Э. Г. Мирзабекян, Г. А. Ерзнканян и П. М. Геруни

РАДИОНАБЛЮДЕНИЕ КОЛЬЦЕОБРАЗНОГО ЗАТМЕНИЯ СОЛНЦА НА ДЛИНЕ ВОЛНЫ 50 *см* 19 АПРЕЛЯ 1958 г.

Радионаблюдения солнечных затмений представляют значительный научный интерес. Особенно важны поляризационные наблюдения радиоизлучения Солнца, проводимые во время солнечных затмений. Эти наблюдения позволяют определить изменения степени поляризации, обусловленные закрытием или открытием тех или иных областей Солнца. В частности, они позволяют выделять и исследовать радиоизлучение, исходящее из солнечных пятен, что с антеннами, имеющими сравнительно широкую диаграмму направленности, сделать обычно не удается.

С целью радионаблюдения кольцеобразного затмения Солнца 19 апреля 1958 г. была организована экспедиция в Китайскую Народную Республику, проводившая эти наблюдения совместно с китайскими специалистами. Координаты находившегося в полосе максимальной фазы места наблюдения: $\lambda = 7^h\,18^m01^s$, $\varphi = +18^\circ\,14'\,34''$.

В настоящей статье приводятся предварительные результаты радионаблюдения указанного затмения Солнца.

Аппаратура и методика. Наблюдения произведены на длине волны $\lambda = 50$ *см* при помощи радиоинтерферометра, имеющего две параболические антенны диаметром 4 *м*, разнесенные вдоль линии восток—запад на расстояние, равное 19 *м*. Ширина диаграммы направленности каждой антенны по половине мощности равна $8^\circ30'$, ширина центральных интерференционных лепестков $\approx 2^\circ$.

В одно из плеч интерферометра включен фазовый пе-

реключатель Райла [1], осуществляющий качание интерференционных лепестков. Это качание приводит к модуляции мощности принимаемого радиоизлучения. Частота модуляции равна 33 *гц*. В качестве облучателей в фокусах параболических зеркал помещены по одному полуволновому диполю с контр-рефлектором. Основные узлы приемника имеют следующие данные:

1) УВЧ — два каскада с общим усилением порядка 10.

2) УПЧ — шесть каскадов с общим усилением $\approx 10^6$, промежуточная частота $f_{пр} = 30$ *Мгц*, ширина полосы $\Delta f_{пр} = 2{,}5$ *Мгц*.

3) RC усилитель на частоту 33 *гц*, с полосой $\Delta f_н = 2$ *гц* усиление $\approx 10^4$.

Шумфактор приемника равен 10, постоянная времени выходного устройства $\tau = 40$ *сек*.

Все питание приемника стабилизировано по аноду и по накалу.

Данный интерферометр позволяет измерять как общую интенсивность, так и интенсивность циркулярно-поляризованной компоненты радиоизлучения исследуемого источника. Когда вибраторы антенн располагаются параллельно друг другу, измеряется общая интенсивность. Когда же вибратор одной антенны располагается перпендикулярно вибратору другой, интерференционная картина на выходе обусловлена только наличием в исследуемом радиоизлучении циркулярно-поляризованной компоненты. При этом амплитуда лепестков интерференционной картины пропорциональна интенсивности циркулярно-поляризованной компоненты.

Программа наших наблюдений кольцеобразного затмения была составлена так, чтобы: 1) измерить изменение поляризации в ходе затмения, в частности при закрытии и открытии солнечных пятен; 2) измерить изменение общей интенсивности радиоизлучения Солнца и остаточную интенсивность в момент максимальной фазы затмения.

Результаты наблюдения. Данные затмения по местному времени были следующие: I контакт — $8^h\ 58^m\ 08^s$, центр полной фазы — $10^h\ 34^m\ 22^s$, IV контакт — $12^h\ 29^m\ 19^s$.

Начать наблюдения с момента I контакта мы не могли,

так как в это время Солнце было еще слишком далеко от меридиана низко над горизонтом ($h \approx 35°$), что делало невозможным его наблюдение при помощи радиоинтерферометра.

Наблюдения были разбиты на четыре интервала. Первый интервал — от $9^h\ 50^m$ до $10^h\ 30^m$. Так как в этом интервале времени должно было произойти закрытие диском Луны большой группы пятен, то представляло интерес обнаружение изменения степени поляризации принимаемого радиоизлучения, вызванное этим закрытием.

Для этой цели в этом интервале времени вибраторы антенн были установлены взаимно-перпендикулярно, так что радиоинтерферометр измерял циркулярно-поляризованную

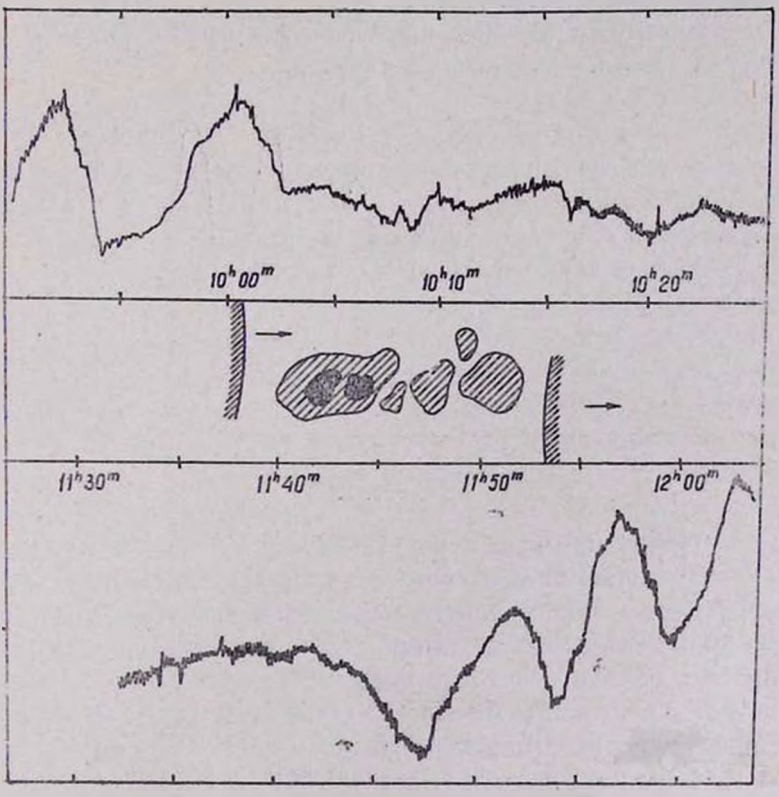

Рис. 1.

компоненту. Следует отметить, что электрические оси антенн были направлены на центр диска Солнца и сопровождали его в течение всего времени наблюдения. Кривая записи выхода радиоинтерферометра за первый интервал наблюдений приведена на рис. 1, сверху. На этом же рисунке (в центре) приведена карта солнечных пятен, с нанесенным на ней масштабом времени.

Второй интервал — от $10^h\ 30^m$ до $11^h\ 33^m$. После того, как солнечные пятна были закрыты диском Луны, вибраторы антенн были установлены параллельно и радиоинтерферометром были измерены остаточная интенсивность общего радиоизлучения Солнца в момент максимальной фазы и возрастание интенсивности принимаемого радиоизлучения по мере открытия диска Солнца.

Интерференционная кривая записи выхода за этот интервал времени приведена на рис. 2.

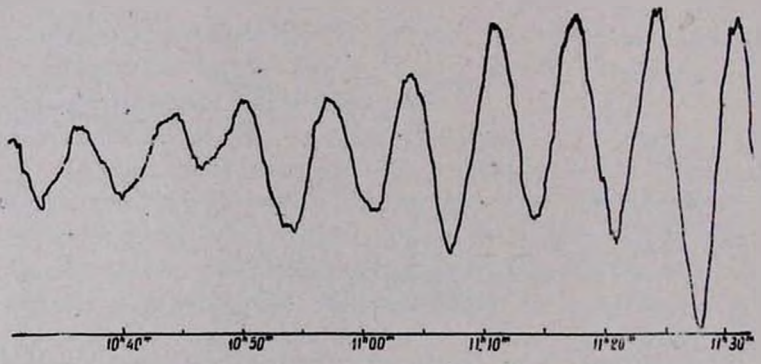

Рис. 2.

Третий интервал — от $11^h\ 34^m$ до $12^h\ 05^m$. Примерно с $11^h\ 40^m$ должны были снова открыться пятна на диске Солнца, поэтому в третьем интервале измерений вибраторы снова были расположены взаимно-перпендикулярно с тем, чтобы обнаружить появление циркулярно-поляризованной компоненты в радиоизлучении Солнца. Соответствующая кривая записи приведена на рис. 1, снизу.

Четвертый интервал — от $12^h\ 05^m$ до $12^h\ 55^m$. В этом интервале измерялась общая интенсивность радиоизлучения

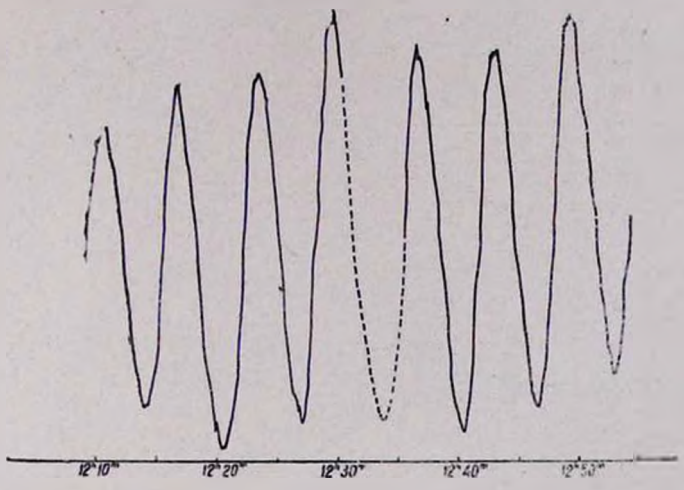

Рис. 3.

Солнца в период до и после IV контакта. Кривая записи приведена на рис. 3.

Кривые записи выхода радиоинтерферометра при измерении поляризованной компоненты (I и III интервалы, рис. 1) показывают, что до закрытия диском Луны имеющейся на Солнце большой группы пятен наблюдается циркулярно-поляризованная компонента, интенсивность которой составляет $\approx 20\%$ от общей интенсивности радиоизлучения Солнца. Когда же диском Луны эта группа пятен закрывается, то в принимаемом радиоизлучении циркулярно-поляризованная компонента не наблюдается. Сравнение моментов оптического затмения пятен и исчезновения наблюдаемой поляризации радиоизлучения показывает, что эта поляризация исходит из области головного наибольшего пятна. Тот же вывод можно сделать из сравнения моментов открытия этого пятна и появления поляризации.

Измеренная остаточная интенсивность (II интервал, рис. 2) общего радиоизлучения Солнца в момент максималь-

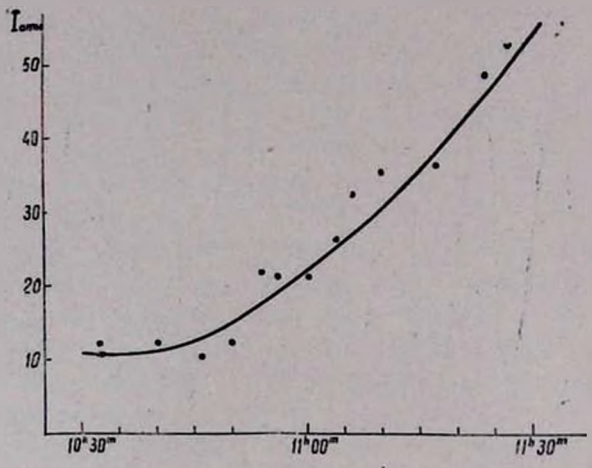

Рис. 4.

ной фазы затмения оказалась равной 20% от интенсивности радиоизлучения незатменного Солнца.

Кривая роста интенсивности радиоизлучения Солнца в ходе открытия диска Солнца приведена на рис. 4.

Представляет интерес кривая, построенная по данным измерения общей интенсивности в IV интервале (рис. 5). Из этой кривой видно, что вблизи IV контакта интенсивность радиоизлучения Солнца возрастает. Величина этого возрастания составляет около 8%. Такое возрастание было отмечено и ранее некоторыми наблюдателями [2—5].

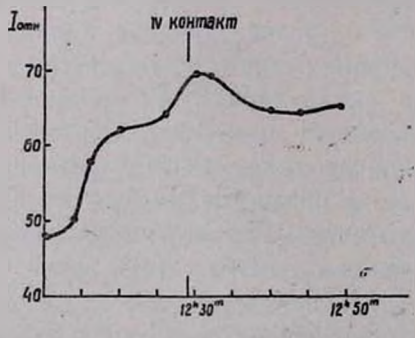

Рис. 5.

Выражение соответствующих интенсивностей в абсолютных единицах требует некоторых дополнительных измерений, которые будут проведены в ближайшее время.

После тщательной обработки данных будут получены сведения о радиодиаметре Солнца на исследуемой длине волны, о распределении радияркости по диску Солнца, о размерах и координатах пятна с повышенным поляризованным радиоизлучением.

Июнь, 1958

Ն. Հ. ՄԻՐՋԱՐՍԿԱՅԱՆ, Հ. Ա. ԵՐՋՆԿԱՆՑԱՆ, Գ. Մ. ՀԵՐՈՒՆԻ

ԱՐԵԳԱԿԻ 1958 Թ. ԱՊՐԻԼԻ 19-Ի ՕՂԱԿԱՁԵՎ ԽԱՎԱՐՄԱՆ ՌԱԴԻՈԴԻՏՈՒՄՆԵՐԸ 50 ՍԱՆՏԻՄԵՏՐԱՆՈՑ ԱԼԻՔԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Տրվում է նախնական հաղորդում արեգակի 1958 թ. ապրիլի 19-ի օղակաձև խավարման ռադիոդիտումների՝ 50 սանտիմետրանոց ալիքում։ Չափումները կատարվել են 4 մետր տրամագծով երկու պարաբոլիկ հայելիներ ունեցող ռադիոինտերֆերոմետրի օգնությամբ։ Օգտագործված մեթոդը թույլ է տվել չափել ինչպես ընդհանուր ռադիոճառագայթման, այնպես էլ նրա շրջանաձև բևեռացված բաղադրիչի ինտենսիվությունները։

Բևեռացման աստիճանը ստացվել է հավասար մոտ 20%։ Ռադիոճառագայթման բևեռացում չի դիտվել, երբ արևաբծերը ծածկված են եղել լուսանի սկավառակով։ Արեգակի ընդհանուր ռադիոճառագայթման մնացորդային ինտենսիվությունը խավարման մաքսիմալ փուլում մոտ 20% է։ Նկատված է Արեգակի ռադիոճառագայթման ինտենսիվության աճ՝ մոտ 8%-ի չափով՝ IV կոնտակտի մոտակայքում։

ЛИТЕРАТУРА

1. *M. Ryle*, Proc. Roy. Soc., 211A, 351, 1952.
2. *J. Hagen*, E. Haddock a. G. Reber, Sky and Telescope, 10, 111, 1951.
3. *J. Denisse, E. Blum* a. *J. Steinberg*, Nat., 170, 191, 1952.
4. *В. А. Санамян, Г. А. Ерзнканян*, ДАН АрмССР, XX, 161, 1955.
5. *В. С. Троицкий, М. П. Зелинская, В. Л. Рахлин, В. Т. Бобрик*, Труды V совещания по вопросам космогонии, М., 1955, стр. 182.