

Автоматизированная система управления диаграммой радиотелескопа БСА ФИАН

© К. А. Лапаев, В. В. Орешко

ПРАО АКЦ ФИАН, г. Пущино, Россия

В статье рассмотрена автоматизированная система управления новой диаграммой направленности радиотелескопа Большая Синфазная Антенна (БСА) ФИАН, приведен состав, назначение и структура аппаратных и программных средств системы. Также дано описание диаграммообразующей системы БСА.

В состав аппаратуры входят компьютер с платой дискретного вывода, модуль управления матрицами, модуль коммутатора выходов центральной матрицы и модуль ручного управления.

Программное обеспечение построено по модели клиент — сервер.

Данная автоматизированная система обеспечивает управление БСА от нескольких территориально распределенных систем сбора данных.

Ключевые слова: БСА ФИАН, диаграмма направленности антенны, автоматизированная система управления, модуль управления, клиент — сервер.

<https://doi.org/10.32876/AplAstron.48.81-84>

Введение

Радиотелескоп БСА ФИАН (Большая Синфазная Антенна Физического Института Академии Наук) представляет собой эквидистантную фазированную антенную решетку, состоящую из 16384 волновых диполей, расположенных на площадке 200 x 400 м. Радиотелескоп работает в диапазоне 109–113 МГц.

Диаграммообразование БСА

В результате модернизации антенны БСА ФИАН создана новая управляемая диаграммообразующая система. Эта система двухуровневая: первый уровень составляют 16 матриц Батлера 16 x 16, один из выходов которых коммутируется на центральную матрицу Батлера 16 x 16. Эта матрица представляет собой второй уровень диаграммообразующей системы. В свою очередь, один из ее выходов может коммутироваться на вход системы сбора данных.

Для компенсации снижения чувствительности радиотелескопа в направлениях, соответствующих пересечению лучей основной диаграммы, формируется дополнительная диаграмма направленности (диаграмма-штрих), лучи которой сдвинуты относительно основной диаграммы на половину ее ширины.

Для наблюдения конкретного источника на небе необходимо выбрать один из 416 возможных лучей диаграммы направленности, соответствующий склонению наблюдаемого источника. Выбор луча антенны осуществляется коммутацией выходов матриц первого этажа фазирования и центральной матрицы антенны.

Автоматизированная система

Автоматизированная система состоит из аппаратуры управления и программного обеспечения. В состав аппаратуры входит промышленный компьютер с платой дискретного вывода ICP DAS DIO-144, модуль управления матрицами, модуль коммутатора выходов центральной матрицы, модуль ручного управления. Структура системы представлена на рис. 1. Модуль управления матрицами разработан для сопряжения цифрового вывода со схемой управления матриц. Он обеспечивает управление коммутаторами матриц и включение основной либо дополнительной диаграммы БСА.

Модуль ручного управления матрицами используется для тестирования и ремонта элементов диаграммообразующей системы.

Компьютер автоматизированной системы подключен к локальной сети обсерватории.

На антенне БСА могут проводиться наблюдения по различным программам на нескольких децентрализованных системах сбора данных, объединенных в локальную сеть. Это определяет архитектуру программного обеспечения автоматизированной системы управления диаграммой БСА — применена модель клиент — сервер [1, гл. 1].

Программное обеспечение состоит из сервера управления и консоли оператора. Его структура приведена на рис. 2.

Сервер по локальной сети принимает запросы на управление антенной от удаленных систем сбора данных:

- на вставку задания на установку телескопа в очередь;
- на удаление задания из очереди;
- о текущем положении диаграммы направленности антенны;
- на поиск следующего задания от заданного момента времени.

На каждый запрос сервер выдает ответ — запрашиваемые данные — содержащий информацию о принятии или отвержении запроса.

Множественные запросы к серверу образуют очередь и хранятся в рабочем файле (Wrk). Сервер выбирает ближайший по времени запрос и в заданный момент времени выдает управляющее действие посредством платы цифрового вывода. События, происходящие в процессе работы сервера, заносятся в журнал (Log-файл).

Консоль оператора — это программа, предназначенная для взаимодействия оператора с сервером: индикации текущего положения луча антенны, очереди заданий на установку антенны, ручного ввода и удаления заданий.

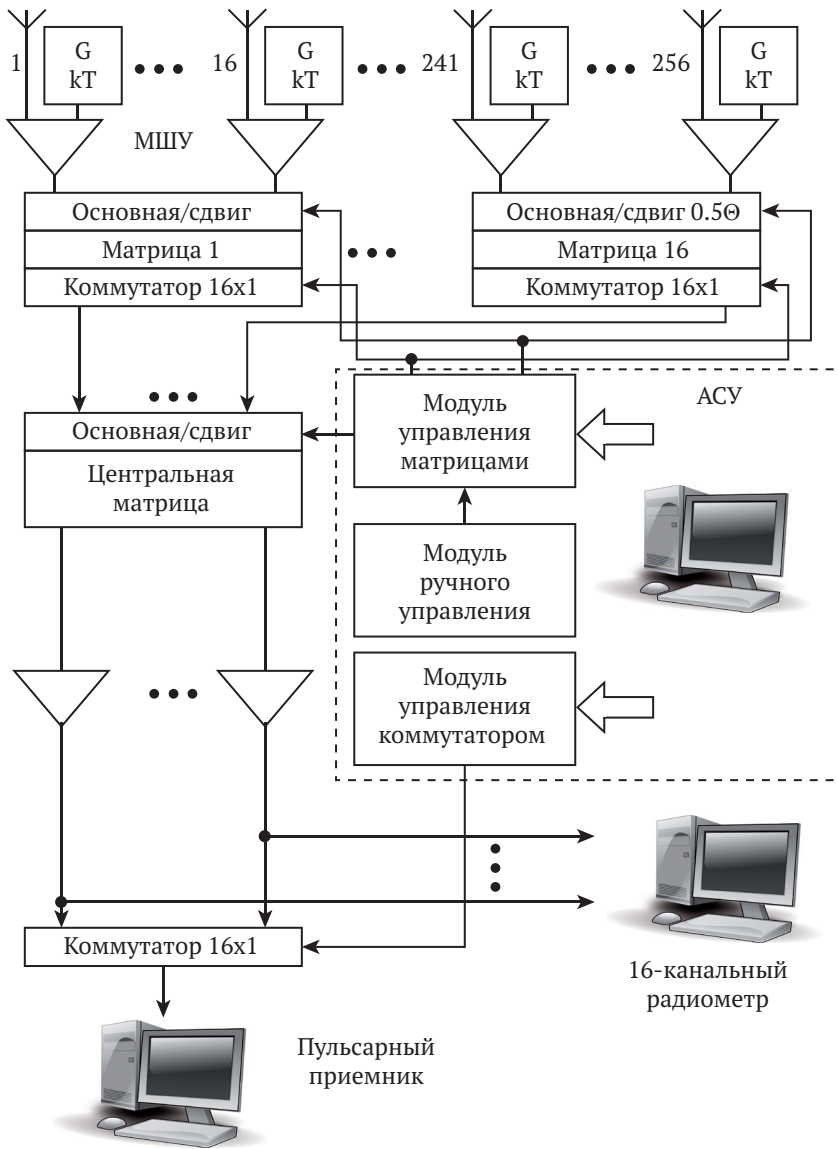


Рис. 1. Структурная схема автоматизированной системы управления диаграммой БСА

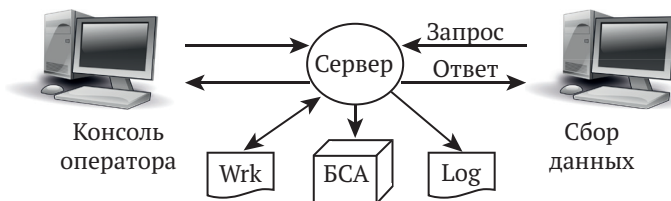


Рис. 2. Структура программного обеспечения автоматизированной системы управления диаграммой направленности БСА:
Wrk – файл для хранения заданий, Log – файл журнала работы

Заключение

Таким образом, разработанная автоматизированная система управления обеспечивает управление диаграммой направленности БСА ФИАН от нескольких территориально распределенных систем сбора данных.

Литература

1. Лапаев К. А. Автоматизированная система наблюдений на радиотелескопах ДКР 1000 Восток-Запад и БСА ФИАН: дис. канд. техн. наук: 1.10.2009 / Физ. ин-т им. П. Н. Лебедева РАН. — М.: 2009. — 152 с.

Automated Beam Control System of the BSA LPI Radio Telescope

K. A. Lapaev, V. V. Oreshko

The paper considers the automated control system of the BSA LPI radio telescope new beam. The purpose and structure of the hardware and the system software are described. Also the description of the beam-forming system is given.

The equipment of the automated system consists of the computer with digital output board, the central matrix output multiplexor module and the manual control module.

The software is based on the client-server model.

The described system provides the BSA control from several geographically distributed data acquisition systems.

Keywords: BSA LPI, antenna beam, automated control system, modular device, client-server.