

СОБОЛЕВА Наталья Сергеевна
(17.07.1933–01.01.2012)



Рис.1. Слева – ведущий научный сотрудник, д.ф.-м.н. Н.С. Соболева (2010 г.); справа – первое наблюдение (12 июля 1974 г.) на РАТАН-600. В центре - Н.С. Соболева, на заднем плане слева направо – Г.М. Тимофеева, Л.С. Уголькова и Ю.Н. Парийский.

Наталья Сергеевна Соболева окончила МГУ в 1955 г. и была направлена в Главную (Пулковскую) астрономическую обсерваторию. Здесь ее зачислили в только что созданный отдел радиоастрономии, которым руководил профессор С.Э. Хайкин, основатель экспериментальной радиоастрономии в СССР.

Д.В. Корольков предложил Н.С. Соболевой принять участие в поисках круговой поляризации радиоизлучения Солнца. Он хорошо знал Наталью – в 1954 г. она, будучи студенткой МГУ, проходила у него практику. Теперь он поручил ей исследование нового синхронного детектора, обязательного для тех лет устройства на выходе радиометра. Далее начались поисковые наблюдения Солнца на 3-м радиотелескопе около западного корпуса ГАО. Она столкнулась тут со сложными проблемами инструментальных паразитных поляризаций. Борьба с «паразитами» требовала мониторинга Солнца от восхода до захода в течение многих недель и, наконец, увенчалась успехом.

Работа по уничтожению инструментальной поляризации была важна методически. Особенно острая проблема возникла при наблюдении на антенне переменного профиля БПР. Для решения задачи Н.С. Соболева привлекла теоретиков Н.А. Есепкину и В.Ю. Петрунькина, а затем внедрила предложенный ими метод борьбы с помощью так называемых «сеток». Только после этого ей удалось провести исследования на БПР «замагниченных высокотемпературных образований» над пятнами и доказать их стабильность в течение месяцев. Астрономам на механико-математическом факультете МГУ не давали необходимых сведений по физике плазмы в магнитном поле, и Н.С. Соболева многие недели штудировала основные классические работы в этой области, переводя на русский язык зарубежные статьи. Это позволило ей создать теорию плазменных образований и предложить простые методы определения их параметров по данным многочастотных радионаблюдений. Следует здесь напомнить, что в те годы во многих странах физики пытались создать стабильные «магнитные ловушки» для горячей плазмы, и

в литературе описывались успешные эксперименты по удержанию плазмы в таких ловушках в течении нескольких секунд. Это направление интересовало физиков в связи с поиском путей реализации ядерных источников энергии. Стабильность плазменных образований в течение многих недель не укладывалась в модельные схемы тех лет, и это было неожиданностью для физиков.

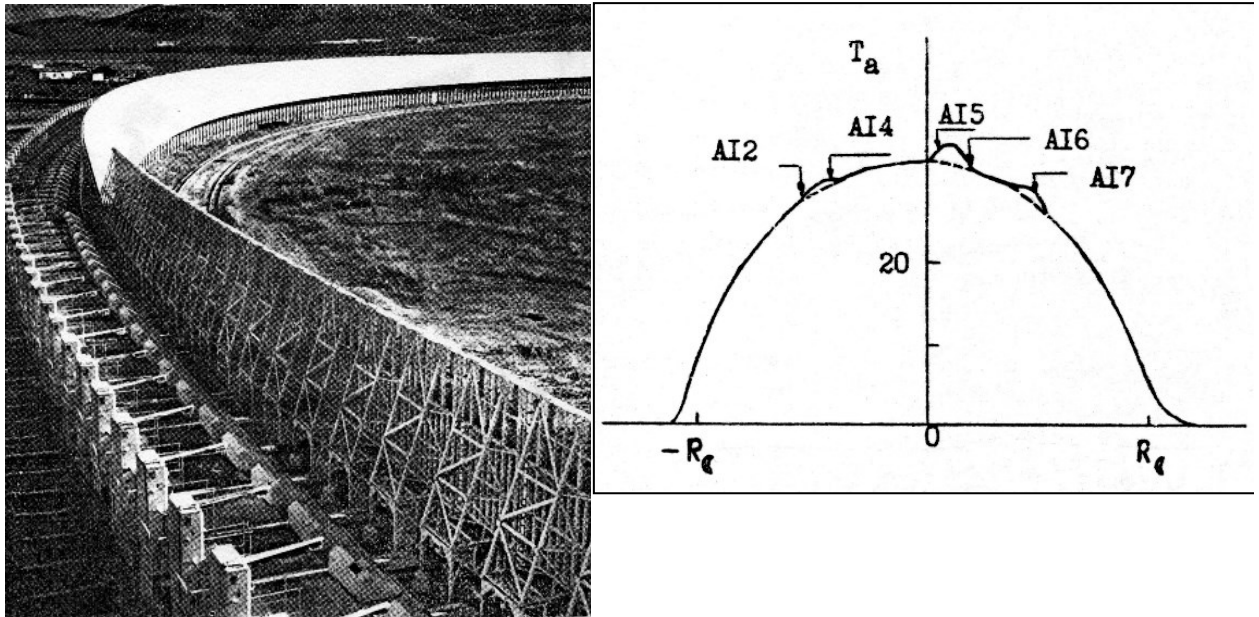


Рис.2. Слева – вид АПП ПАТАН-600 после введения «кинематических поправок»; справа – обнаружение с помощью ПАТАН-600 ALSEP-ов (Apollo Lunar Surface Experiment Package) на Луне.

В 1956–1958 гг. Наталья Сергеевна была одним из авторов первых в мире результатов по обнаружению круговой поляризации солнечного радиоизлучения на сантиметровых волнах, а также уточнению геометрии и физики долгоживущих замагниченных плазменных образований в нижней хромосфере Солнца.

Она разработала методику определения магнитного поля излучающей области, расположенной над солнечным пятном, а также была инициатором использования метода затмения (покрытия Солнца Луной) для уточнения координат и высоты над фотосферой этих образований.

Особенно ярко она проявила характер и научную принципиальность в период солнечного затмения, которое наблюдалось на о. Хайнань (Китай), рядом с о. Тайвань. Появление на Хайнане нескольких радиотелескопов из Советского Союза было интерпретировано Тайванем как военная угроза, и в момент затмения над экспедицией из СССР стали кружить военные самолеты. Китайская сторона потребовала немедленного прекращения наблюдений и ухода в заранее подготовленные убежища. Однако Н.С. Соболева и Д.В. Корольков уйти категорически отказались и продолжили наблюдения, которые привели к важным результатам по плазменным образованиям на пятнах, в отличие от команды оптиков, которые провели наблюдения только частично.

Ею был установлен предел на дипольное магнитное поле Солнца, что широко обсуждалось в 60-х годах. В течение двух лет она следила за вариациями эффекта Фарадея при покрытии солнечной короны сильно поляризованного радиоисточника. Этот эксперимент позволил установить ограничение на величину общего эклиптического поля. Позднее стало ясно, что магнитное поле Солнца имеет не дипольную, а спиральную структуру, формируемую солнечным ветром.

К результатам, полученным Н.С. Соболевой на БПР, следует отнести первые радиоизображения Крабовидной туманности в поляризованном излучении на

сантиметровых волнах, а также первое детальное исследование поляризации радиоизлучения Луны и наиболее точное определение диэлектрической проницаемости лунной поверхности.

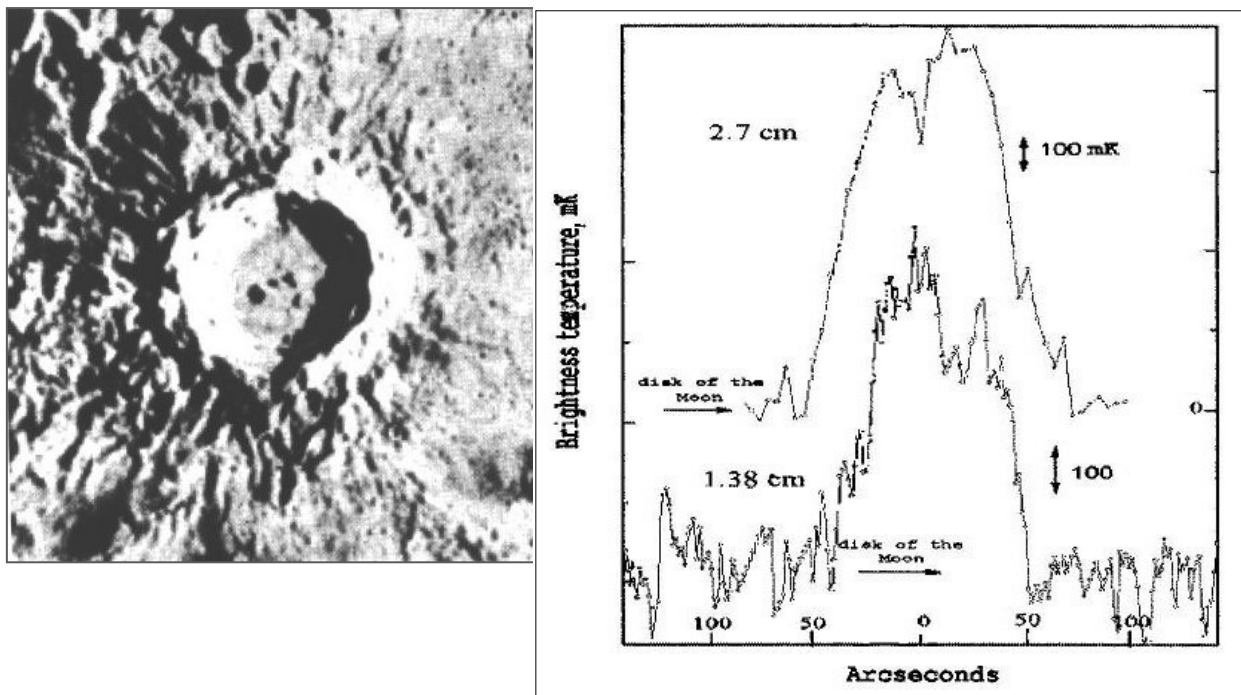


Рис.3. Кратер «Коперник» на Луне в оптическом диапазоне (слева) и в радиодиапазоне по данным РАТАН-600 (справа).

Наталья Сергеевна – активный участник работ по вводу в строй радиотелескопа РАТАН-600. Блестящий методист, она сыграла огромную роль в организации первых наблюдений на РАТАН-600. Н.С. Соболева оказала неоценимую помощь в исследовании многочисленных факторов, снижающих эффективность радиотелескопа. Без использования каких-либо компьютеров она вычисляла около 6000 так называемых «кинематических поправок» для учета отклонения формы антенны от проектной по формулам, разработанным Ю.К. Зверевым и О.Н. Шиврисом. Благодаря этому удалось существенно повысить чувствительность инструмента.

К методическим достижениям Н.С.Соболевой относится предложенный и внедренный ею в наблюдения «метод неподвижного фокуса», который позволил существенно повысить точность определения плотности потока исследуемых радиоисточников.

При исследовании Луны на РАТАН-600 Н.С. Соболева неожиданно обнаружила мощное излучение активных излучателей, установленных США и считавшихся выключенными по требованию мировой общественности (ALSEPs, Apollo Lunar Surface Experiment Package). Обнаруженные яркие детали были исследованы в 6 азимутах на РАТАН-600, что позволило определить точные координаты и доказать совпадение их с положениями ALSEP-ов (рис. 2, справа). До этого такого широкого использования всех «азимутов» на РАТАН-600 никто не пробовал осуществить. Эти наблюдения активно обсуждались на заседании Президиума РАН в 1977 г.

Впервые Н.С. Соболевой с помощью радиоастрономических методов было показано, что кратеры на Луне имеют свойства поверхности, отличные от средних (рис. 3). Также ею была обнаружена асимметрия в распределении поляризованного излучения в поясах радиации Юпитера. Это было интерпретировано как возможное действие солнечного ветра, что отвергалось теорией тех лет, поскольку считалось, что ветер не может проникать на такие расстояния, но было подтверждено много лет позднее.

Наталья Сергеевна являлась активным участником многочастотного патрулирования

переменных радиоисточников и сопоставления данных РАТАН-600 с вариациями структуры по РСДБ-данным.

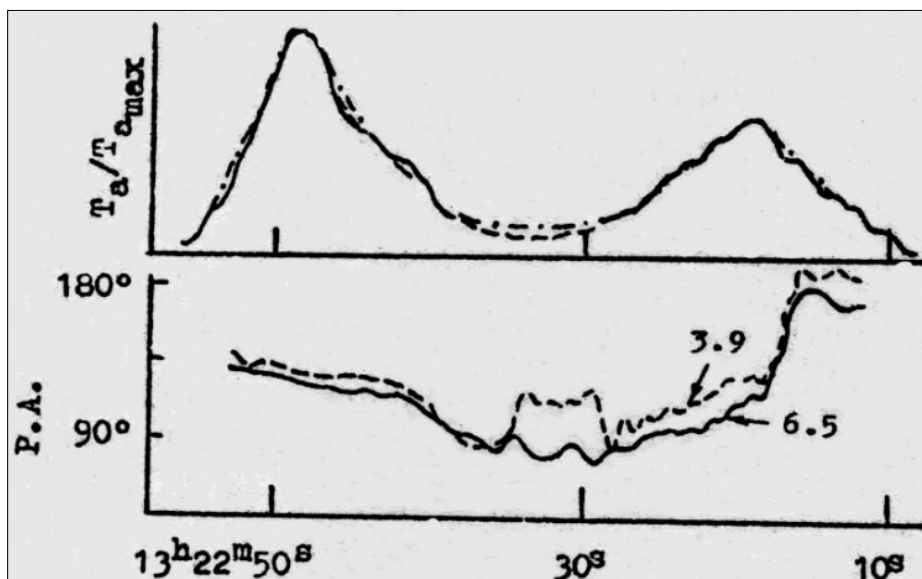


Рис.4. Перемычка между компонентами мощной радиогалактики Центавр-А. Данные дециметрового диапазона (вверху) и поляризационные наблюдения на 3.9 и 6.5 см (внизу). Малое изменение интенсивности в поляризованном излучении говорит об однородности структуры магнитного поля в джете.

Докторская диссертация Н.С. Соболевой была связана с первыми радиоизображениями радиогалактик в сантиметровом диапазоне с достаточно высоким угловым разрешением, что позволило исследовать вариации спектрального индекса от центра к периферии. Она доказала существование перемычки с плоским спектром между радиокомпонентами известного радиоисточника Центавр-А (рис. 4) много раньше зарубежных исследований.

Последние десятилетия Н.С. Соболева была активным участником международного проекта «Большое Трио» (РАТАН-600, VLA, БТА), в результате которого была обнаружена одна из самых далеких радиогалактик ($z = 4.515$) во Вселенной. Работы по этому проекту она продолжала до последнего года своей жизни. Этот проект был отмечен Советом по астрономии в числе основных достижений РАН в декабре 2011 г.

Наталья Сергеевна Соболева – автор более двухсот работ в области радиоастрономии и физики Солнечной системы. За вклад в науку и участие в освоении радиотелескопа РАТАН-600 она награждена медалью «За трудовую доблесть».

Материал подготовлен Ю.Н. Парийским, А.В. Темировой.