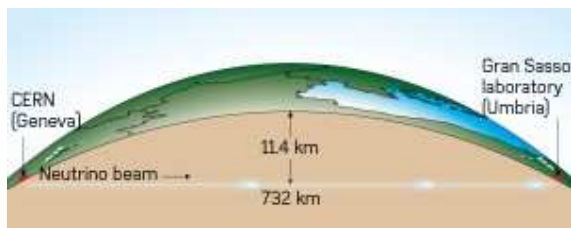


Променливото лице на неутриното¹



Фиг.: Неутринният сноп, генериран в ЦЕРН, Швейцария, се насочва през земята към подземната лаборатория в Гран Сасо, Италия. Експериментът OPERA има за цел да регистрира промяна във вида на неутриното по време на неговото 2,4 милисекундно пътешествие.

Един електрон си е електрон. Той не се разпада радиоактивно и не се променя спонтанно например в протон. Въпреки това, електронът има близък роднина, неутриното, за който се предполага, че периодично променя вида си. Всяко наблюдение върху тези “осцилации” между типове неутрино би предизвикало промяна на нашите основни представи за Вселената, тъй като в обикновения Стандартен модел на физиката на частиците подобни осцилации са забранени.

Първото пряко доказателство на неутринните осцилации сега е получено от изследователите, ангажирани в международния експеримент OPERA, който използва апаратурите на ЦЕРН в Швейцария и Италия.

Неутриното са три типа, известни като “аромати”: електронно, мюонно и тау. През 1962 г. теоретичните физици Зира Маки, Масами Накагава и Шоичи Саката от университета в Нагоя първи допускат, че неутриното може да променя типа си; например едно мюонно неутрино да се превърне спонтанно в тау неутрино.

Предишни експерименти подсказаха непряко съществуването на такива осцилации, но прякото потвърждение се изплъзваше. Експериментите са трудни, защото неутриното са частици, които взаимодействат много слабо с веществото: фактически, всяка секунда повече от 50 трилиона неутрино преминават като във вакуум през нашето тяло със скорост, близка до скоростта на светлината.

Експериментът OPERA използва една автоматизирана 1300 тонна система от ядрени емулсии и оловни плочи, която изследва взаимодействията на неутриното и е разположена в подземна лаборатория в Гран Сасо, Италия. Неутриното се създават в ЦЕРН, Женева, отдалечена на 730 км и след полет, продължаващ 2,4 милисекунди, достигат детектора (вж. фиг.).

Последното изследване представлява връх на двугодишни опити, които обхващат около 3000 регистрирани неутринни взаимодействия. Това, което търсят учените, са тау неутрино в снопа от мюонните неутрино, изпратени от ЦЕРН. Анализът на данните от двете години, основан на характеристикната енергия и начина на разпадане, разкрива първия сигурен кандидат за тау неутрино.

¹ По публикацията от 26. август, 2010 г. на сайта на Physics World.

За едно недвусмислено потвърждение на неутринните осцилации са необходими повече опити и затова експериментът OPERA ще събира данни до 2012 година. Изследователите са оптимисти, че наблюденията им ще потвърдят откритието. Освен това те се надяват да направят и следващата крачка – да измерят вероятностите за осцилациите.

Литература: Agafonova, N., Aleksandrovb, A., Altinokc, O., Ambrosiod, M., Anokhinae, A., Aokif, S., Arigag, A., Arigag, T., Autieroh, D., Badertscheri, A. *et al.* Observation of a first ν_τ candidate in the OPERA experiment in the CNGS beam. *Phys. Lett. B* **691**, 138–145 (2010).