

Затмение центра нашей  
Галактики Солнцем и  
воздействие этого  
затмения на бета-распад  
на Земле

**Борис В. Васильев**

# 1 Введение. Регистрация нейтрино

Так как нейтрино не обладают ни электрическими зарядами, ни моментами, они очень слабо взаимодействуют с веществом. Но так как нейтрино несут энергию, то регистрация передачи этой энергии другим частицам в эндо-энергетических реакциях является стандартным путем обнаружения нейтрино. Таким образом в опытах Ф.Райнеса и К.Коэна [4] нейтрино были впервые зарегистрированы в 50-х годах прошлого века, и с тех пор на этом базируются все методы их измерения.

Однако в начале XXI века профессор Е.Д. Фалькенберг обнаружил, что поток солнечных нейтрино увеличивает скорость распада трития [1].<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>В дальнейшем этот эффект был неоднократно подтвержден разными исследователями для различных бета-

Этот эффект может быть использован для измерения потока нейтрино.

Достоинством использования бета-распада для регистрации нейтрино является большая эффективность этого процесса [3]. При бета-распаде нейтрон распадается на протон и электрон. Их суммарная масса меньше массы нейтрона, поэтому бета-распад является энергетически выгодной экзо-энергетической реакцией, которая лишь инициируется нейтрино.

Таким образом, бета-распад является вынужденным явлением<sup>2</sup>, происходящим под воздействием падающего на бета-источники космического потока нейтрино. По-видимому, это единственная реакция ней-  

---

изотопов [5], [6]. Несколько позже было обнаружено, что скорость бета-распада увеличивается под влиянием потока реакторных нейтрино в эксперименте, где все хорошо считается [2].

<sup>2</sup>Эту точку зрения неоднократно высказывал А. Эйнштейн еще сто лет назад на Сольвеевских конгрессах.

трино такого типа.

Из измерений Е.Д. Фалькенберга следует, что поток нейтрино, создаваемый Солнцем, составляет примерно один процент от всего потока космических нейтрино. Можно предполагать, что основным источником нейтрино должна быть сверхмассивная черная дыра SgrA\*, расположенная в центре нашей Галактики. Ее масса в десятки миллионов раз больше массы Солнца, и она проявляет себя как очень активный радиоисточник.

Квазар SgrA\* располагается на небе между зодиакальными созвездиями Стрельца и Скорпиона. Если эта черная дыра действительно является основным источником космических нейтрино, падающих на Землю, то существует возможность заметить воздействие Солнца на этот поток, и таким образом проверить эту гипотезу.

## 2 Расчет затмения Солнцем потока нейтрино из созвездия Стрельца

### 2.1 Ослабление нейтринного потока Солнцем

Как показал Дж.Дж. Томсон, фотоны, несущие быстро меняющиеся электрическое и магнитное поля, рассеиваются и поглощаются в веществе благодаря наличию в нем электронов. Электроны ускоряются электрическим полем фотонов, что приводит к их рассеиванию или поглощению.

Нейтрино, которые можно назвать магнитными фотонами или магнитными гамма-квантами, несут на себе только быстро меняющееся магнитное поле [7]. Из-за отсутствия в Природе магнитных монополей, такой, не обладающий электрической ком-

понентой, магнитный фотон должен чрезвычайно слабо поглощаться в веществе [8]. Поэтому все тела для нейтрино окажутся прозрачными. Однако Солнце при прохождении через поток нейтрино будет воздействовать на него как линза.

Это взаимодействие нейтрино с Солнцем должно зависеть от коэффициента преломления их потока в солнечном веществе.

Из электродинамики известно, что показатель преломления вещества зависит от его диэлектрической проницаемости  $\varepsilon$  и магнитной проницаемости  $\mu$ :

$$n = \sqrt{\varepsilon\mu}. \quad (1)$$

Поскольку нейтрино не несут электрической напряженности, их можно назвать сгустками чисто магнитной энергии. Поэтому электрическая поляризация среды не возникает при их распространении. По отношению к потоку нейтрино любая среда, как

и вакуум, обладает диэлектрической проницаемостью  $\varepsilon = 1$ .

Поэтому показатель преломления вещества для нейтрино определяется его магнитной проницаемостью:

$$n = \sqrt{\mu} \quad (2)$$

Магнитная проницаемость вещества  $\mu$  выражается через его магнитную восприимчивость  $\chi$ :

$$\mu = 1 + 4\pi\chi \quad (3)$$

Параметры плазмы, из которой состоит Солнце, - плотность частиц и температура - уменьшаются с ростом расстояния от центра [9]. Приближенную оценку диамагнитной восприимчивости плазмы Солнца можно получить, введя среднюю плотность частиц в Солнце и его среднюю температуру, которые можно вычислить, исходя из их радиаль-

ных зависимостей:

$$\chi_{\odot} \approx -10^{-5}. \quad (4)$$

С учетом (2) и (3) получаем, что показатель преломления солнечной плазмы  $n_{\odot}$  мало отличается от единицы:

$$\delta_{\odot} = 1 - n_{\odot} \simeq 10^{-4}. \quad (5)$$

Полагая, что Солнце действует на поток нейтрино как сферическая рассеивающая линза (Рис.1), получаем, что мнимое фокусное расстояние этой рассеивающей линзы зависит от ее диаметра  $d_{\odot}$ :

$$F_{\odot} = \frac{d_{\odot}}{2} \frac{n_{\odot}}{2\delta_{\odot}} \approx 3 \cdot 10^{14} \text{ cm} \quad (6)$$

Таким образом радиус орбиты Земли

$$R_{orb} \approx 1.5 \cdot 10^{13} \text{ cm} \quad (7)$$

мал по сравнению с мнимым фокусным расстоянием Солнца  $F_{\odot}$ .

Поэтому линзированный Солнцем нейтринный поток, падающий на Землю  $\Phi_{\odot}$ , должен лишь немного уменьшиться по сравнению с нелинзированным потоком  $\Phi_0$ :

$$\frac{\Phi_{\odot}}{\Phi_0} \approx \left( \frac{F_{\odot} - R_{orb}}{F_{\odot}} \right)^2 \approx 0.9 \quad (8)$$

## 2.2 Длительность затмения созвездия Стрельца Солнцем

Солнце, при своем видимом перемещении по зодиакальным созвездиям, в конце декабря переходит из созвездия Скорпиона в созвездие Стрельца со скоростью:

$$V_{\odot} = \frac{2\pi \cdot R_{orb}}{365} \frac{cm}{day}. \quad (9)$$

При этом движении Солнце сместится на величину собственного диаметра  $d_{\odot}$  за время

$$t_{\odot} = \frac{d_{\odot}}{V_{\odot}} \approx 0.5 \text{ day} \quad (10)$$

То есть перекрытие черной дыры SgrA\* Солнцем должно длиться примерно 12 часов.

### 3 Наблюдение затмения центра Галактики Солнцем

Тот факт, что центр галактики Млечный Путь расположен на небесной сфере внутри зодиакального созвездия, является счастливым случаем, поскольку это позволяет наблюдать затмение источника нейтрино Солнцем и обнаружить эффект глобального замедления скорости бета-распада. Ошибки измерений в этом эксперименте невелики. Разброс точек на графике определяется стохастичностью потока нейтрино, испускаемого центром Галактики.

Впервые эффект затмения центра нашей Галактики Солнцем наблюдался в 2024 году.

Год спустя, в декабре 2025 года, это измерение

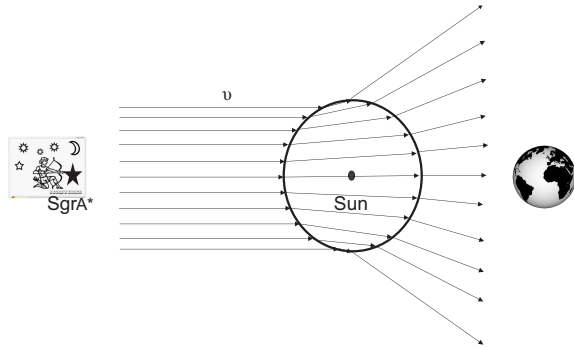


Рис. 1: Квазар Стрелец  $A^*$ , являющийся центром галактики Млечный Путь, имеет массу примерно в 4 миллиона раз большую, чем Солнце. Кроме этого в центральной области нашей Галактики имеется еще около 10 млн активных звезд. Измерения показывают, что основной источник потока нейтрино, падающего на Землю, расположен в центральной области Млечного пути [10]. Источник нейтрино изображен слева значком созвездия Стрельца. Солнце, как шар из вещества с показателем преломления  $n < 1$ , действует на поток нейтрино как рассеивающая линза.

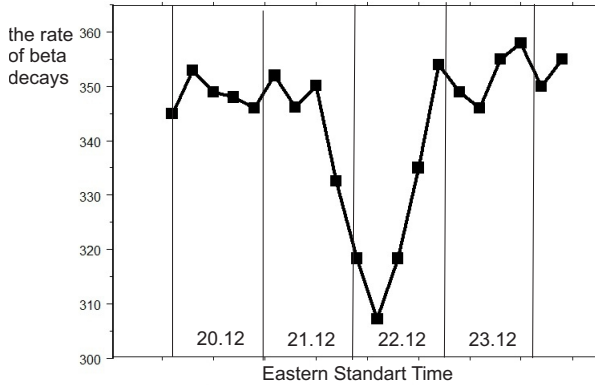


Рис. 2: Солнце воздействует на поток нейтрино подобно сферической рассеивающей линзе. В результате поток нейтрино, создаваемый квазаром SgrA\*, рассеивается, и 22 декабря скорость бета-распада на Земле глобально снижается. На рисунке по оси абсцисс отложено Восточное стандартное время (EST). По оси ординат отложена зарегистрированная скорость бета-распада (в относительных единицах).



What Neutrino Reaction Has a Large Cross-Section?

Advances in Theoretical and Computational Physics,4(2): 121-128  
(2021)

- [4] C. L. Cowan, Jr., F. Reines, F. B. Harrison, H. W. Kruse and A. D. McGuire (1956)  
Detection of the Free Neutrino: A Confirmation  
Science 124, 103 (1956).

- [5] Jenkins J.H. et al (2008)  
Evidence for Correlations Between Nuclear Decay  
Rates and Earth-Sun Distance  
arXiv:0808.3283v1 [astro-ph] 25 Aug 2008  
<https://arxiv.org/abs/0808.3283>

- [6] A.G. Parkhomov.  
Researches of alpha and beta radioactivity at  
long-term observations,  
<https://arXiv:1004.1761v1> [physics.gen-ph]  
(2010).
- [7] Vasiliev BV. (2017)  
Neutrino as Specific Magnetic Gamma-  
Quantum, Journal of Modern Physics, 8: 338-348  
<http://www.scirp.org/Journal/PaperInformation.aspx?PaperID>
- [8] Vasiliev, B.V. (2015) Some Separate Problems  
of Microcosm: Neutrinos, Mesons, Neutrons and  
Nature of Nuclear Forces  
International Journal of Modern Physics and  
Application, v.3, n.2: 25-38

<http://www.aascit.org/journal/archive2?journalId=909&paperId=909>

- [9] Physics of Stars and Measurement Data Part III  
Universal Journal of Physics and Application,  
2(7), pp.328-343,(2014)
- [10] Vasiliev BV.(2025)  
How Does the Galactic Center Affect the Earth?  
Adv Theo Comp Phy, 8(1), 01-14.