Хаос и порядок с точки зрения комплексной скорости

Якубовский Е.Г.

e-mail yakubovski@rambler.ru

В данной статье объясняется с точки зрения комплексной кинематической вязкости уменьшение энтропии в живых организмах и ее повышение для не живой природы.

Температура - это мера дисперсии скорости, значит математическое отклонение скорости должно быть мнимое, а температура, как квадрат мнимой величины - отрицательная см. приложение. Физический смысл квадрата комплексной величины - это квадрат ее модуля. Но формально вычисленный квадрат комплексной величины, определяющий температуру газа или жидкости, содержит квадрат действительной части минус квадрат мнимой части, т.е. имеем

$$< \mathbf{V}^2 > = < (\mathrm{Re}\,\mathbf{V})^2 > - < (\mathrm{Im}\,\mathbf{V})^2 > \pm 2i < \mathrm{Re}\,\mathbf{V}\,\mathrm{Im}\,\mathbf{V} > = < (\mathrm{Re}\,\mathbf{V})^2 > - < (\mathrm{Im}\,\mathbf{V})^2 >,$$

причем мнимая часть квадрата комплексной величины компенсируется, как имеющая положительный и отрицательный знак. Кинематическая вязкость среды с двигающимися элементарными частицами величина мнимая, и равна $i\hbar/(2m) = 0.5icm^2/\sec$ (см. [1] стр. 58) для электрона, поэтому число Рейнольдса молекулы, состоящей из нуклонов и электронов, величина комплексная и мнимая часть комплексной температуры становится действительной, и ее квадрат положителен, значит температуры положительная. Кинематическая вязкость молекулы определяется ее максимальным значением у электронов. Число Рейнольдса, описывающее физические процессы в среде, определяется кинематической вязкостью. Для вакуума эта кинематическая вязкость является мнимой и равна $i\hbar/(2m)$, где используется масса двигающейся частицы. Тогда для описания процессов в среде естественно ввести комплексную температуру, связанную с вязкостью среды, по аналогии с числом Рейнольдса определяющимся по вязкости среды. Число Рейнольдса можно представить с действительной вязкостью, при комплексной скорости. Поэтому комплексная температура в вязкой среде определяется по формуле $kT = \frac{m < (iV)^2 > \exp\{-2i \arg[\nu + i\hbar/(2m)]\}}{2}$.

Температура по этой формуле определяется для частиц с массой меньше массы Планка. При малой массе частицы температура положительная, что соответствует определению температуры для материальных тел. При большой массе частицы температура отрицательная, что соответствует температуре бактерий и вирусов, как имеющих большую массу, чем электрон.

Для живой природы основой является более крупное образование, чем электрон, поэтому величина мнимой кинематической вязкости меньше действительной кинематической вязкости воды, из которой и состоит живая клетка. Значит аналог температуры, хаотическое движение бактерий и вирусов имеет отрицательный квадрат мнимого математического отклонения и температура отрицательна. Это приводит к понижению энтропии живой материи и ее организации, по сравнению с не живой материей, температура которой положительна, и, следовательно, энтропия растет. Изменение энтропии определяется по формуле $Tds = dU + pdV$ и при отрицательной температуре приводит к снижению энтропии, при неравновесном процессе с трением. При положительной температуре энтропия растет у неравновесных процессов с трением.

Можно высказать предположение. что определенные броуновские частицы, имеющие отрицательную температуру, смогут за длительное время развиться в живой организм. Во всяком случае понизить свою энтропию, перейдя к упорядоченной кристаллической структуре.

Приложение

Опишем физический смысл комплексного решения. Рассмотрим действительное решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений $x_\alpha(t)$.

Пусть начальные данные имеют среднее значение x_α^0 и дисперсию $<[\Delta x_\alpha^0]^2>$. Дисперсия начальных данных в случае уравнения Навье – Стокса определяется шероховатостью поверхности или не точно заданными начальными данными. Тогда для дисперсии решения имеем

$$<[\Delta x_l]^2> = <[x_l - <x_l>]^2> = <x_l^2> - 2<x_l><x_l> + <x_l>^2 = <x_l^2> - <x_l>^2.$$

Значит имеем

$$<x_l^2> = <x_l>^2 + <[\Delta x_l]^2> = |<x_l> + i\sqrt{<[\Delta x_l]^2>}|^2 \qquad (4.1.1)$$

Приведу формулировку обратной теоремы Пифагора. Для всякой тройки положительных чисел a,b и c, такой, что $a^2+b^2=c^2$, существует прямоугольный треугольник с катетами a и b и гипотенузой c. Значит, математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение образуют катеты, а гипотенузой является корень из среднего квадрата величины. Величина среднего $<x_l>$ ортогональна среднеквадратическому отклонению $\sqrt{<[\Delta x_l]^2>}$, которое образует мнимую часть координаты тела. Таким образом, полученное в результате усреднения во времени декартово пространство с колебательной скоростью высокой частоты (период колебания меньше времени измерения) становится комплексным пространством. В случае большой дисперсии величины действительного пространства, его нужно рассматривать как комплексное трехмерное пространство, где мнимая часть соответствует среднеквадратическому отклонению. При этом имеется следующая связь между переменными $\sqrt{<x_l^2>} = (<x_l> + i\sqrt{<[\Delta x_l]^2>})\alpha, |\alpha| = 1$, причем комплексное число α выбирается из условия, чтобы мнимая часть имела положительное или отрицательное значение. Этому удовлетворяет среднеквадратичное отклонение. Но иногда среднеквадратичное отклонение положительно, например, в случае диэлектрической проницаемости, где вмешиваются положительные и отрицательные заряды. Тогда имеем формулу $\varepsilon = \varepsilon_0 + \frac{4\pi i\sigma}{\omega}$, где действительная часть пропорциональна положительному среднеквадратичному отклонению диполя, а проводимость пропорциональна среднему значению времени между столкновениями. Но зато проводимость делится на частоту, которая имеет положительный и отрицательный знак.

Следовательно, алгоритм нахождения среднего решения, или среднего в фазовом пространстве решения, и его дисперсию сводится к нахождению комплексного решения. Среднее решение соответствует действительной части решения, а квадрат комплексной части соответствует дисперсии решения. Таков физический смысл комплексного решения, действительная часть - это среднее решение, а мнимая часть – это его среднеквадратическое отклонение. Комплексное решение описывает турбулентный режим течения.

Литература

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