Квантовое уравнение неразрывности в случае комплексной скорости

Якубовский Е.Г.

e-mail yakubovski@rambler.ru

Покажем, что уравнение неразрывности для комплексной скорости содержит дополнительный член, пропорциональный потенциалу частицы. при переходе электрона с одного уровня энергии на другой, происходит перестройка волновой функции и скорости частицы. Потенциал частицы эквивалентен источнику частиц, фотону. Решение этого уравнения неразрывности описывает колебание плотности частиц вакуума вокруг модуля плотности, образование и ликвидация действительной и мнимой части плотности, при постоянном модуле плотности. При комплексном потенциале образуется область большой и малой плотности, элементарные частицы и из них макротела.

Покажем, что уравнение Шредингера определяет уравнение неразрывности в случае комплексной скорости. Для этого запишем уравнение Шредингера

$$i\hbar\frac{\partial\psi^2}{2\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m}\psi\Delta\psi + U\psi^2 = -\frac{\hbar^2}{2m}div(\psi\nabla\psi) + \frac{\hbar^2}{2m}(\nabla\psi)^2 + U\psi^2.$$

Получим равенство

$$\frac{\partial\psi^2}{2\partial t} = \frac{i\hbar}{2m}\mathrm{div}(\psi\nabla\psi) - \frac{i\hbar}{2m}(\psi\nabla\ln\psi)^2 + U\psi^2/i\hbar. =$$

$$= \frac{\hbar}{2m}\mathrm{div}[\psi^2(i\nabla\ln\psi)] - \frac{i\hbar}{2m}(\psi\nabla\ln\psi)^2 + U\psi^2/i\hbar =$$

$$= -\mathrm{div}(\psi^2\mathbf{V})/2 + \frac{\psi^2}{i\hbar}(-mV^2/2 + U),$$

$$\frac{\partial\psi_{nl}^2}{\partial t} + \mathrm{div}(\psi_{nl}^2\mathbf{V}_{nl}) + i\frac{\psi_{nl}^2}{\hbar}2(-mV^2/2 + U) = 0$$

$$\frac{\partial\ln\psi_{nl}^2}{\partial t} + \sum_{k=1}^{3}\frac{\partial\ln\psi_{nl}^2}{\partial x^k}V_{knl} + div\mathbf{V}_{kl} + i\frac{3U}{\hbar} = 0$$

$$E_{nl} = \frac{mV_{nl}^2}{2} + U; \mathbf{V} = -i\frac{\hbar}{m}\nabla\ln\psi;$$

Где воспользовались теоремой вириала. Кинетическая энергия равна половине потенциальной с обратным знаком. Получаем уравнение неразрывности потока с плотностью ψ^2 и соответствующей скоростью потока с дополнительным мнимым членом, зависящим от потенциала частиц. Скорость частиц вакуума, мнимая $\mathbf{V} = -i\frac{\hbar}{m}\nabla \ln\psi$, так как волновая функция действительна.

Так как квадрат плотности волновой функции пропорционален плотности среды, имеем следующее уравнение неразрывности для движения элементарных частиц в газовой среде. Где изменение плотности среды вызывает двигающаяся частица

$$\frac{\partial \ln \rho}{\partial t} + \sum_{k=1}^{3} \frac{\partial \ln \rho}{\partial x^k} V_k + \mathrm{div}\mathbf{V} + i\frac{3U}{\hbar} = 0$$
$$\frac{d \ln \rho}{dt} + \mathrm{div}\mathbf{V} + i\frac{3U}{\hbar} = 0 \; .$$

При этом в сопутствующей системе координат плотность частиц вакуума будет колебаться с частотой пропорциональной значению потенциала. Сопутствующая система координат определяется системой координат, где скорость среды нулевая и значит дивергенция скорости равна нулю.

$$\rho(x,y,z,t) = \rho_0(x,y,z)\exp[-3iU(x,y,z)t/\hbar - \int_0^t \mathrm{div}\mathbf{V}dt] =$$
$$= \rho_0(x,y,z)\exp[-i\omega(x,y,z)t - \int_0^t \mathrm{div}\mathbf{V}dt] \; .$$

Причем модуль плотности остается неизменным, меняется действительная и мнимая часть, т.е. среднее значение переходит в среднеквадратичное отклонение и реализуется обратный процесс. Потенциальная энергия может быть, как электромагнитный, так и гравитационной. Причем обратного воздействия среды на потенциал нет. Модуль величины плотности остается неизменным, т.е. энергия сохраняется. При флуктуации потенциала образуется мнимая часть потенциала, пропорциональная среднеквадратичному отклонению. Образуется комплексный потенциал в одном месте, имеется комплексно-сопряженный потенциал в другом месте, плотность возрастает или убывает, таким образом образовались элементарные частицы и из них макротела.

Переход с одного уровня энергии на другой двигающейся частицы, вызывает скачкообразное изменение плотности и скорости среды.