О наблюдениях Солнца на РАТАН-600 в режиме длительного сопровождения

В.М. Богод[1], В.И. Гараимов[1], Н.П. Комар[1], С.Х. Тохчукова[1], Е.Н. Спринский[1], В.Б. Хайкин[1], О.А. Викторов[2], И.Г. Ефимов[2]

[1] Специальная астрофизическая обсерватория, п. Н. Архыз,357147, Россия
[2] Санкт-Петербургский Технический Университет, г. Санкт-Петербург, Россия

Длительное сопровождение Солнца - одна из наиболее срочных задач на РАТАН-600 сегодня, решение которой существенно увеличит возможности изучения динамических процессов на Солнце в широком диапазону волн с высокой чувствительностью по яркостной температуре и потоку и высоким пространственным разрешением.

Ранее рассматривались (Кайдановский Н.Л. 1975, Хайкин В.Б. и др.1997) различные возможности реализации режима длительного сопровождения источников на антенной системе "Юг+Плоский"
радиотелескопа РАТАН-600. Для реализации режима сопровождения Солнца необходимо реализовать автоматическое управление круговым отражателем Южного сектора (225 отражающих элементов), Плоским отражателем (124 элемента) и обеспечить точное перемещение вторичного зеркала по дуговому рельсовому пути в пределах ± 30 град. Автоматизация кругового отражателя как части основной отражающей поверхности радиотелескопа была реализована ранее [Жеканис Г.В.1997] и позволяет в настоящее время изменять профиль поверхности Главного зеркала в режиме "быстрых переустановок" [Хайкин В.Б, Майорова Е.К., Чухлебов М.И., 1997], при этом установка Плоского отражателя осуществляется в полуавтоматическом режиме.

Для ряда задач применяются многократные азимутальные наблюдения, при этом угол наклона Плоского отражателя достаточно изменять дискретно, а в периоды вблизи равноденствий можно сохранять неизменным, так позиционный угол Солнца незначительно меняется в течении всего дня наблюдений по сравнению с размером вертикальной диаграммы направленности $\theta_y[sec] = 0.75\lambda[mm]$. Поэтому основное внимание в последнее время уделялось точному перемещению третьего фокусирующего зеркала совместно с приемной кабиной (Облучателя тип 3) по дуговому рельсовому пути. Данный режим накладывает достаточно высокие требования на точность позиционирования Облучателя в точку начала сопровождения(1-2 мм) и поддержания средней скорости движения Облучателя (0.1%) в процессе сопровождения, тогда как измеренные колебания скорости Облучателя без специальной системы регулирования могут достигать 30%. При длительном сопровождении(более получаса) необходимо также изменять скорость движения Облучателя в процессе сопровождения по заданному закону за исключением периодов равноденствий. Для реализации такой задачи существовавший морально и физически устаревший привод постоянного тока Облучателя тип 3 был заменен на компьютерно-управляемый асинхронный привод Movitrac

31C фирмы SEWEURODRIVE с частотным управлением скоростью. 3-х контурная система регулирования привода с использованием импульсного датчика обратной связи по скорости обеспечивает высокую точность регулирования скорости Облучателя в статическом и динамическом режимах, что достигается максимально быстрым изменением момента вращения асинхронного двигателя при изменении нагрузки. Применение специального блока позиционирования IPOS обеспечивает позиционирование Облучателя в заданную точку дугового пути длинной 160 м с максимальной ошибкой не хуже ± 5 мм. Более точное позиционирование Облучателя на дуговом пути будет осуществляться с помощью электронно-реперной сети(ЭРС), устанавливаемой на дуговом рельсовом пути. В процессе движения Облучателя показания датчиков ЭРС считываются и обрабатываются микроконтроллером и передаются в управляющий компьютер. Испытания показали, что новая система управления Облучателем позволит реализовать необходимую точность позиционирования и сопровождения Солнца после приведения дугового пути к проектному радиусу и уровню (данная работа находится сейчас в стадии завершения).

Разработано программное обеспечение для управления приводом в режиме реального времени и реализации различных режимов сопровождения и сканирования исследуемого объекта.

Следующий шаг в освоении режима сопровождения Солнца связан с завершением автоматизации Плоского отражателя. В настоящее время разработана, испытана и готова к реализации новая надежная схема управления щитом плоского отражателя на базе цифрового датчика угол-код в микроконтроллерном исполнении.

Режим длительного сопровождения даст возможность наряду с солнечными решать также задачи исследования вспышечно-активных звезд, пульсаров и других динамических объектов, требующих длительного сопровождения или накопления сигнала.

Данная работа поддерживается программой “Интеграция” (проект N578)и грантом РФФИ (00-02-31008).

Литература

Жеканис Г.В.,1997, “Проблемы современной радиоастрономии”, Труды XXVII радиоастрономической конференции, С.Петербург, стр.50-51

Кайдановский Н.Л., 1975, Астрофиз.исслед. (Изв.САО), 7, 214-222

Хайкин В.Б. Майорова Е.К., Чухлебов М.И., Богод В.М., Тохчукова С.Х., Рухлев В.Ф., 1997, “Проблемы современной радиоастрономии”, Труды XXVII радиоастрономической конференции, С.Петербург, стр.54-55

Хайкин В.Б. Майорова Е.К., Чухлебов М.И., 1997, “Проблемы современной радиоастрономии”, Труды XXVII радиоастрономической конференции, С.Петербург, стр.52-53