

EXPECTED NEUTRINO RATES FROM POINT-LIKE ASTROPHYSICAL SOURCES IN BAIKAL-GVD

*M. Kleimenov*¹, *D. Zaborov*²

Institute for Nuclear Research, Russian Academy of Sciences, Moscow

Moscow Institute of Physics and Technology
(National Research University), Dolgoprudny, Russia

The main objective of the Baikal-GVD neutrino telescope is to detect high-energy neutrinos from astrophysical sources, thus contributing to the advancement of modern understanding of the high-energy universe. We estimate the total neutrino detection rate from several hypothetical and tentatively established neutrino sources including TXS 0506+056, NGC 1068, and the Galactic Center, assuming the hadronic emission scenario. The neutrino rate is calculated using a pre-computed detector effective area for track-like events. The daily source movement across the sky and the detector's registration efficiency as a function of the energy and zenith angle are taken into account. The attenuation of the neutrino flux in the Earth is modeled using the ν FATE package and is also incorporated into the neutrino detection rate calculations. We conclude that a 20-cluster version of Baikal-GVD is able to detect up to 10 neutrinos in 5 years on average at the trigger level for some sources. Taking into account the event reconstruction efficiency, the number of expected events with the current reconstruction mechanism is of the order of one event in every couple of years for the brightest sources.

Основная задача телескопа Baikal-GVD состоит в детектировании высокоэнергетических нейтрино от астрофизических источников, что способствует развитию современного понимания мира высокоэнергетических процессов во Вселенной. Проводится оценка скорости регистрации нейтрино от некоторых гипотетических и уже установленных источников частиц, включая TXS 0506+056, NGC 1068 и центр Галактики, в предположении адронного механизма рождения частиц. Частота регистрации нейтрино рассчитывается на основе эффективной площади детектора. Учитываются суточное движение источника по небу и зависимости эффективности регистрации от энергии нейтрино и зенитного угла. Затухание потока частиц в Земле смоделировано средствами пакета ν FATE и включено в расчеты. Вычисления показывают, что для 20-кластерного Baikal-GVD средняя скорость регистрации на уровне триггера для некоторых источников может достигать 10 событий за 5 лет. Однако с учетом эффективности алгоритма реконструкции число ожидаемых событий не превосходит одно событие в год для наиболее ярких источников.

PACS: 95.55.Vj; 95.85.Ry

Received on February 1, 2024.

¹E-mail: kleimenov.mi@phystech.edu

²E-mail: zaborov@inr.ru