

СОВЕЩАНИЯ И КОНФЕРЕНЦИИ

53(048)

НАУЧНАЯ СЕССИЯ ОТДЕЛЕНИЯ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ И ОТДЕЛЕНИЯ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ АКАДЕМИИ НАУК СССР

(18—19 ноября 1981 г.)

18 и 19 ноября 1981 г. в Физическом институте им. П. Н. Лебедева АН СССР состоялась совместная научная сессия Отделения общей физики и астрономии и Отделения ядерной физики АН СССР. На сессии были заслушаны доклады:

18 ноября

1. Н. Е. Алексеевский. Лев Васильевич Шубников.
2. Ю. Н. Овчинников. Особенности свойств «фаз Шубникова».
3. Н. Б. Брандт, С. М. Чудинов. Эффект Шубникова — де Гааза и его применение для исследования энергетического спектра металлов, полуметаллов и полупроводников.

19 ноября

4. Г. Б. Гельфрейх. Измерения магнитных полей Солнца на РАТАН-600.
5. Л. И. Дорман. Солнце и галактические космические лучи.
6. Г. Е. Кочаров. Новые данные о генерации ядерных частиц и излучений во время солнечных вспышек.

Полный текст первых трех докладов публикуется в разделе «Из истории физики» в этом же номере. Краткое содержание остальных докладов приводится ниже.

523 [165+.747] (048)

Г. Б. Гельфрейх. Измерения магнитных полей Солнца на РАТАН-600. Хотя структура солнечной короны и хромосферы, а также энергетика основных процессов в них, включая все проявления солнечной активности, обусловлены магнитными полями, практически не существует оптических методов измерения напряженности поля в короне Солнца.

Важным путем решения этой задачи являются спектрально-поляризационные наблюдения Солнца на инструментах с высоким разрешением. Такая программа на протяжении ряда лет выполняется совместно ГАО и САО АН СССР с помощью радиотелескопа РАТАН-600. Наблюдения проводились на пяти длинах волн в диапазоне 2—4 см с анализом круговой поляризации (разрешающая способность по одной координате 17 сек. дуги на волне 2 см).

Были разработаны три метода измерения магнитного поля, базирующиеся на анализе как тепловых механизмов генерации различных компонент сантиметрового радиоизлучения активных областей Солнца, так и распространения этого излучения в магнитоактивной плазме короны.

1. В случае теплового тормозного излучения плазмы в магнитном поле поляризация излучения связана с различием коэффициента поглощения (и соответственно излучения) для обыкновенного и необыкновенного типов волн. Для оптически толстого слоя поляризация возникает лишь в неизотермической плазме. Для не очень сильных полей удалось найти решение уравнений переноса радиоизлучения, позволившее измерять слабые магнитные поля флоккуд по степени поляризации P и логарифмическому наклону спектра n на длине волны λ :

$$B_l (\text{Гс}) = \frac{107}{\lambda n} P \%$$

Применение этого метода к наблюдениям Солнца на РАТАН-600 позволило, в частности, показать, что крупномасштабные магнитные поля флоккул в верхней хромосфере практически такие же по величине и знаку, что и на уровне фотосферы.

2. Использование теории теплового циклотронного радиоизлучения солнечной короны в сильных магнитных полях пятен, развитой Железняковым и Злотник, позволило отождествить коротковолновую часть излучения ядра локальных источников со свечением корональных электронов на третьей гармонике гирочастоты. Наблюдения спектров этих ядер на РАТАН-600 позволяют находить граничную длину волны λ' генерации третьей гармоники и тем самым измерять поле в основании короны над пятном (на высотах около 2000 км над фотосферой):

$$B \text{ (Гс)} = \frac{3570}{\lambda' \text{ (см)}}.$$

Была обнаружена хорошая связь этих полей с напряженностями поля на уровне фотосферы, а также показано, что поле в короне может достигать таких больших величин, как 2000 Гс и выше.

3. Явление изменения знака поляризации излучения ядер локальных источников с длиной волны, проявляющееся при определенных долготах активных областей, было использовано для измерений напряженности поля в областях квазипоперечного распространения в короне. Применяя теорию распространения радиоволн, развитую Коэнном и Железняковым и Злотник, можно установить связь граничной длины волны λ_t смены знака поляризации с напряженностью магнитного поля в области поперечного поля:

$$B \text{ (Гс)} = \frac{157}{\lambda_t \sqrt{N L_B \lambda_t}},$$

где единицы измерения характерного масштаба поля $[L_B] \approx 10^{10}$ см и электронной концентрации $[N] \approx 10^8$ см⁻³. Измеренные по этой формуле магнитные поля на высотах (50—100) · 10³ км составляют десятки эрстед, в целом согласуясь с картиной потенциального характера поля в короне.

Особенный интерес представляют результаты комплексных исследований активных областей, когда радиоастрономические измерения магнитных полей всеми перечисленными методами сочетались с наблюдениями той же области в других диапазонах волн. Ряд таких комплексных наблюдений удалось провести в рамках международной программы Года Солнечного Максимума. Интересным примером может служить исследование арок заливковой корональной конденсации, наблюдавшейся 19 ноября 1980 г. совместно с Горной астрономической станцией в Кисловодске. В частности, было показано, что магнитное поле внутри корональной арки и вне ее на той же высоте — одного порядка (около 20 Гс на высоте 75 000 км).