

Применение антенны AX-Offset D90 для изучения астрофизических источников, включая Солнце, методами радиоинтерферометрии

Friday 4 July 2025 11:40 (20 minutes)

Радиоинтерферометрия –метод, основанный на приёме космического радиоизлучения несколькими далеко разнесёнными антеннами и интерференции принятых сигналов, его развитие для диагностики космофизических явлений стало чрезвычайно актуальным в последнее время [1]. Экстремальное энерговыделение в астрофизических источниках, включая Солнце, связано с процессами ускорения и взаимодействия элементарных частиц и ядер. Несмотря на продолжительные исследования, единого мнения о механизмах и природе активности таких астрофизических объектов нет и существующие теории не способны объяснить их всех наблюдательных проявлений, поэтому актуальным является проведение изучения таких источников с хорошим угловым разрешением методами радиоинтерферометрии, в частности с использованием антенны AX-Offset D90. Обсуждается схема радиоинтерферометра МИФИст с незаполненной апертурой общим размером ~450 м и его прототипа на основе таких антенн. В состав радиоинтерферометра входят 2 ветки, в каждой из которых по 2 Г-образных антенных решетки из нескольких десятков основных антенных модулей (ОАМ). Прототип содержит 2 ветки на основе Т-образных решеток из 5 ОАМ в каждой. Будут использоваться ОАМ на основе параболической сетчатой офсетной антенны AX-Offset D90, для крепления которой применяется моторизованная альт-азимутальная монтировка [2]. Рабочий диапазон радиоинтерферометра МИФИст составляет 0,3 - 1,75 ГГц, в дальнейшем планируется смещение его верхней границы до 6 ГГц. В задачи радиоинтерферометра входит исследование радиоизлучения от астрофизических источников, включая Солнце. Изучение солнечного радиоизлучения даст возможность продолжить идентификацию механизмов ускорения электронов, вспышечного нагрева плазмы и процессов переноса энергии, а также исследовать ударные волны и эволюцию крупномасштабных структур в солнечной атмосфере. Эти результаты обеспечат дальнейшее развитие методов индексирования и мониторинга солнечной активности по характеристикам радиоизлучения. Обсуждается совместная работа с Многоволновым радиогелиографом НГЦ РАН (ИСЗФ СО РАН) [3], что позволит изучать радиопрозрачность элементов грануляции в атмосфере Солнца. Кроме того, эта установка может быть использована для изучения излучения в линии водорода H_I 1420,40575 МГц при различных красных смещениях z , например, от протогалактик и галактик на космологических расстояниях, что даст возможность прояснить некоторые космологические закономерности и выявить принципы для построения еще одной новой уникальной шкалы Gal_ z для H₀-tension (кроме СМВ и сверхновых [4]). Также будут изучаться свойства магнетаров и радиовсплесков, вариативность периода некоторых радиопульсаров и т.д. Результаты будут представлены в международных базах данных Visier, NED и т.д.

Список литературы

1. Васильев М.В., Зимовский В.Ф., Мельников А.Е. и др // Приборы и техника эксперимента. № 6, С. 111-124 (2022).
2. Архангельская И.В., Виноградская А.В., Зарипов И.Д. и др. // XI Международная конф. ЛАПЛАЗ-2025. Сб. научн. тр. 2025. С. 372. (2025).
3. Увалов А.М., Лесовой С.В., Гречнев В.В. и др // Солнечно-земная физика. Т. 11. №. 1. С. 88-97 (2025).
4. Gómez-Valent A., Favale A., Migliaccio M et al // Phys. Rev. D. V. 109. #2. id.023525 (2024).

Primary authors: ВИНОГРАДСКАЯ, Анна (НИЯУ МИФИ); АРХАНГЕЛЬСКАЯ, Ирина (НИЯУ МИФИ)

Co-authors: МАДЖИДОВ, Азизбек Истамович (НИЯУ МИФИ); АРХАНГЕЛЬСКИЙ, Андрей (НИЯУ МИФИ); МИНАСЯН, Варвара (НИЯУ МИФИ); ЧАСОВИКОВ, Евгений (НИЯУ МИФИ); ПЛОТНИКОВА, Екатерина (НИЯУ МИФИ); РУДАКОВА, Елизавета (НИЯУ МИФИ); ЗАРИПОВ, Илья (НИЯУ МИФИ); КУРМАШЕВА, Татьяна (НИЯУ МИФИ)

Presenter: АРХАНГЕЛЬСКАЯ, Ирина (НИЯУ МИФИ)

Session Classification: 5. Physics of neutrino and nuclear astrophysics

Track Classification: Section 5. Physics of neutrino and nuclear astrophysics.