

СЛУШАЯ ВСЕЛЕННУЮ: ЭВОЛЮЦИЯ РАДИОАСТРОНОМИИ

Морева Е.В.

*Морева Елена Вячеславовна – преподаватель физики,
Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Техникум
«Автосервис» (Многофункциональный Центр прикладных квалификаций)», г. Санкт-Петербург*

Аннотация: развитие радиоастрономии является одной из приоритетных задач при изучении Вселенной. Первый радиотелескоп был установлен в 1930-х гг., но уже сегодня сотни современных, интегрированных в сети радиотелескопов функционируют на всех материках и выводят в открытый космос. Необходимость дальнейшего развития науки требует инновационных решений, таких как установка комплекса телескопов на поверхности Луны.

Ключевые слова: радиотелескоп, источник излучения, интерферометр, коррелятор, диапазон излучения.

С древних времен, мириады звезд на фоне темного, бескрайнего неба притягивают к себе взор человека. Наши далекие предки преклонялись перед космосом, не в силах понять его природу, населяли его божествами. Такое пристальное внимание, со временем, положило начало астрономическим наблюдениям и уже в VI—IV тыс. до н.э. были известны такие циклические изменения как: сменность дня и ночи, смена времен года и фаз Луны. Благодаря этому люди научились измерять время, принимая за единицы - сутки, месяц, год. Также периодичность движения небесных тел, долгое время помогала ориентироваться в пространстве.

На протяжении многих столетий астрономы во всем мире изучали космос, открывали его законы, изобретали новые инструменты для наблюдения. И благодаря накопленным знаниям и опыту, научно-техническому прогрессу, астрономия с начала XX века стала развиваться экспоненциально.

Первые чертежи простого устройства телескопа с одной и двумя линзами, датируемые 1509 годом, были сделаны гением – изобретателем Леонардо да Винчи. Но лишь спустя сто лет, в 1609 году, Галилей сконструировал и направил в небо, первый известный науке телескоп. На протяжении последующих трех столетий устройство телескопов совершенствовалось, но все они работали лишь в видимой части электромагнитного спектра [1].

За последние сто лет интенсивного развития, область изучения Вселенной, значительно расширилась. Появились телескопы, позволяющие исследовать весь диапазон электромагнитного спектра. В частности, зародилась радиоастрономия, позволившая проводить исследования космических объектов, анализируя их электромагнитное излучение в широком диапазоне невидимых человеку радиоволн от миллиметровых до километровых.

Развитию радиоастрономии как науки способствовало удачное стечение обстоятельств и любопытство молодого американского физика Карла Янского, в 1930-х годах решавшего проблему радиопомех первой в мире трансатлантической радиотелефонной связи [5]. В ходе своей деятельности, он выявил колебания мощности радиOSHума и смог проследить их зависимость от периода вращения Земли. Янский пришел к однозначному выводу, что загадочный радиOSHум может возникнуть только за пределами Солнечной системы. Позже выяснится, что данное излучение приходит к нам из плоскости Млечного пути.

Несмотря на то, что радиоастрономия является молодой наукой, а с момента первых исследований, не прошло и века, было совершенно немало достижений и открытий, определивших перспективы развития во всех областях астрономии. Проведенные в середине 1940-х гг. эксперименты по радиолокации Луны, позволили ученым с высочайшей точностью определять расстояния в космическом пространстве. Появилась возможность изучить холодные, ранее недоступные, области межзвездного пространства. В 1960-х гг. при выявлении интенсивных радиоисточников были открыты квазары, обнаружено реликтовое радиоизлучение, пульсары.

Сегодня методы и средства, применяемые в радиоастрономии, смогли превратить ее в «большую» науку, способную не только регистрировать полученные данные, но и преобразовывать их результаты. Невзирая на то, что строительство больших радиотелескопов требует огромных затрат и является сложной технической задачей, их количество в мире растет непрерывно. Ученые пришли к выводу, что для получения данных в широком диапазоне, можно не только наращивать диаметры тарелок, но и объединять отдельные антенны в интегрированные сети, называемые радиоинтерферометрами. Так как чувствительность радиотелескопа напрямую зависит от площади антенны, а разрешение от максимального размера, то при объединении синхронно работающих антенн, находящихся на некотором расстоянии друг от друга, становится возможным параллельный синтез, то есть получение изображения источника, на основе обработки данных всего комплекса антенн [1]. Разумеется, для подобных параллельных вычислительных процессов необходимы специальные, мощные суперкомпьютеры –

корреляторы. Реализация таких масштабных комплексов не под силу ни одной стране в отдельности, поэтому научные институты разных стран объединяются для совместной работы над ними. Ярким примером такого проекта является строительство в Чилийской пустыне Атамака, комплекса, состоящего из 66 антенн – ALMA, в создании которого принимают участие страны Европы, США, Канада, Япония, Тайвань и Чили.

В России особый интерес вызывает проект Юрия Мильнера -Breakthrough Listen, который рассчитан на 10 лет. Цель данного проекта – поиск разумной жизни на других планетах при помощи двух современных радиотелескопов, которые просканируют огромную площадь неба в диапазоне 1-10 ГГц и смогут выявить источник излучения, сравнимый по мощности с авиационным радаром. Проект Мильнера в 2015 году был поддержан физиком и популяризатором науки Стивеном Хокингом.

Ученые-радиоастрономы давно мечтали установить радиотелескоп на поверхности Луны. Это желание объясняется тем, что сверхдлинные волны, идущие из космоса, отражаются от ионосферы и не достигают поверхности Земли. Также привлекает и отсутствие радиопомех на поверхности Луны, которые представляют проблему для радиоастрономии на Земле. Реализация этой научной идеи долгое время откладывалась, из-за большого количества технических сложностей. К тому же установка должна производиться на обратной стороне Луны или в кратерах, расположенных на полюсах, чтобы обеспечить защиту радиотелескопа от излучения приходящего с Земли [3]. Следовательно, возникает необходимость в использовании дополнительного ретранслятора, для передачи данных на Землю. Но время пришло, и представители NASA заявили о готовности в 2018 году начать реализацию проекта по установке самого мощного в мире лунного радиотелескопа, который позволит лучше узнать историю космоса и приоткрыть завесу тайны происхождения Вселенной.

В настоящее время большинство радиотелескопов, расположенных на Земле, объединены в системы. Но дело в том, что в космосе существуют настолько «компактные» радиоисточники, что все системы радиоинтерферометров не могут различить их внутреннюю структуру и воспринимают их как точечные объекты. Дальнейшее увеличение расстояния между отдельными антеннами радиотелескопов не возможно в связи с ограниченностью площади поверхности нашей планеты. И было принято решение вывести одну из антенн такой системы в открытое пространство.

Подобный международный проект, с ведущей ролью России, был реализован в 2011 году – выведен на орбиту радиотелескоп под названием «Радиоастрон». Он движется по значительно вытянутой околоземной орбите и максимальное удаление от Земли составляет 300 тысяч километров, что позволяет избежать земных помех [2]. Благодаря командной ирге «Радиоастрона» с наземными телескопами стало возможным достижение максимально высокого углового разрешения за всю историю радиоастрономии, что позволило ученым всего мира изучать окрестности массивных черных дыр, нейтронные звезды, распределение межзвездной плазмы и т.д.

В заключение стоит подчеркнуть очевидные перспективы дальнейшего развития астрономии в направлении изучения «невидимого» спектра. Возможно, именно в нем скрыты ответы на ключевые вопросы зарождения Вселенной. Радиоастрономия не может быть рассмотрена отдельно от других наук, но в совокупности с ними она является мощным инструментом для исследований. Еще не так давно гигантские космические расстояния были непреодолимой преградой, но благодаря изучению полного спектра электромагнитных излучений, идущих из космоса, мы получили возможность изучать то, что возможно никогда не увидим.

Человека всегда привлекали яркие, насыщенные и завораживающие снимки оптических телескопов. Но уже сегодня не меньший восторг вызывают фотографии объектов нашей Вселенной, обработанные супермощными компьютерами, которые были получены при помощи данных с радио, рентгеновских и гамма-телескопов (рис. 1).



Рис. 1. Снимок Млечного пути, полученный с австралийского радиотелескопа

Список литературы

1. *Куимов К.В.* Небо и телескоп. М.: Физматлит, 2017.
2. *Засов А.В.* Радиотелескопы на Земле и в Космосе // Популярная механика, 2013. № 6.
3. *Левин А.Н.* Будущее радиоастрономии // Популярная механика, 2009. № 8.
4. Астрономия в будущем // Научно-популярный журнал Познавайка. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.poznavayka.org/astronomiya/astronomiya-v-budushhem-chast-pervaya/> (дата обращения: 09.03.2018).
5. Радиоастрономия // Астронет. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.astronet.ru/db/msg/1188590/> (дата обращения: 05.03.2018).