Состояние и перспективы развития аппаратурной базы НИРФИ для исследований солнечных вспышек

Антипенко А.А., Дементьев А.Ф., Дугин Н.А., Липатов Б.Н., Мельников В.Ф., Подстригач Т.С., Снегирев С.Д., Тихомиров Ю.В., Фридман В.М.

Научно-исследовательский радиофизический институт, Н.Новгород, 603600, ул. Б.Печерская, 25/14, Россия

Аннотация.
Приведены сведения о состоянии части технической базы исследований радиоизлучения Солнца, развиваемой в настоящее время в НИРФИ.

В НИРФИ функционирует первая очередь среднебазовой радиоинтерферометрической системы дециметрового диапазона длин волн, предназначенной для исследования коротких всплесков солнечного радиоизлучения, неоднородностей корональной и межпланетной плазмы, пульсарных измерений, картографирования радиоисточников. Система состоит из радиоинтерферометра независимого приема с базой около 70 км на основе двух приемных пунктов, расположенных на РАС НИРФИ в Ст. Пустыни (РТ-14) и Зименках (РТ-15) [Дементьев и др., 1998], а также радиоинтерферометра со связанными элементами с базой 416 м (Ст. Пустынь 2(РТ-7) [Алексеев и др., 1997]. Предполагается, что в окончательном виде система будет работать параллельно в трех диапазонах длин волн: 92, 50 и 18 см. В настоящее время спроектированы и изготавливаются трехдиапазонные облучатели для радиотелескопов в двух пунктах приема.

Регистрация принимаемых радиосигналов производится на магнитные ленты (видеомагнитофоны) в международном стандарте MARK-2. Системы частоты-времени основаны на рубидиевых стандартах частоты Ч1-78, синхронизация местных шкал времени в пунктах приема осуществляется по принимаемым сигналам СЕВ (телевидение, РНС диапазона 100 Кгц). Эксперименты с использованием этой РСДБ-системы проводятся, начиная с 1998 года как автономно, так и в составе международной РСДБ- сети Low Frequency VLB Network, созданной по проекту INTAS 96-0183 [Алексеев и др., 1995; Алексеев и др., 1998]. В экспериментах исследовалось радиоизлучение Солнца с целью изучения спайков, а также - физические характеристики неоднородностей околосолнечной межпланетной плазмы путем их просвечивания излучением внегалактических радиоисточников, находящихся на различных углах элонгации относительно Солнца.

Для работы с магнитными записями интерферометрических сигналов в НИРФИ создан центр обработки данных на основе ПК "Pentium-II" и разработанных в НИРФИ программного обеспечения и РСДБ-коррелятора, обладающего высоким временным разрешением (до 66 мксек) и позволяющего обрабатывать интерференционные отклики от всплесков малой длительности радиоизлучения Солнца (спайков) и миллисекундных пульсаров. Результаты первичной обработки данных представляются в FITS-формате. С использованием этого центра проведена обработка части данных экспериментов 1998-2000 г.г. Дальнейшие перспективы развития центра связаны с использованием более мощных компьютеров и программного обеспечения, соответствующего требованиям новых экспериментов.

Радиоастрономический комплекс РАС НИРФИ "Зименки" для мониторинга солнечной активности продолжает непрерывные наблюдения ежедневно в течение 8 часов на 4 частотах см и дм диапазонов (9100, 2950, 900, 600 МГц). Наблюдения на частотах 100 и 200 МГц возможны в аллертном режиме. Данные рассылаются заинтересованным организациям и публикуются в "Солнечных данных" (Пулково), SGD и доступны через сеть Internet. Ведется создание многолетней базы данных в формате HTML для размещения ее в Internet. Там же будет представляться оперативная информация, включая данные о временных профилях всплесков. В планах развития станции стоит модернизация солнечных радиотелескопов и компьютеризация управления ими. Наиболее актуальна модернизация системы управления телескопом РТ-15, который используется также для РСДБ-наблюдений и атмосферных исследований.

Для исследования структуры излучения Солнца в мм-диапазоне, связанной с существованием высокоэнергичных частиц и их динамикой, продолжаются работы по созданию спектрографа мм-диапазона длин волн. С этой целью разработана схема и создан макет высокочастотной части спектрографа диапазона 80-100ГГц на основе перестраиваемого генератора Ганна и разработанного субгармонического смесителя, являющегося оригинальной конструкцией, защищенной патентом России.

Работы поддержаны грантами Российского Фонда Фундаментальных Исследований (гранты NN 99-02-16914, 00-02-17655, 00-02-31013K), ГНТП "Астрономия. Фундаментальные космические исследования" (гранты NN 1.5.5.2-1.5.5.5, 2.1.3.2, 2.1.3.3).

Литература

Алексеев В.А., Левин Б.Н., Липатов Б.Н., Мельников В.Ф., Сизов А.С., Снегирев С.Д., Тихомиров Ю.В., Изв.ВУЗов. Радиофизика, 1995, т.38, 1046.

Алексеев В.А., Дугин Н.А., Липатов Б.Н., Мельников В.Ф., Снегирев С.Д., Тихомиров Ю.В., Изв.ВУЗов. Радиофизика, 1997, т.40, 1063.

Дементьев А.Ф., Липатов Б.Н., Мельников В.Ф., Снегирев С.Д., Тихомиров Ю.В. В кн. Достижения и проблемы солнечной радиоастрономии. Труды научной конференции, 6-9 октября 1998, СПб, 1998, 61-64.

Алексеев В.А., Алтунин В.И., Дементьев А.Ф., Князев Н.А., Липатов Б.Н., Мельников В.Ф., Молотов И.Е., Нечаева М.Б., Окмянский В.А., Резникова В.Э., Снегирев С.Д., Тихомиров Ю.В. В кн. Достижения и проблемы солнечной радиоастрономии. Труды научной конференции, 6-9 октября 1998, СПб, 1998, 7-10.