

В. С. Кузьменко, В. Л. Янчуковский (Новосибирск, АСФ ГС СО РАН). Система мониторинга нуклонной компоненты космических лучей.

Мировая сеть станций космических лучей (КЛ), расположенных в различных пунктах земного шара, представляет собой в рамках метода глобальной съемки единый прибор при изучении процессов в околоземном, межпланетном пространстве и на Солнце путем исследования модуляционных эффектов КЛ. Мировая сеть включает порядка 50 стандартных нейтронных мониторов NM-64. Длительные (многолетние) наблюдения с помощью нейтронных мониторов осуществляются в непрерывном режиме с интервалом накопления в 1 минуту. В настоящее время создается база данных нейтронных мониторов (NMDB) с представлением в реальном времени. Часть станций КЛ уже сейчас представляют свои данные в Интернете в реальном времени. В Новосибирске непрерывные наблюдения КЛ проводятся с помощью четырех секционного нейтронного монитора 24NM-64. Часовые данные наблюдений с 1968 года, а минутные с 1982 года, регулярно поступают в международные и национальные центры данных в off-line режиме. Для представления данных в базу NMDB в режиме on-line, а также для оперативной оценки получаемой информации и диагностики информационно-измерительной системы в реальном времени необходима модернизация существующей системы сбора данных.

Система сбора данных (ССД) организуется с использованием программируемых плат PCI- 8554 (ADLINK). Одна плата включает 12 независимых программируемых счетчиков/таймеров. Для сбора и регистрации данных с 24-х каналов нейтронного монитора (НМ) используется 3 платы PCI- 8554 и компьютер, оснащенный тремя PCI-слотами. Также в системе используется Bluetooth GPS приемник (временная синхронизация ССД) и барометр BPC-1M (для коррекции данных на изменения атмосферного давления), соединенные через USB порт.

Сбор осуществляется с помощью программы написанной в среде LabVIEW на платформе Windows. Программа разбита на 3 подпрограммы. Первая осуществляет опрос счетчиков плат в минутном интервале и накопление данных в оперативной памяти. Вторая после часового накопления осуществляет диагностику данных по определенному алгоритму. Оценка достоверности информации и ее последующее восстановление осуществляется, исходя из относительной эффективности 24 независимых каналов монитора. Эффективность идентичных каналов считается неизменной, если отношения их показаний находятся в пределах дисперсии. В противном случае ССД сообщает о тренде эффективности, рассчитывает фактор нормировки для каждого неисправного канала и корректирует в них данные. Предложенный алгоритм позволяет скорректировать данные при трендах одновременно в 11 каналах из 24, а также нивелировать аппаратные выбросы, происходящие одновременно в 6 каналах и обеспечить автоматическую диагностику информационно-измерительной системы. После диагностики подпрограмма осуществляет запись данных на диск и рассылку в базу реально-

го времени. Третья подпрограмма позволяет визуально оценить текущие параметры нейтронного монитора и регистрируемых данных.

В работе рассмотрены метод автоматической диагностики и программно-аппаратная реализация информационно-измерительной системы нейтронного монитора 24NM-64. Диагностика осуществляется методом непрерывного контроля отношений результатов измерений в идентичных независимых информационных каналах при использовании статистического моделирования средствами LabVIEW.

Параметры распределений отношений интенсивности в каналах зависят от различных факторов: доля генетически связанных импульсов в темпе счета канала, тип регистрируемой вторичной компоненты космических лучей, конструктивные особенности детектора, мертвое время регистрации. Использование статистического моделирования позволяет обойти построение нетривиальной теоретической модели включающей влияние этих факторов. Это является практической новизной данной работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белов А. В., Блох Я. Л., Клепач Е. Г., Янке В. Г. Первичная обработка данных станций космических лучей: алгоритм, вычислительная программа, реализация. — В кн.: Космические лучи. М.: Наука. 1988, № 25, с. 113–134.
2. Блох Я. Б., Либин И. Я., Симсарьян Р. А., Старков Ф. А. Алгоритм обнаружения аппаратных сбоев данных супермониторов. — В кн.: Космические лучи. М.: Радио и связь, 1983, № 22, с. 56–61.
3. Вертлиб А. Б., Лузов А. А., Сергеев А. В. и др. Практический метод оценки достоверности данных регистрации космических лучей. — Исследования по геомагнетизму, аэронавигации и физике Солнца. М.: Наука, 1975, т. 35, с. 161–166.
4. Дорман Л. И., Пименов И. А., Сацук В. В. Математическое обеспечение исследований геофизических закономерностей на примере космических лучей. М.: Наука, 1978, с. 152.
5. Кудела К. Некоторые критерии качества измерений многоканального нейтронного супермонитора. Изв. АН СССР, сер. физ., 1974, т. 38, № 9, 1982–1985.
6. Шафер Ю. Г. Непрерывная регистрация вариаций интенсивности космических лучей ионизационной камерой с автоматическим управлением. — Тр. ЯФАН, сер. физ., 1958, в. 2, с. 7–22.
7. Шепли А. Х. Руководство по международному обмену данных в солнечно-земной физике. — Первая рабочая группа Международной комиссии по солнечно-земной физике. Будапешт, 1969, 5 с.
8. Янчуковский В. Л., Филимонов Г. Я. Вариации нейтронной компоненты космических лучей. Препринт. Новосибирск: ОИГГМ СО РАН, 1994, № 1, 11 с.
9. <http://www.nmdb.eu/?q=node/363>, <http://www.nmdb.eu/?q=node/292>