mathbf{r}_{kp}, \mathbf{d}_p)(\mathbf{r}_{kp}, \mathbf{d}_k)}{r_{kp}^6}
\end{aligned}
.
$$

Где величина $\frac{(\mathbf{r}_{kp}, \mathbf{d}_p)(\mathbf{r}_{kp}, \mathbf{d}_k)}{r_{kp}^6}$ безразмерная, величина $r_{Pl} = \frac{e^2}{m_{Pl} c^2} = l_{Pl} / \sqrt{137}, r_\gamma = (a_0^n r_{Pl})^{\frac{1}{n+1}}$ см. [2], где величина n это главное квантовое число, величина r_A - характерный размер системы, размер атома или ядра атома, $\frac{l_\gamma}{m_\gamma} = \frac{c^2 r_\gamma^2}{e^2}$ см. [2].

Уравнение Навье-Стокса имеет вид

$$
\frac{\partial^2 u_l}{\partial x^{0^2}} - \sum_{k=1}^{3} \frac{\partial^2 u_l}{\partial x^{k^2}} - (u_p + i k_p) \frac{\partial u_l}{\partial x^p} + (u_0 + i k_0) \frac{\partial u_l}{\partial x^0} = -\frac{\partial U}{m c^2 x^l}; x_l = \frac{y_l}{a}; u_l = \frac{U_l a}{\nu}; \nu = i \frac{\hbar}{2m};
$$

$$
U_l = \frac{V_l}{\sqrt{1 - V^2 / c^2}}; (u_0 + i k_0)^2 - (u_k + i k_k)^2 = -3(\frac{mca}{\hbar})^2; m = | m_\gamma | N \mathrm{H} r_A^3 = \rho \mathrm{H} r_A^3
$$

Отрицательное значение квадрата безразмерного числа Рейнольдса потока, обозначенного как скорость, не должно удивлять, квадрат четырехмерной скорости частицы равен 1. Кинематическая вязкость определяется в уравнении Навье-Стокса с использованием массы элементарной частицы, а не частицы вакуума.

Зная изменение скорости частицы, можно определить как меняется ее радиус, а значит и поляризация частицы вакуума $\frac{d\mathbf{r}_k}{ds} = \mathbf{u}_k + i\mathbf{k}_k \sin(k_k s), \mathbf{r}_{kp} = \mathbf{r}_k - \mathbf{r}_p$. Коэффициент кинематической вязкости в вакууме - это мнимая константа, как и коэффициент диффузии и теплопроводности. Введем новую переменную $u_l = \frac{\partial \ln \psi}{\partial x^l}$. Она определяет решение уравнения Клейна-Гордона $\psi = \exp[\sum_{l=1}^{4} \int (\frac{\partial \ln \psi}{\partial x^l} + ik_l) dx^l]; k_l = mcan_l / \hbar$.

Где градиентная часть описывает комплексный поток частиц вакуума, т.е. поле и материю, а постоянное слагаемое внешнее воздействие, например, падающие частицы или электромагнитное поле. В результате решения получим потоки скорости. Подстановка данного решения в уравнение Клейна-Гордона определит первые интегралы

$$\frac{\partial(u_0 + ik_0)}{\partial x^0} + (u_0 + ik_0)^2 - \sum_{k=1}^{3} [\frac{\partial(u_k + ik_l)}{\partial x^k} + (u_k + ik_l)^2] = -U / mc^2 + (\frac{mca}{\hbar})^2$$

Подставим значение скорости и продифференцируем по величине x^l, получим уравнение Навье-Стокса

$$\frac{\partial^2 \ln \psi}{\partial x^{0\,2}} + (\frac{\partial \ln \psi}{\partial x^0} + ik_0)^2 - \sum_{k=1}^{3} [\frac{\partial^2 \ln \psi}{\partial x^{k\,2}} + (\frac{\partial \ln \psi}{\partial x^k} + ik_k)^2] = U / mc^2 + 1;$$

$$\frac{\partial^2 u_l}{\partial x^{0\,2}} + (u_0 + ik_0)(\frac{\partial u_l}{\partial x^0})^2 - \sum_{k=1}^{3} [\frac{\partial^2 u_l}{\partial x^{k\,2}} + (u_k + ik_k)(\frac{\partial u_l}{\partial x^k})^2] = -\frac{\partial U}{mc^2 \partial x^l}$$

Энергетическое уравнение имеет вид. Преобразует это равенство, воспользовавшись тождеством $\frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2} = \theta[\frac{\partial^2 \ln \theta}{\partial x^2} + (\frac{\partial \ln \theta}{\partial x})^2]$. Оказывается, что температура и концентрация являются аналогом волновой функции у уравнения относительно скорости, полученной из температуры и концентрации как волновой функции.

$$(u^0 + ik^0)\frac{\partial \theta}{\partial x^0} + (u^k + ik^l)\frac{\partial \theta}{\partial x^k} = [\frac{\partial^2 \theta}{\partial x^{0\,2}} - \sum_{k=1}^{3} \frac{\partial^2 \theta}{\partial x^{k\,2}}] / P + \frac{1}{2}(\frac{\partial u^l}{\partial x^k} + \frac{\partial u^k}{\partial x^l} - \frac{2}{3}\delta_l^k \frac{\partial u^p}{\partial x^p})^2 =$$

$$= \theta[\frac{\partial^2 \ln \theta}{\partial x^{0\,2}} - \sum_{k=1}^{3} \frac{\partial^2 \ln \theta}{\partial x^{k\,2}} + (\frac{d \ln \theta}{dx^0})^2 - \sum_{k=1}^{3} (\frac{d \ln \theta}{dx^k})^2] / P +$$

$$+ \frac{1}{2}(\frac{\partial u^l}{\partial x^k} + \frac{\partial u^k}{\partial x^l} - \frac{2}{3}\delta_l^k \frac{\partial u^p}{\partial x^p})^2; \theta = \frac{(\gamma + 1)kT}{\gamma m_\gamma c^2}, P = \frac{\nu}{\chi} = 1$$

Это уравнение приводится к виду

$$(u^0+ik^0)Q_0+(u^k+ik^k)Q_k=\frac{\partial Q_0}{\partial x^0}-\sum_{k=1}^{3}\frac{\partial Q_k}{\partial x^k}+Q_0^2-\sum_{k=1}^{3}Q_k^2+\frac{1}{2}(\frac{\partial u^l}{\partial x^k}+\frac{\partial u^k}{\partial x^l}-\frac{2}{3}\delta_l^k\frac{\partial u^p}{\partial x^p})^2/\theta;$$

$$Q_0=\frac{\partial\ln\theta}{\partial x^0},Q_k=\frac{\partial\ln\theta}{\partial x^k}$$

Величина $Q_k=\frac{\partial\ln\theta}{\partial x^k}$ образует четырех вектор, с инвариантной величиной

$$Q_0^2-Q_k^2=q^2[(u_0+ik_0)^2-(u_k+ik_k)^2]=\frac{d\ln\theta}{idS}q=q^2const;Q_0u^0+Q_pu^p=$$

$$=q[(u_0+ik_0)^2-(u_k+ik_k)^2]=qconst=\frac{d\ln\theta}{idS};$$. Причем имеем

$$-dS^2=ds^2=dx^{0\,2}-dx^{k\,2},const=-3(\frac{mca}{\hbar})^2$$

для частиц вакуума $Q_p=ku_p$. Для нее справедливо преобразование Лоренца со скоростью света. Уравнение сводится к обыкновенному дифференциальному уравнению

$$[\frac{1}{2}(\frac{\partial u^l}{\partial x^k}+\frac{\partial u^k}{\partial x^l}-\frac{2}{3}\delta_l^k\frac{\partial u^p}{\partial x^p})^2+(q-1)qconst\exp\{\int_0^S[i\operatorname{Re}q-\operatorname{Im}(q\sin\operatorname{Im}qS)]dS\}=$$

$$=q(\sum_{p=1}^{3}\frac{\partial u_p}{\partial x^p}-\frac{\partial u_0}{\partial x^0})+(\sum_{p=1}^{3}(u_p+ik_p)\frac{\partial q}{\partial x^p}-(u_0+ik_0)\frac{\partial q}{\partial x^0})]$$

Уравнение для изменения концентрации

$$u^0\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial x^0}+u^k\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial x^k}=i\frac{\hbar}{2m_\gamma ca}[\sum_{k=1}^{3}\frac{\partial^2\mathrm{H}}{\partial x_k^2}-\frac{\partial^2\mathrm{H}}{\partial x_0^2}-(\sum_{k=1}^{3}\frac{\partial^2\theta}{\partial x_k^2}-\frac{\partial^2\theta}{\partial x_0^2})/\theta]$$

Оно приводится к виду

$$(u_0+ik_0)C_0-(u_k+ik_k)C_k=p(u_0+ik_0)u_0-p(u_k+ik_k)u_k=$$

$$=i\frac{\hbar}{2mca}\{\sum_{k=1}^{3}\frac{\partial C_k}{\partial x_k}-\frac{\partial C_0}{\partial x_0}+(\sum_{k=1}^{3}C_k^2-C_0^2)-[\sum_{k=1}^{3}\frac{\partial Q_k}{\partial x_k}-\frac{\partial Q_0}{\partial x_0}+(\sum_{k=1}^{3}Q_k^2-Q_0^2)]/c\theta\};$$

$$C_0=\frac{\partial\ln\mathrm{H}}{\partial x^0},C_k=\frac{\partial\ln\mathrm{H}}{\partial x_k}$$

Величина $C_k=\frac{\partial\ln\mathrm{H}}{\partial x^k}$ образует четырех вектор, подчиняющийся преобразованию Лоренца $C_0^2-\sum_{k=1}^{3}C_k^2=p^2[(u_0)^2-(u_k)^2]=\frac{d\ln\mathrm{H}}{idS}p$, причем

$$C_0(u^0+ik^0)+C_k(u^k+ik^k)=\frac{d\ln \mathrm{H}}{idS}+ip(u_0k^0+u_kk^k)=p(u^0+ik^0)u_0+p(u^k+ik^k)u_k.$$

$$-dS^2=ds^2=dx^{0^2}-dx^{k^2}$$

Причем для частиц вакуума выполняется $C_k=pu_k$.

Согласно алгоритму комплексного решения, мнимая часть решения умножается на синус мнимой части комплексного аргумента см. [1].

$$p(u_0+ik_0)u_0-p(u_k+ik_k)u_k=i\frac{\hbar}{2mca}\{[\sum_{k=1}^{3}\frac{\partial qu_k}{\partial x_k}-\frac{\partial qu_0}{\partial x_0}-const\cdot q^2]-$$

$$-[\sum_{k=1}^{3}\frac{\partial pu_k}{\partial x_k}-\frac{\partial pu_0}{\partial x_0}-const\cdot p^2]\times$$

$$\times\exp\{\int_0^S[-i\,\mathrm{Re}\,const(q+p)+\mathrm{Im}\,const(q\sin(S\,\mathrm{Im}\,q)+p\sin(S\,\mathrm{Im}\,p))]dS\}\}$$

Задача сводится к двум уравнениям в частных производных первого порядка относительно одной неизвестной, которая имеет решение с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений. Отмечу что уравнения содержат турбулентные колеблющиеся члены.

Процессы описываемые четырех векторами скорости и основанными на температуре и концентрации аналогичны, так как волновые функции связаны соотношением. Физический смысл имеет модуль температуры и концентрации, причем показатель экспоненты колеблющийся.

$$\frac{d\ln\theta}{qdS}=\frac{d\ln c}{pdS}=iu_k^2=iconst;$$

$$\theta=\exp[-\int_0^S\mathrm{Im}(const\cdot q)\sin(\mathrm{Im}\;qS)dS],$$

$$\mathrm{H}=\exp[-\int_0^S\mathrm{Im}(const\cdot p)\sin(\mathrm{Im}\;pS)dS]$$

$$const=-3(\frac{ca}{v})^2$$

Из этих соотношений определяется колеблющиеся температура и концентрация.

Литература

1. Якубовский Е.Г. Кинематика описания турбулентного потока с помощью комплексной скорости «Энциклопедический фонд России», 2019, 6 стр. http://www.russika.ru/userfiles/390_1557835519.pdf
2. Якубовский Е.Г. Частицы вакуума с использованием мировых констант Планка в семимерном пространстве теории струн «Энциклопедический фонд России», 2018, 25 стр. http://russika.ru/userfiles/390_1557177415.pdf