

# СООБРАЖЕНИЯ О ФИЗИЧЕСКОМ СМЫСЛЕ ПОСТОЯННОЙ ТОНКОЙ СТРУКТУРЫ

Холодов Л.И., Горячев И.В.

Лаборатория физического вакуума им. Я.П.Терлецкого. LATER UFO

Нашим соображениям мы предпошли полное изложение статьи Георгия Кироскосяна «Физический смысл постоянной тонкой структуры», которая была опубликована в Интернете 7.12.2010 г., так как в ней, по нашему мнению, достаточно хорошо показана история постоянной тонкой структуры, как «загадки XX века».

«Названная фундаментальная постоянная микромира:  $\alpha \approx 1/137$  была введена в физику в 20-е годы Арнольдом Зоммерфельдом для описания энергетических подуровней, обнаруженных экспериментально в спектрах излучения атомов. С тех пор были выявлены и множество других проявлений того же самого постоянного отношения в разнообразных явлениях, связанных с взаимодействиями элементарных частиц. Ведущие физики того времени постепенно осознали значение этого числа, как в мире элементарных частиц, так и в целом – в устройстве нашего мироздания. С этой точки зрения достаточно сказать только, что все основные свойства и характеристики объектов микромира: размеры электронных орбит в атомах, энергии связи (как между элементарными частицами, так и атомами), и тем самым, все физические и химические свойства вещества, определяются величиной этой константы. В дальнейшем, используя названную постоянную, удалось разработать и весьма результативную формальную теорию – современную квантовую электродинамику (КЭД), с фантастической точностью описывающую квантовое электромагнитное взаимодействие.

Из вышесказанного можно судить обо всей важности задачи выяснения физического смысла и причинного механизма возникновения этой постоянной, что является открытым вопросом в физике с тех пор, как она была обнаружена. На языке теоретиков, решение данной задачи означает: назвать ту исходную концепцию возникновения названной константы, исходя из которой последовательными выкладками можно прийти к экспериментально установленному её значению. О значимости же поставленного вопроса можно судить из шуточного высказывания знаменитого физика с мировым именем, [Вольфганга Паули](#): «Когда я умру, первым делом посчитаю спросить у дьявола, – каков смысл постоянной тонкой структуры?» Ну, а [Ричард Фейнман](#) считал сам факт существования этого загадочного числа «проклятием для всех физиков» и советовал хорошим теоретикам «зарубить его на стене и всегда думать над ним»!

Представленный вопрос приобрел такое значение, прежде всего, потому что названная постоянная непосредственно связана с проблемой понимания физической сущности элементарных частиц, поскольку она проявляется не отдельно от них, а как их глубинное свойство. Посему многие физики в течение долгих лет упорно пытались решить эту величайшую задачу, применяя разные подходы и методы. Но пока все их усилия не увенчались успехом.

Что же предложено автором? Ему удалось обнаружить, что решение «загадки XX века» на самом деле содержится в наших учебниках и в хорошо известных формулах, относящихся к волнам, если только аккуратно подсчитать! Сказанное означает, что  $\alpha$  является классической волновой константой. Но следует предупредить, что самое простое объяснение загадки может вызывать недоумение, если изначально мы не склонны слушать то, что нам предлагается. Как показал опыт, представленное решение проблемы весьма трудно воспринимается многими специалистами, хотя верность результата никем и не опровергается!

В чем же заключается причина этого затруднения? К сожалению, ведущие современные теоретики, чрезмерно увлеченные формально-математическими теориями (которые первоначально рассматривались как временный компромиссный вариант), уже успели забыть о существовании в физике нерешенной фундаментальной дилеммы «частицы – волны». В результате трудно встретить физика, которого бы не удивил подход автора – представить частицу как локализовано-стоячую волну (хотя официально это вполне допустимо, в силу той же нерешенной дилеммы). И это притом, что к аналогичному заключению уже давно пришли бесспорные авторитеты физической науки: [Эйнштейн](#), [Шредингер](#), [Гейзенберг](#) и др. под давлением весомых аргументов.

Представленный труд и полученный результат, на взгляд автора, может являться серьезным указанием на правоту убеждений корифеев физики. Но этот вывод в свое время был упорно проигнорирован большинством голосов коллег (поскольку не удалось получить необходимых результатов, подтверждающих верность этого умозаключения). Как следствие, исследования в этой области теоретической физики пошли в неэффективном направлении. Предложенное решение может являться ключом к выявлению физической сущности элементарных частиц и тем самым открывать понятный путь к описанию микромира, альтернативный современным формально-феноменологическим теориям. Однако решающее слово принадлежит здесь глубоко мыслящим экспертам – теоретикам, которые, как мы надеемся, непременно найдутся и дадут объективную оценку представленному труду».

При внимательном рассмотрении формулы постоянной структуры

$$\alpha = \frac{e^2}{\hbar c} \text{ в СГС и } \alpha = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0\hbar c} \text{ в СИ} \quad (1)$$

мы увидели, что она как бы составлена из двух формул (2) и (3), описывающих энергию электрона:

$$E = \frac{e^2}{r} \text{ в СГС и } E = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r} \text{ в СИ}, \quad (2)$$

$$E = \hbar\omega = \hbar 2\pi\nu = \hbar 2\pi \frac{c}{\lambda} \text{ в СГС и в СИ}. \quad (3)$$

Радиус  $r$  в ф-ле (2) определяется из расширенной формулы энергии электрона (4):

$$\frac{e^2}{r} = mc^2 \text{ и } \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r} = mc^2 \quad (4)$$

$$r = \frac{e^2}{mc^2} \text{ и } r = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 mc^2} \quad (5)$$

Этот радиус называется классическим радиусом электрона  $r_k$ . Он определяет корпускулярные свойства электрона.

Длина волны  $\lambda$  в ф-ле (3) определяется также из расширенной формулы энергии электрона (6):

$$\hbar 2\pi \frac{c}{\lambda} = mc^2 \quad (6)$$

$$\lambda = \frac{\hbar 2\pi}{mc} \quad (7)$$

Эта длина волны называется комptonовской длиной волны электрона  $\lambda_{ko}$ . Она определяет волновые свойства электрона.

Поделим ф-лу (5) на ф-лу (7) и перенесем  $2\pi$  из правой части равенства в левую

$$\frac{2\pi r_k}{\lambda_{ko}} = \frac{e^2}{mc^2} \frac{mc}{\hbar} = \frac{e^2}{\hbar c} = \alpha,$$

$$\frac{2\pi r_k}{\lambda_{ko}} = \frac{2\pi r_k}{2\pi r_{ko}} = \frac{r_k}{r_{ko}} = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 mc^2} \frac{mc}{\hbar} = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 mc^2} \frac{mc}{\hbar} = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 \hbar c} = \alpha \quad (8)$$

Откуда следует, что постоянная тонкой структуры  $\alpha$  определяет отношение корпускулярного классического радиуса  $r_k$  электрона к его комptonовскому радиусу  $r_{ko}$ , а также показывает насколько «корпускулярная волна» электрона меньше его комptonовской волны

$$2\pi r_k = \alpha \lambda_{ko} \quad (9)$$

или насколько комptonовская волна электрона больше его «корпускулярной волны»

$$\frac{2\pi r_k}{\alpha} = \lambda_{ko} \quad (10)$$

Из полученных формул следует, что постоянная тонкой структуры определяет взаимосвязь корпускулярных свойств электрона с его волновыми свойствами. Это первооснова постоянной тонкой структуры. Так как постоянная тонкой структуры применяется как масштабирующая величина для многих физических процессов, то можно предположить, что отношение корпускулярного к волновому проявляется в материи в целом.

Понимание взаимосвязи корпускулярной и волновой характеристик материи позволило нам построить целостную картину симметрии физического вакуума, опираясь в основном на его корпускулярные свойства.[1][2]. В том числе обосновать новое промежуточное состояние вакуума в виде «Иерархии качественно различных уровней материи»[3].

## Литература

1. Холодов Л.И., Горячев И.В. «Соображения о симметричном физическом вакууме», «Академия Тринитаризма», М., Эл.№77-6567, публ. 20681, 01.06.2015.
2. Холодов Л.И., Горячев И.В. «Позитонно-негатонная симметрия материи». Академия Тринитаризма, М., Эл. №77-6567, публ. 21708, 24.01.2016.
3. Холодов Л.И. «Об иерархии качественно различных уровней материи». Препринт МНТЦ ВЕНТ №45, М., 1993, с.16.