

УДК 551.501

О. Г. ГОНТАРЕВ, А. И. ИГНАТЕНКО, Ю. Н. ЛЕВИН, М. В. БОБРОВ, М. Е. ЛЫТКИН

ПЕРВЫЕ ВСПЛЕСКИ РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ СОЛНЦА В НОВОМ 11-ТИ ЛЕТНЕМ ЦИКЛЕ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ

Приводятся записи, первых в новом цикле солнечной активности, всплесков радиоизлучения Солнца зарегистрированных на радиотелескопе Института ионосферы вблизи Алматы на высоте 2700 метров над уровнем моря.

Заметка посвящена первым результатам наблюдений спорадического радиоизлучения Солнца на радиотелескопе с антенной ТНА-57М в Институте ионосферы расположенному в горах Заилийского Алатау вблизи г. Алматы. В зимние месяцы мониторинг солнечного радиоизлучения ведется с 4:00 до 9:00 UT, что частично перекрывается с наблюдениями обсерватории Nobeuama в Японии.

В конце 2009 года Солнце начало проявлять первые признаки активности. С 14 по 20 декабря по диску Солнца проходили группы пятен № 1034 и 1035. Наибольшая площадь последней составляла 0210 миллионных долей солнечной полусфера. 18 декабря в этой группе произошла рентгеновская вспышка балла C7.6 в 19 UT. Далее, 20 декабря 2009 года на юго-западе солнечного диска появилась группа пятен № 1036 со скромной площадью всего 0070 миллионных долей солнечной полусфера. И в этой группе 22 декабря произошла вспышка балла C7.2 начало которой отмечено в 4:50 UT а конец в 5:00. На рис. 1 приведена запись потока радиоизлучения Солнца за 22 декабря 2009, сделанная на радиополигоне

«Орбита», где видно, что в 4:55 UT начался и в 5:00 UT закончился радиовсплеск, который виден на двух длинах волн.

На рисунке также виден еще один небольшой всплеск, который произошел ранее в 4:06 UT. Он также хорошо виден на рис. 2 – записи солнечного радиоизлучения радиополяриметра в Nobeuama. Овалом обведен участок записи, который перекрывается нашими измерениями и видны всплески на частоте 1 ГГц и менее интенсивный – на частоте 2 ГГц. По времени они точно совпадают со всплесками, зафиксированными нашими радиометрами. Отличие состоит в максимальном уровне потока мощности, который для Nobeuama составляет 230 СЕП (Солнечных Единиц Потока), а у нас он составил 157 СЕП. Этому есть простое объяснение. Частота выборки значений у нас равна одной минуте, поэтому момент выборки мог не совпасть с моментом максимальной интенсивности всплеска.

На юго-западе видна активная область (обведена черным кружком) с группой пятен № 1036, в которой и произошла рентгеновская вспышка

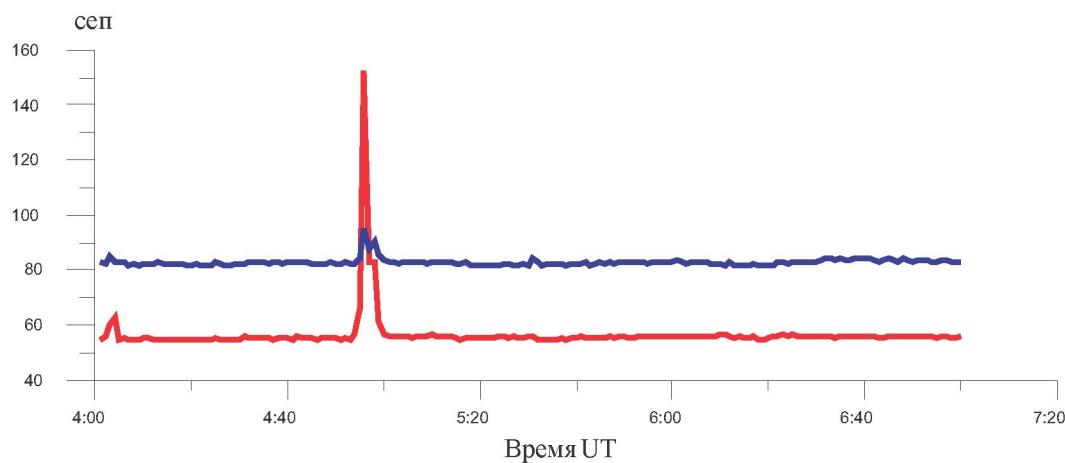


Рис. 1. 22.12.09 Алматы. Всплески на длинах волн 10,7 и 27,8 см

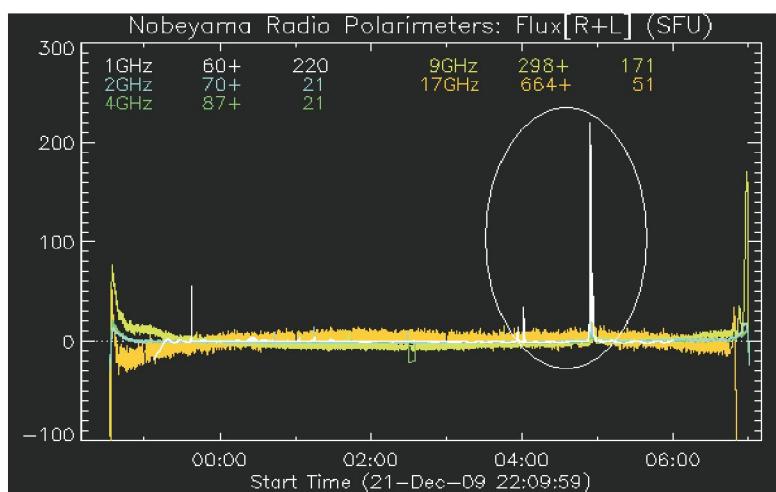


Рис. 2. Радиовсплески на частоте 1 ГГц, зафиксированные радиополяриметром обсерватории Nobeyama 22 Декабря 2009

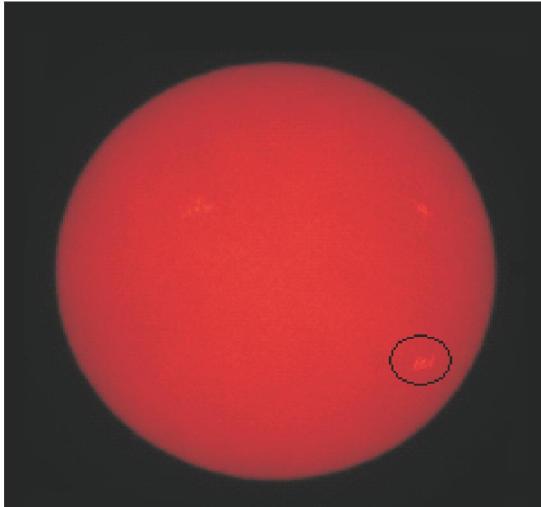


Рис. 3. Фотография хромосфера Солнца получена 22.12.2009 в 09:54 UT в линии водорода H_α (6563 Å) в Kanzelhoehe Solar Observatory (Австрия)

класса C 7.2 с одновременным всплеском радиоизлучения, который наблюдался в обсерватории Nobeyama (Япония) и на радиотелескопе Института ионосферы г. Алматы

В выделенном участке записи мы видим одну вспышку класса C7.2 и слева от нее (на 45 минут раньше) произошло небольшое импульсное повышение уровня рентгеновского излучение, которое по времени совпадает с теми небольшими радиовсплесками, которые зафиксированы в 4:06 UT радиометрами Института ионосферы и радиополяриметром обсерватории Nobeyama.

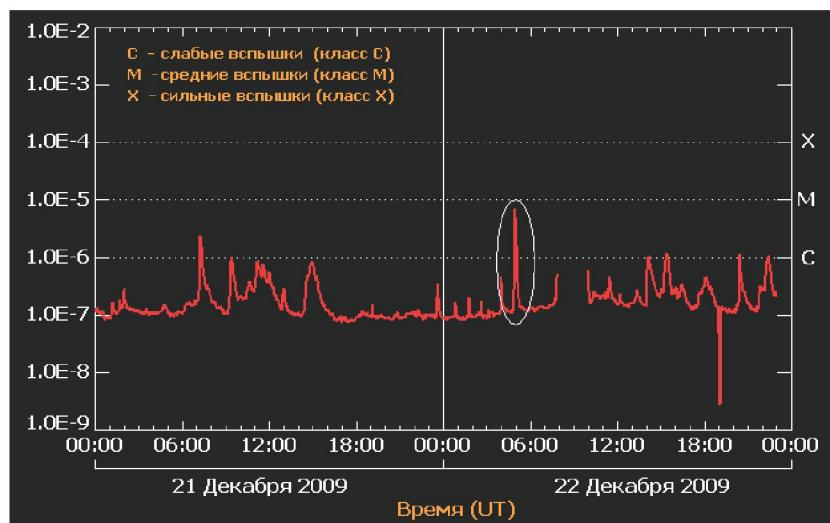


Рис. 5. Рентгеновское излучение от Солнца по данным спутника GOES-O (Проект ТЕСИС)

	Активная область	Начало, UT	Максимум, UT	Окончание, UT
Вспышка балла C7.2	1036	04:50	04:56	05:00

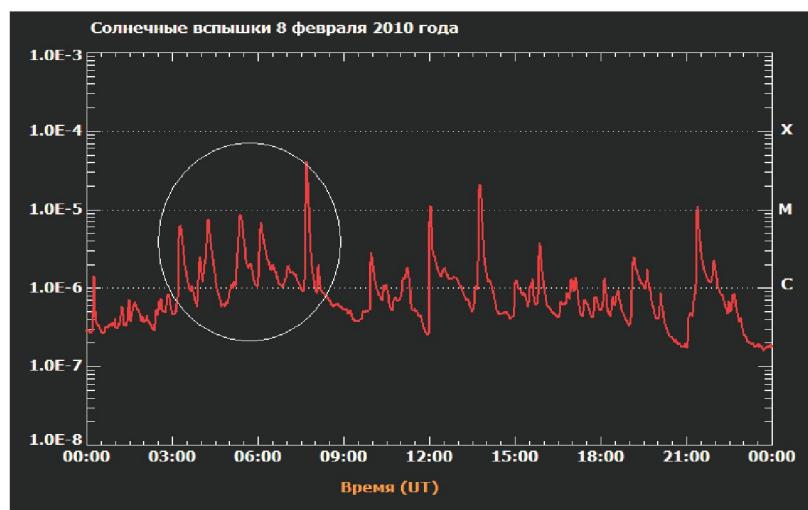


Рис. 6. Рентгеновское излучение Солнца за 8 февраля 2010 по данным спутника GOES-O

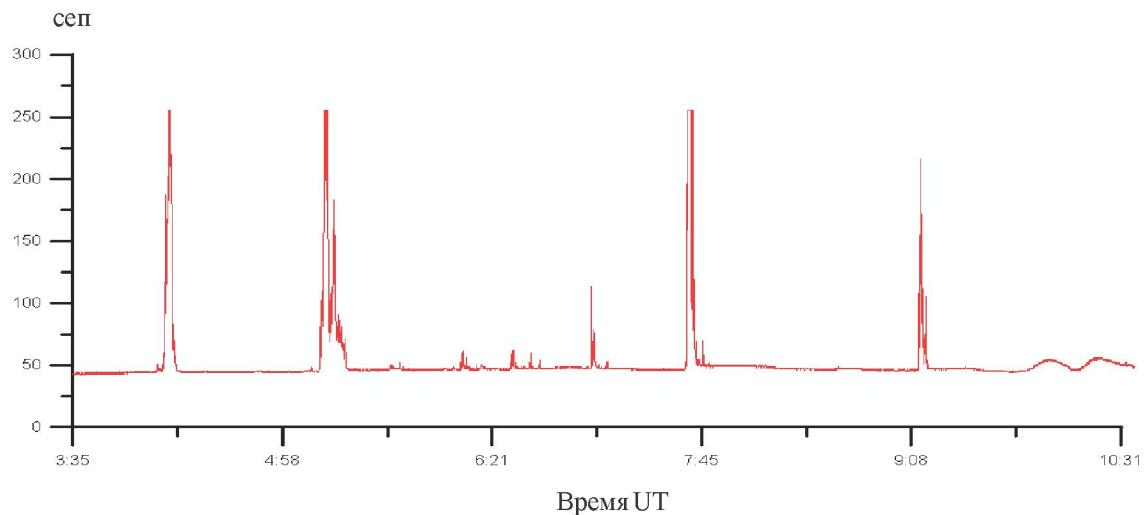


Рис. 7. Радиосплески Солнца на $\lambda = 27,8$ см (время UT) по данным, полученным на радиотелескопе Института ионосферы г. Алматы

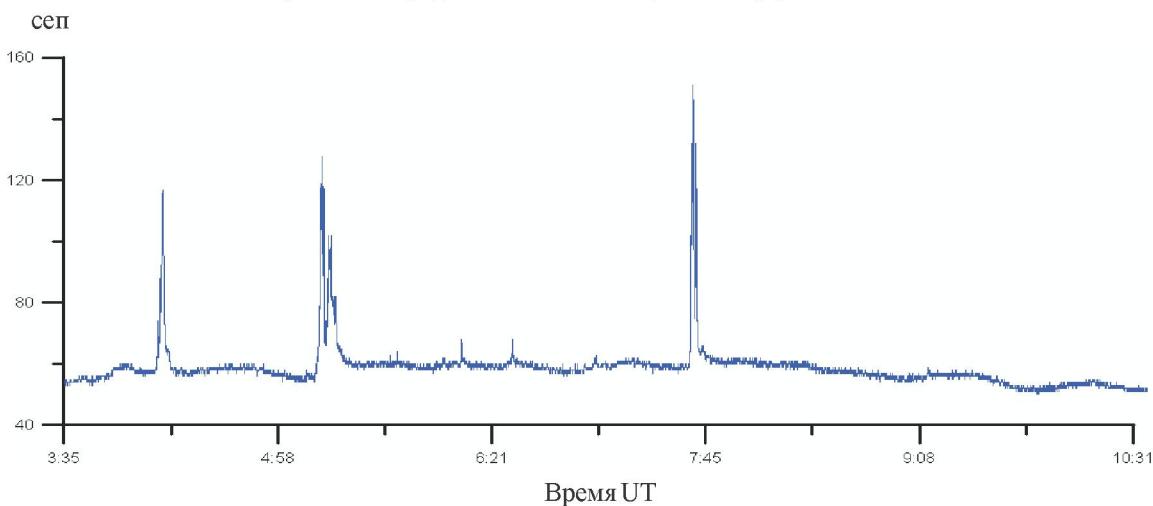


Рис. 8. Радиосплески Солнца на $\lambda = 10,7$ см (время UT) по данным, полученным на радиотелескопе Института ионосферы г. Алматы

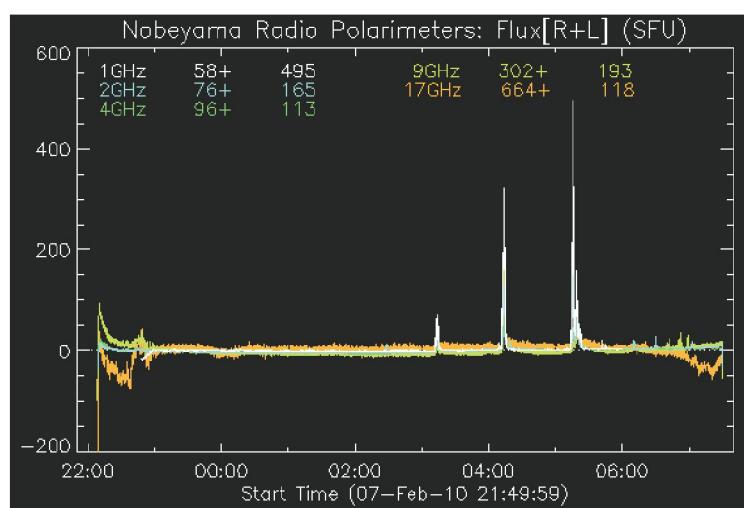


Рис. 9. Радиовсплески, зафиксированные радиополяриметром обсерватории Nobeyama 8 февраля 2010 года

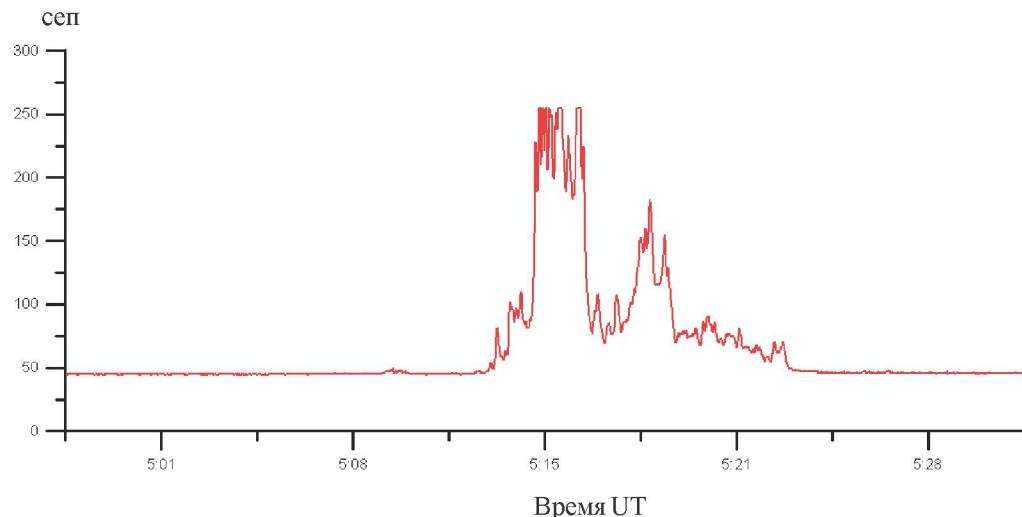


Рис. 10. Тонкая времененная структура наиболее продолжительного радиовсплеска из серии зарегистрированных 8.02.10 на длине волны $\lambda = 27,8$ см (время UT) по данным, полученным на радиотелескопе Института ионосферы г. Алматы

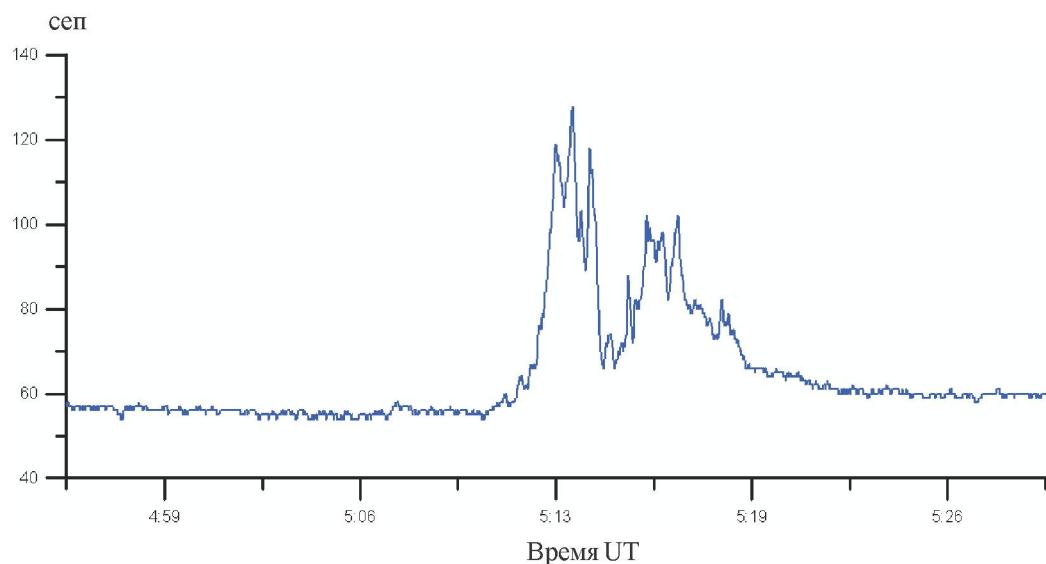


Рис. 11. Тонкая времененная структура наиболее продолжительного радиовсплеска из серии зарегистрированных 8.02.10 на волне $\lambda = 10,7$ см (время UT) по данным, полученным на радиотелескопе Института ионосферы г. Алматы

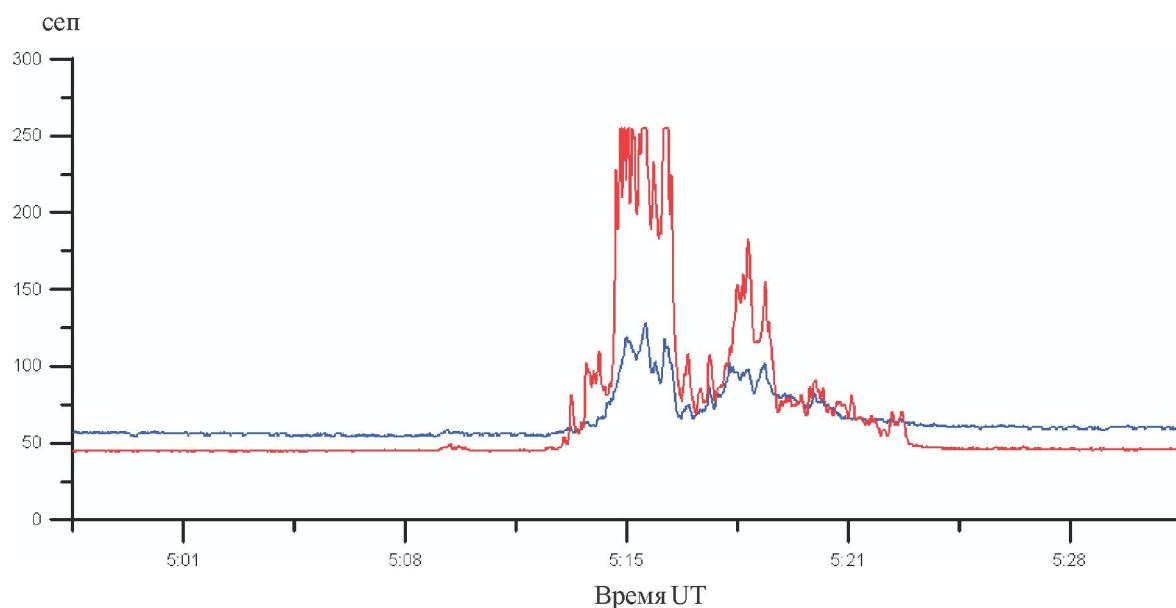


Рис. 12. Наиболее продолжительный радиовсплеск из серии зарегистрированных 8.02.10
на $\lambda = 10,7$ см и $\lambda = 27,8$ см (время UT)

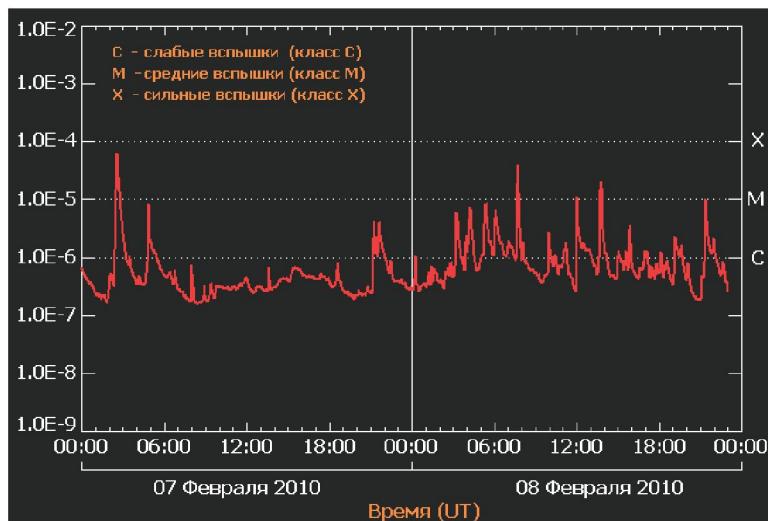


Рис. 13. Рентгеновское излучение Солнца
с 07 февраля 2010 и 08 февраля 2010
по данным спутника GOES-O

Радиовсплески Солнца, происходившие 8 февраля 2010 года, зарегистрированные радиотелескопом РТ-12 на полигоне «ОРБИТА». 8 февраля 2010 года стал самым активным днем на Солнце за последние пять лет.

За сутки на нашей звезде произошло 22 солнечные вспышки, среди которых 18 событий класса С и 4 события более мощного класса М. Самое крупное из них – вспышка М4.0, зарегистрированная около 6:30 UT – стало вторым по силе в наступающем солнечном цикле. При этом всего за сутки до этого на Солнце был установлен рекорд наступающего цикла – вспышка балла М6.4 (см. рис. 13).

Выводы. Все всплески радиоизлучения непосредственно связаны со вспышками рентгеновского излучения по данным спутника GOES-O. Даже небольшие вспышки рентгеновского класса С 2:1 сопровождаются всплесками радиоизлучения. Сопоставление с данными радиополяриметра Обсерватории Nobeyama за совпадающие периоды наблюдений на частотах 1 и 2 ГГц показывают прямое совпадение по времени всех всплесков. Амплитудные расхождения могут быть как аппаратурного характера, так и говорить о некоторой направленности излучения от Солнца.

При рассмотрении тонкой временной структуры всплесков на двух частотах видна различная динамика развития событий, что говорит о сложной структуре области генерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Железняков В.В. Радиоизлучение Солнца и планет. М., 1964.
2. http://www.thesis.lebedev.ru/sun_flares.html?m – это комплекс космических телескопов, разрабатываемый в Лаборатории рентгеновской астрономии Солнца Физического института Российской Академии наук (ФИАН) для исследования структуры и динамики солнечной короны.
3. Данные Поляриметра Обсерватории Nobeyama <http://solar.nro.nao.ac.jp/norp/html/daily/>.

Резюме

Күн белсенділігінің жаңа 11 жылдық жазғы цикліндең күннің радиосәулеленуінің алғашқы шашыртқылары бойынша «Ионосфера институты» ЕЖПС Алматы маңында теңіз деңгейінен 2700 метр биіктікте радиотелескопында тіркелген мәліметтер берілген.

Summary

First records of solar radio emission bursts in the new 11 years cycle obtained by the radio telescope mounted near Almaty at the altitude of 2700 m above sea level are analyzed. Comparison with data of the satellite GOES-O show that all bursts are related with flares of X-emission.

ДТОО «Институт ионосферы»,
г. Алматы

Поступила 22.07.10г.