

Две разные ветви квантовой механики

Якубовский Е.Г.

e-mail yakubovski@rambler.ru

Существует две ветви квантовой механики, с действительным и комплексным пространством. Между ними граница, как между действительным ламинарным режимом и комплексным турбулентным режимом. Но нет критического числа Рейнольдса. Операторы самосопряженные и общего вида.

В действительной квантовой механике делаются попытки использовать для описания энергии, импульса и времени мнимые величины, но это вынужденные, силовые усилия. Собственные значения самосопряженных операторов действительные. Комплексные величины не могут быть собственными значениями операторов, так как они содержат мнимую часть, физический смысл которой переменная величина. Комплексные решения – это функции, описывающие траектории частиц в комплексном пространстве, аналог турбулентных линий тока, причем мнимые части удовлетворяют соотношению неопределенности.

Сначала я просто использовал формулу связи между квантовой механикой и уравнением Навье-Стокса, $V_k = -i \frac{\hbar}{m} \frac{\partial \ln \psi}{\partial x_k}$, где используется скорость из уравнения Навье-Стокса, и волновая функция квантовой механики. Потом построил комплексное скорости квантовой механики, определив линии тока. Комплексные линии тока определяются по комплексной скорости

$$\frac{dx_k}{dt} = \text{Re} V_k(x_1, x_2, x_3) + i \text{Im} V_k(x_1, x_2, x_3), x_k = x_k(t, x_1^0, x_2^0, x_3^0),$$

Действительные линии тока определяются по формуле

$$y_k(t, x_1^0, x_2^0, x_3^0) = \operatorname{Re} x_k(t, x_1^0, x_2^0, x_3^0) + \operatorname{Im} x_k(t, x_1^0, x_2^0, x_3^0) \sin[\arg x_k(t, x_1^0, x_2^0, x_3^0)]$$

Аналогия с турбулентным потоком прояснилась, формулы линий тока аналогичные. Турбулентный поток тоже описывается комплексными скоростями. Действительная часть комплексного решения – это среднее, а мнимая часть – это среднеквадратичное отклонение. И то, и другое есть в квантовой механике и турбулентном потоке. Отличие в деталях, квантовая механика использует электромагнитную энергию, а турбулентный поток – гидродинамическую, звуковую. Кинематическая вязкость квантовой механики мнимая и равна $i \frac{\hbar}{2m}$, кинематическая вязкость турбулентного потока действительная.

Но имеется квантовая механика в действительном пространстве. Аналогии в классической физике не имеет. Ламинарное решение тоже действительное, но имеются линии тока, чего нет в квантовой механике в действительном пространстве. Кроме того, ламинарное решение не имеет собственных значений. Ламинарный режим и действительная квантовая механика принципиально отличаются. В квантовой механике используют операторы, в ламинарном режиме нет. В квантовой механике нельзя одновременно вычислить импульс и координату, момент времени и энергию. В ламинарном режиме таких ограничений нет. Если комплексная квантовая механика описывает турбулентный режим частиц вакуума, и поэтому аналогична гидродинамическому турбулентному режиму, то для действительной квантовой механики такой связи нет. По-видимому, сказывается большая скорость электромагнитной волны, звуковая волна имеет гораздо меньшую скорость. Кроме того, разная среда, в квантовой механике средой является разреженный газ, состоящий из мельчайших частиц вакуума, а в гидродинамике массивные, по сравнению с частицами вакуума, элементарные частицы. Причем разница между средой сказывается в действительном ламинарном режиме. Как следует из свойств частиц вакуума, описание используемого разреженного газа приводит к квантовым законам.

Между тем ламинарное приближение линейное, в отличие от турбулентного. В турбулентном режиме квантовой механики и гидродинамики, имеется общее, дисперсия скорости, что проявляется в мнимой части комплексного режима. Кроме того, в обоих случаях турбулентный режим нелинейный, что и вызывает комплексное решение. Но граница между комплексными и действительными скоростями в квантовой механике и гидродинамике одинаково существует.

И та, и другая теория подчиняется преобразованию Лоренца, но квантовая механика со скоростью света, а гидродинамика со скоростью звука. Имеется интервал, электромагнитных и звуковых волн и вывод уравнений Лоренца аналогичен в электромагнитных и звуковых волнах. Скорость возмущения равна групповой скорости для звука, а значит групповой скорости для электромагнитной волны. По поводу преобразования Лоренца есть интернет книга см. [1]. Обе скорости не зависят от скорости центра инерции бесконечной среды. Но имеется отличие, релятивистский знаменатель со скоростью звука относится к присоединенной массе, а со скоростью света к инерционной массе. Формула сложения скоростей справедлива для среды в случае гидродинамики, и для инерционной массы в случае электромагнитной скорости света. Групповая скорость для элементарных частиц совпадает со скоростью света в вакууме.

Литература

1. Якубовский Е.Г. По поводу преобразований Лоренца «Энциклопедический фонд России», 2019, 115 стр.
http://www.russika.ru/userfiles/390_1620069631.pdf