

Восстановление параметров широких атмосферных ливней с помощью нейронных сетей по данным установки НЕВОД-ШАЛ

Thursday, 19 November 2020 16:15 (15 minutes)

Установка НЕВОД-ШАЛ [1] создана на территории НИЯУ МИФИ в Экспериментальном комплексе НЕВОД [2, 3] для регистрации электронно-фотонной компоненты широких атмосферных ливней (ШАЛ) [4]. Установка представляет собой систему из 9 независимых кластеров, расположенных на крышах и на грунте вокруг ЭК НЕВОД. Каждый кластер включает в себя 4 детектирующие станции, каждая из которых в свою очередь, состоит из 4 сцинтилляционных детекторов общей площадью 2.56 м².

Под восстановлением параметров ШАЛ понимается нахождение координат положения оси ШАЛ в плоскости установки x и y , полного числа частиц N_e , параметра возраста ливня s . Для восстановления параметров ШАЛ общепринятым методом является метод максимального правдоподобия (ММП), который содержит в себе ряд предположений, в частности, о виде функции пространственного распределения (ФПР). При применении нейронных сетей не нужно закладывать предположения о форме распределения, нейронные сети способны обучаться и выявлять общие закономерности по эмпирическим данным. Нейронные сети обучаются с «учителем». По известной совокупности прецедентов — пар «вход-выход», называемых обучающей выборкой, восстанавливается зависимость (модель отношений вход-выход, пригодных для прогнозирования), то есть, строится алгоритм, способный для любого объекта выдать достаточно точную оценку искомых параметров [5].

В данной работе проводилось восстановление параметров с помощью нейронных сетей и ММП. Для этого использовались моделированные события, полученные с помощью программных пакетов CORSIKA [6] и Geant4 [7]. На основе полученных данных было проведено сравнение двух методов восстановления и получена оценка точности восстановления параметров ШАЛ.

Работа выполнена на уникальной научной установке «Экспериментальный комплекс НЕВОД».

Primary author: KYRINOV, Kirill

Presenter: KYRINOV, Kirill

Session Classification: Космо- и астрофизика

Track Classification: Космо- и астрофизика