

APPLYING DATABASES FOR DATA VISUALIZATION IN ENHANCED FOLLOW-UP REGIME OF BAIKAL-GVD NEUTRINO TELESCOPE

*A. A. Kulikov^{a,1}, V. Yu. Dik^{b,c}, T. V. Elzhov^b,
I. A. Perevalova^a, A. A. Semeniuk^a, O. V. Suvorova^d*
for the Baikal-GVD Collaboration

^a Irkutsk State University, Irkutsk, Russia

^b Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

^c Institute of Nuclear Physics of the Ministry of Energy
of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan

^d Institute for Nuclear Research of the RAS, Moscow

We describe improvements to the Baikal-GVD alert system related to alert visualization which could clarify the alert data and their possible relation to astrophysical phenomena. The Baikal-GVD online data processing and alert system was launched at the beginning of 2021. It is designed for fast online neutrino event reconstruction and, when a potential signal from an astrophysical source is detected, sending an alert message to collaboration members. It also searches for coincidences between internal alerts and other astrophysical experiment alerts. The databases schema used to store the alert data (MariaDB, InfluxDB, MongoDB) is described. Automation of data analysis and visualization processes occurs using specialized Python libraries (Matplotlib, Astropy, etc.), which provide an API for that. The capabilities of the Grafana software system for storing visualized data with the ability to share them are also explored. One of the main tasks of our alert system is the switch to real-time mode with a low latency mode in signal reception both by the Baikal-GVD trigger and in receiving and responding to an external alert.

Описаны меры по совершенствованию системы оповещений Baikal-GVD, связанные с визуализацией, которые могли бы уточнить данные оповещений и их возможную связь с астрофизическими явлениями. Система оповещений и онлайн-обработки Baikal-GVD была запущена в начале 2021 г. и предназначена для быстрой онлайн-реконструкции нейтринных событий и, при обнаружении потенциального сигнала от астрофизического источника, отправки предупреждающего сообщения участникам коллаборации. Она также ищет совпадения между внутренними оповещениями и оповещениями от других астрофизических экспериментов. Описана схема баз данных, используемых для хранения данных оповещений (MariaDB, InfluxDB, MongoDB). Автоматизация процессов анализа и визуализации данных происходит с помощью специализированных библиотек Python (Matplotlib, Astropy и др.), предоставляющих для этого API. Также

¹E-mail: aleksey.kulikov.2002@mail.ru

исследованы возможности программного комплекса Graftana по хранению визуализированных данных с возможностью обмена. Одной из основных задач системы оповещений Baikal-GVD является переход в режим реального времени с малой задержкой как при приеме сигнала по триггеру Baikal-GVD, так и при приеме внешних оповещений и реагировании на них.

PACS: 07.05.Kf

Received on February 1, 2024.