

С.В. Троицкий

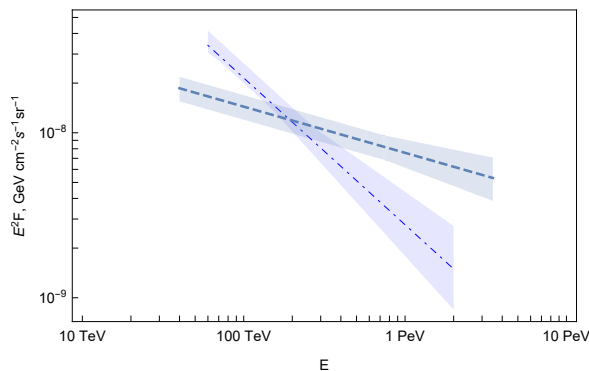
Ароматовый состав астрофизических нейтрино высоких энергий

Тел. служебный: (499) 135 2169

e-mail: st@ms2.inr.ac.ru (это – предпочтительный способ связи).

Аннотация

Нейтрино высоких энергий внеземного происхождения регистрируются расположенным на Южном полюсе экспериментом IceCube уже десять лет, но пока нет однозначного теоретического объяснения их происхождения. Более того, сами экспериментальные результаты содержат некоторые странности. Действительно, нейтрино существуют трех типов, или ароматов (электронные ν_e , мюонные ν_μ и тау-нейтрино ν_τ). В процессе распространения через Вселенную нейтрино разных типов превращаются друг в друга (осцилляции). В наиболее распространенных астрофизических моделях предсказывается, что нейтрино трех ароматов должны в результате приходиться к наблюдателю в приблизительно равных количествах.



Однако нет уверенности, что именно так происходит в действительности. На рисунке приведены приблизительные спектры (зависимость потока нейтрино от энергии), полученные IceCube двумя способами: по так называемым трековым (жирная штриховая линия, только мюонные нейтрино) и каскадным (тонкая штрих-пунктирная линия, в основном электронные и тау-нейтрино).

В ходе выполнения курсовой работы потребуется познакомиться с теоретическим описанием осцилляций нейтрино, научиться применять его к случаю нейтрино высоких энергий от далеких астрофизических источников и попытаться найти физическое объяснение разнице между спектрами нейтрино разных ароматов, предположительно наблюдаемой IceCube.

Для выполнения работы потребуется серьезное изучение вопросов, выходящих за рамки программы 1–2 курсов физфака. Это – задача для будущих теоретиков, серьезно интересующихся современной физикой элементарных частиц и астрофизикой частиц.