

Излучение радиоволн космическими объектами. Создание радиотелескопа в домашних условиях

Темников Артём Андреевич

, Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя школа № 74 им.Ю.А. Гагарина», Ярославль

Научный руководитель: Матасов Никита Александрович

Актуальность работы: Научно-технический прогресс способствовал развитию методов астрономических наблюдений. Изобретение и применение телескопа с начала 17 века, открытие спектрального анализа и фотографии в XIX веке, возникновении радиоастрономии в XX веке. До середины XIX века астрономия была исключительно оптической, т.к. регистрировался преимущественно только диапазон видимого света. Затем исследования распространились на инфракрасный и ультрафиолетовый диапазоны. В настоящее время анализ электромагнитного излучения дает астрономам свыше 90% информации о процессах происходящих на космических телах.

Цель работы: исследовать научный материал о радиоастрономии, собрать радиотелескоп в домашних условиях и сделать соответствующие выводы.

Для конструирования моего радиотелескопа были использованы русскоязычные сайты: по теме любительская радиоастрономия, любительский радиотелескоп, коллективные радионаблюдения и т.д. Задача принципа работы моего радиотелескопа для любительской радиоастрономии сводилась к решению нескольких подзадач:

1. Создание небольшого радиотелескопа с минимальными затратами.
2. Использование радиотелескопа для демонстрации методов радиоастрономии школьниками, что вдохновило бы их на дальнейшую деятельность в области науки и техники.

Пошаговый процесс сборки радиотелескопа:

1. Сборка спутниковой тарелки по прилагаемой инструкции;
2. Прикрепление к держателю спутниковой тарелки конвертора;
3. Установка спутниковой тарелки на штатив;
4. Подключение кабеля к конвертору и измерителю уровня сигнала Satfinder;
5. Подключение питание Satfinder из двух последовательно соединенных батареек крона;
6. Настройка программного обеспечения (Radio-SkyPipe).

Готовый домашний радиотелескоп представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Готовый домашний радиотелескоп

Собрав радиотелескоп в домашних условиях было проведено несколько экспериментов. Исследования проводились за городом, так чтобы антенна была направлена в местах отсутствия деревьев, крыши, воздушные провода и т. д., которые производят тепловой сигнал. Как только система была подключена и запитана, я провел следующие эксперименты:

1. Солнце-это широкополосный передатчик. Радиоволну Солнце можно легко обнаружить.

По мере того как я двигал антенну тарелки к Солнцу, то увидел увеличение силы сигнала.

Б) 16 марта 2021 года в солнечный день мною был проведен следующий эксперимент. В период с 10.00 до 10.50 тарелка радиотелескопа была направлена примерно по пути прохождения Солнца на небе. Сигнал был записан по мере движения Солнца через антенну. Солнце произвело очень сильный сигнал (рисунок 2).

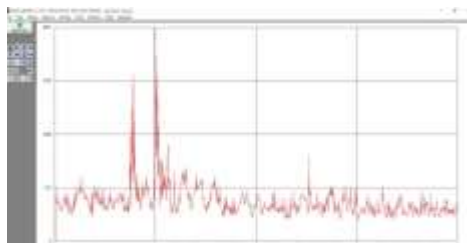


Рисунок 2 - Радиосигнал Солнца (16.03.2021 г.)

2. В новолуние 22 августа 2021 года этот же метод был использован для записи движения Луны. Наблюдение проводилось в период с 22.00 до 22.50. Изучив материалы, я узнал, что лунный сигнал на микроволновых длинах волн в основном обусловлен тепловым сигналом от поверхностного слоя Луны с небольшим вкладом от отраженного солнечного света. Радиосигнал транзита Луны можно увидеть на графике (рисунок 3).

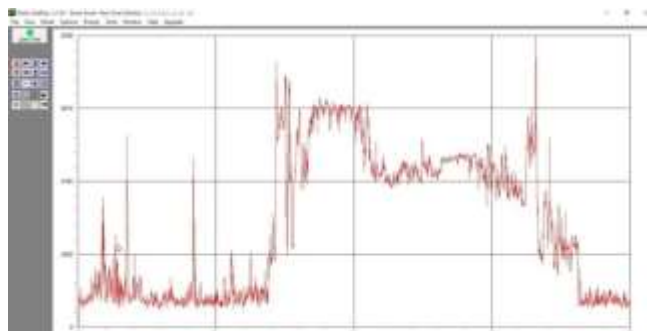


Рисунок 3 - Радиосигнал транзита Луны (22.08.2021 г.)

Проведя несколько простых экспериментов в домашних условиях, оказалось, что радиотелескоп легко способен обнаруживать различные уровни по радио потока. Однако движущиеся источники (например, другие спутники, самолеты) представляют проблему.

Дальнейшие задачи по развитию данной системы:

1. Увеличение диаметров антенн для повышения чувствительности разрешающей способности.

2. Изготовление автоматической монтировки для управления автотрекером.

3. Формирование радиоизображения небесной сферы и отдельных радиоисточников.

Вывод: Таким образом, у меня получилось собрать свой радиотелескоп, который выполняет поставленные задачи, а именно принимает различные радиосигналы. Конечно он дает неточности, но я продолжу работать в этом направлении по улучшению результатов моих исследований. Я считаю, что проделанная мной работа окажет значимую помощь начинающим в изготовлении самодельного радиотелескопа с минимальными затратами.