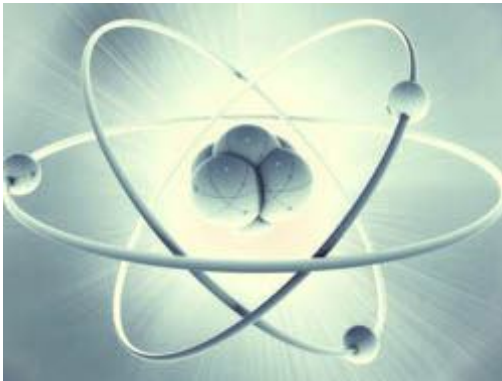




## К вопросу о сверхсветовой скорости движения нейтрино



Недавно в СМИ появилась информация о наблюдениях сверхсветовой скорости движения нейтрино. Как отмечалось, в среднем скорость нейтрино превышала скорость света на 0.00248 %, что составляет 7435 м/с. По мнению некоторых, это подрывает устои теории относительности. Предлагаем следующее объяснение наблюдаемым фактам, не противоречащее теории относительности.

В теоретической физике вместо понятия «скорость света в вакууме» часто используется понятие «фундаментальная скорость». Фундаментальная скорость — это та скорость, которая используется в преобразованиях Лоренца, входит в знаменитую формулу Эйнштейна, она является инвариантом любых пространственно-временных преобразований систем отсчета. Именно фундаментальная скорость имеется в виду, когда говорят, что ее превышение невозможно. Скорость же света — это скорость распространения света, как физического явления. Так что скорость света в вакууме и фундаментальная скорость, вообще говоря — различные понятия. И количественно они также могут отличаться, пусть и очень незначительно.

Смешение этих понятий до сих пор к недоразумениям не приводило по причине того, что все эксперименты по проверке (и подтверждению) теории относительности давали для фундаментальной скорости именно то значение, которое имела скорость света в вакууме (в пределах ошибок наблюдения). Теперь же, после появления новых данных о сверхсветовой скорости движения нейтрино, вырисовывается следующая гипотеза.

**Никакого превышения фундаментальной скорости нет. Но есть превышение над скоростью света. Нейтрино всегда движутся с фундаментальной скоростью. А вот свет движется со скоростью,**

## **несколько меньшей, чем фундаментальная, что и приводит к выводу о сверхсветовой скорости нейтрино.**

Складывая скорость света в вакууме с избытком скорости нейтрино, получим для фундаментальной скорости значение 299799893 м/с. Все формулы теории относительности остаются в силе, но принципиальный вывод из всего вышесказанного состоит в том, что фотоны можно останавливать, что у них есть ненулевая масса покоя. К сожалению, из опубликованных данных неясно, фотоны какого цвета использовались для измерения их скорости. Поэтому предположим, что — желтого, с энергией 2.15 эВ. Тогда, сопоставляя энергию желтых фотонов с формулой для энергии движущегося со скоростью  $v$  тела

$$\frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = h \nu,$$

где  $h$  — постоянная Планка,  $\nu$  — частота фотона,  $m_0$  — его масса покоя, получим для последней ее значение  $2.68 \cdot 10^{-38}$  кг, что составляет  $2.9 \cdot 10^8$  массы покоя электрона.

Отметим теперь, что фотоны разного цвета обладают разной энергией. Как это связано с их скоростью? Здесь можно рассмотреть два варианта. Первый — все фотоны движутся с одной и той же скоростью, равной 299792458 м/с, отличаются же друг от друга фотоны разного цвета разной массой покоя. То есть разновидностей фотонов — очень много. Второй — фотоны всех цветов имеют одну и ту же массу покоя, отличаются же друг от друга скоростью. Если это так, то фотоны синего цвета, с энергией 2.7 эВ, движутся со скоростями, меньшими, чем фундаментальная, на 0.00155 %. Таким образом, разность скоростей движения синих и желтых фотонов составляет 0.00093% от фундаментальной скорости, или, в абсолютных единицах —  $2.8 \cdot 10^3$  м/с. Это означает, что синие фотоны в процессе движения должны несколько опережать желтые. А это, в свою очередь, означает, что существует следующая возможность проверки высказанной выше гипотезы.

Пусть в нашей Галактике на расстоянии 3 пк. от Земли произошло некоторое событие, сопровождающееся выбросом фотонов всех цветов. Тогда, исходя из вышеприведенных чисел, найдем, что синие фотоны придут на Землю на 48 минут раньше, чем желтые. Это вполне доступно наблюдениям.

Далее, проверку можно было бы осуществить наблюдениями цефеид. Известно, что цефеиды — это объекты переменной яркости. Естественно предполагать, что максимум яркости цефеиды в желтой части спектра должен совпадать с максимумом ее яркости в синей, если наблюдения проводятся в непосредственной близости. При наблюдениях же с Земли должен быть сдвиг по времени между максимумами яркости в желтой и

синей части спектра. Данный эффект должен быть прямо пропорционален расстоянию между Землей и цефеидой.

**Автор:** В.В. Митянок, доцент кафедры высшей математики и информационных технологий Полесского государственного университета

Пинск, Беларусь