

Сводная таблица солнечных протонных событий 24 цикла солнечной активности (2009–2019 гг.)

Логачёв Ю.И.¹, Базилевская Г.А.², Дайбог Е.И.¹, Гинзбург Е.А.³, Ишков В.Н.^{4,5},
Лазутин Л.Л.¹, Нгуен М.Д.¹, Сурова Г.М.¹, Власова Н.А.¹, Яковчук О.С.²

¹ НИИЯФ МГУ, ²ФИАН, ³ИПГ РОСГИДРОМЕТ, ⁴ИЗМИРАН, ⁵ГЦ РАН

Обозначения:

N – порядковый номер события; * – знак выделяющий "the small event"

Event name – имя события - (уууу.mm.dd–doy – год.месяц.день–день года)

To – час начала события, дата совпадает с датой в имени события

Tmax – время первого, второго и третьего (если есть) максимумов

Jmax – поток протонов с энергией 10 МэВ в первом, втором и третьем (если есть)

γ – показатель степени интегрального спектра ($J(E) \sim E^{-\gamma}$) для области высоких энергий протонов

E_{qm} – квазимаксимальная энергия протонов в данном событии;

Обозначения, относящиеся к вспышкам, – общепринятые;

SME – ставится в Source, если SME является единственным отражением вспышечного события (залимбовое событие) источника СПС, и не ставится для вспышечного события на видимом диске;

SME data – медианная скорость (км/с), угловая ширина (градусы), угол первого появления отсчитывается против часовой стрелки от Северного полюса (градусы);

Условные знаки, характеризующие причастность вспышки к данному протонному событию и уверенность её привязки:

●, ■ – данное вспышечное событие определено является источником наблюдаемых протонов: ● – на видимом диске Солнца;

■ – вблизи и за солнечным лимбом;

☉, ☐ – данное вспышечное событие с большой вероятностью является источником наблюдаемых протонов: ☉ – на видимом диске Солнца;

☐ – вблизи или за солнечным лимбом;

○ – данное вспышечное событие, возможно, является источником протонов данного события, но есть причины, по которым эта возможность подвергается сомнениям;

∅ – данное вспышечное событие не является основным источником, но внесла (или могла внести) вклад в наблюдаемые потоки протонов.

Если источником протонов является не отождествлённое вспышечное событие, то используются следующие обозначения:

□ – вспышечное событие вблизи и за западным (W) или восточным (E) лимбом Солнца;

▲SC – внезапное начало геомагнитного возмущения, совпадает с прибытием к Земле межпланетной ударной волны, которая может приносить в околоземное космическое пространство заряженные частицы от солнечного вспышечного события;

$W_L (E_L) -1d$ – 1 сутки за западным (восточным) лимбом;

DFS – выброс (исчезновение) солнечного волокна (длина выброшенной части в градусах отражается в столбце "X-ray class");

AR – NOAA SWPC номер активной области.

№	Характеристика возрастания частиц						Солнечные вспышки или CME – источники частиц				
	Наименование события	To	Tmax	Jmax, pfu	γ	E _{eq} , MeV	Источник	To (UT) To (CME)	Класс вспышки	Локализация, данные CME	Активная область
1	2010.08.03-215	10 ^h	19 ^h	2.7	3.1	60	DSF	●01d07 ^h 50 ^m 01d13 ^h 42 ^m	42°	N37W32 0850/360/084	
2	2010.08.14-226	11 ^h	12 ^h	9.4	2.25	200	FL	☐14d10 ^h 05 ^m 14d10 ^h 12 ^m	C4.4/SF	N17W52 1205/360/224	11099
3	2010.08.18-230	07 ^h	11 ^h	2.2	2.25	95	FL	☐18d04 ^h 45 ^m 18d05 ^h 48 ^m	C4.5/	N18W88 1471/184/230	11099, 1.5d behind W _L
4	2011.01.28-028	01 ^h	07 ^h	1.6	1.8	200	FL	☐28d<00 ^h 44 ^m 28d01 ^h 26 ^m	M1.3/	N16W88 0606/119/290	11149, 1d behind W _L
5	2011.02.15-046	05 ^h	12 ^h	1.9	2.2	80	FL	●15d01 ^h 44 ^m 15d02 ^h 24 ^m	X2.2/2B	S20W15 0669/360/189	11158
6	2011.03.07-066	22 ^h	08d05 ^h	45	3.1	140	FL	●07d19 ^h 43 ^m 07d20 ^h 00 ^m	M3.7	S22W67 2125/360/313	11164
7	2011.03.21-080	04 ^h	11 ^h	6.8	2.4	250	FL CME FL	☐21d<02 ^h 24 ^m 21d02 ^h 24 ^m Ø21d15 ^h 31 ^m	C4.2/	1341/360/274 S20E87	unknown, behind W _L 11176
8	2011.06.05-156	18 ^h	06d04 ^h	3.6	3.25	160	FL CME	☐04d<22 ^h 05 ^m 04d22 ^h 05 ^m		2425/360/300	11222, 3d behind W _L
9	2011.06.07-158	07 ^h	12 ^h	40	2.8	650	FL	●07d06 ^h 16 ^m 07d06 ^h 49 ^m	M2.5/2N	S21W54 1255/360/250	11226
10	2011.06.11-162	13 ^h	20 ^h	2.4	2.8	75	Unknown				
☐11	2011.06.15-166	18 ^h	16d20 ^h	0.9	2.1	80	FL	☉14d21 ^h 36 ^m 14d22 ^h 36 ^m	M1.3/SF	N15E77 0441/028/135	11236
12	2011.06.17-168	06 ^h	08 ^h	5.6	2.8	70	SC (FL 486)	17d02 ^h 39 ^m ●14d21 ^h 36 ^m 14d22 ^h 36 ^m	M1.3/SF	N15E77 0441/028/135	11236

№	Характеристики возрастания частиц						Солнечные вспышки или СМЕ – источники частиц				
	Наименование события	To	Tmax	Jmax, pfu	γ	E _{qm} , MeV	Источник	To (UT) To (СМЕ)	Класс вспышки	Локализация, данные СМЕ	Активная область
13	2011.08.02-214	07 ^h	02d11 ^h	2.2	2.2	120	FL	☉02d05 ^h 19 ^m	M1.4/1N	N14W15	11261
			03d17 ^h	0.55	2.1	70	FL	02d06 ^h 36 ^m ☉03d13 ^h 17 ^m 02d14 ^h 00 ^m	M6.0/2B	0852/268/285 N16W30 0610//360/307	11261
14	2011.08.04-216	04 ^h	08 ^h	60	2.5	500	FL	●04d03 ^h 41 ^m 04d04 ^h 12 ^m	M9.3/2B	N19W36 1315/360/298	11261
15	2011.08.08-220	19 ^h	20 ^h	2.6	2.3	100	FL	●08d18 ^h 00 ^m 18d18 ^h 12 ^m	M3.5/1B	N16W61 1343/237/281	11263
16	2011.08.09-221	08 ^h	10 ^h	21.3	2.3	650	FL	●09d07 ^h 48 ^m 09d08 ^h 12 ^m	X6.9/2B	N17W69 1610/360/279	11263
17	2011.09.06-249	02 ^h	09 ^h	1.4	2.2	200	FL	●06d01 ^h 35 ^m 06d02 ^h 24 ^m	M5.3/1B	N14W07 0782/360/070	11283
18	2011.09.07-250	02 ^h	05 ^h	6	2.1	420	FL	●06d22 ^h 12 ^m 06d23 ^h 05 ^m	X2.1/2B	N14W18 0575/360/300	11283
19	2011.09.22-265	13 ^h	23d09 ^h	5.4	2.2	200	FL	●22d10 ^h 29 ^m 22d10 ^h 48 ^m	X1.4/2N	N13E78 1905/360/072	11302
			23d21 ^h	9.7	3.2	140					
20	2011.10.22-295	12 ^h	23 ^h	3.3	2.8	75	FL	●22d10 ^h 00 ^m 22d10 ^h 24 ^m	M1.3/SF	N25W77 1005/360/311	11314
21	2011.11.04-308	00 ^h	09 ^h	2.6	2.3	190	FL	●03d20 ^h 16 ^m 03d23 ^h 10 ^m	X1.9/2B	N22E63 0991/360/090	11339
22	2011.11.26-330	08 ^h	17 ^h	40	3.2	120	FL	☉26d06 ^h 09 ^m 26d07 ^h 12 ^m	C1.2/DSF	N08W49 0933/360/327	11353
23	2011.12.25-359	19 ^h	26d01 ^h	2.5	2.3	100	FL	●25d18 ^h 11 ^m 25d18 ^h 48 ^m	M4.0/1N	S22W26 0366/125/235	11387
□24	2012.01.02-002	19 ^h	22 ^h	0.4	1.6	120	FL	☐02d14 ^h 31 ^m 02d15 ^h 13 ^m	C2.4/EPL	N07W89 1138/360/244	11384, 1.5d behind W _L
25	2012.01.20-020	01 ^h	03d06 ^h	0.5	1.6	90					
			20 ^h	2.4	2.2	100	FL	●19d13 ^h 44 ^m 19d14 ^h 36 ^m	M3.2/SF	N30E30 1120/360/020	11402
26	2012.01.21-021	18 ^h	21d01 ^h	1.9	2.2	80					
			22 ^h	1.4	1.8	140	FL	☐21d13 ^h 35 ^m 21d14 ^h 00 ^m	C2.4/BSL	N25W82 0377/048/266	11396

№	Характеристики возрастания частиц						Солнечные вспышки или СМЕ – источники частиц				
	Наименование события	To	Tmax	Jmax, pfu	γ	E _{eq} , MeV	Источник	To (UT) To (СМЕ)	Класс вспышки	Локализация, данные СМЕ	Активная область
27	2012.01.22-022	01 ^h	10 ^h	2.5	2.4	80	FL	☉22d02 ^h 32 ^m 22d06 ^h 00 ^m	C7.1/	N17W13 0367/085/248	11401
28	2012.01.23-023	04 ^h	14 ^h	2700	3.55	450	FL	●23d03 ^h 38 ^m 23d04 ^h 00 ^m 24d15 ^h 03 ^m	M8.7/2B	N28W21 2175/360/326	11402
			24d17 ^h	3900	4.1	250	SC				
29	2012.01.27-027	18 ^h	28d02 ^h	740	3.1	900	FL	●27d17 ^h 37 ^m 27d18 ^h 28 ^m	X1.7/1F	N27W71 2508/360/296	11402
			28d12 ^h	680	2.9	600					
30	2012.02.24-055	23 ^h	26d01 ^h	3.5	3.5	55	DFS SC	☉24d02 ^h 25 ^m 24d03 ^h 46 ^m ▲26d21 ^h 40 ^m	26°	N32E38 0800/189/001	
			27d00 ^h	2.3	4.0	45					
31	2012.03.04-064	21 ^h	05d16 ^h	3.2	2.25	90	FL	●04d10 ^h 29 ^m 04d11 ^h 00 ^m	M2.0/1N	N19E61 1306/360/052	11429
32	2012.03.07-067	02 ^h	17 ^h	1440	2.9	1200	FL	●07d00 ^h 00 ^m 07d00 ^h 24 ^m Ø07d01 ^h 05 ^m	X5.4/3B	N17E27 2684/360/057	11429
			08d13 ^h	4340	4.0	650	FL		X1.3/SF	N22E12	11430
33	2012.03.13-073	17 ^h	21 ^h	390	2.8	650	FL	●13d16 ^h 35 ^m 13d17 ^h 36 ^m	1B/M7.9	N19W59 1884/360/286	11429
34	2012.05.17-138	01 ^h	04 ^h	180	2.15 (4.2)	5000 (1800)	FL	●17d01 ^h 25 ^m 17d01 ^h 48 ^m	M5.1/1F	N11W76 1582/360/261	11476
			18d02 ^h	30	2.05	650					
35	2012.05.26-147	23 ^h	27d06 ^h	11.9	3.2	70	FL CME	☐26d<20 ^h 57 ^m 26d20 ^h 57 ^m		1966/360/291	Flare activity behind W _L
			27d11 ^h	12.5	3.2	70					
36	2012.06.14-166	18 ^h	16d21 ^h	11	3.0	90	FL	●14d12 ^h 52 ^m 14d14 ^h 12 ^m ▲16d20 ^h 20 ^m ▲16d21 ^h 15 ^m	M1.9/1N	S17E06 0987/360/144	11504
							SC SC				
37	2012.07.06-188	23 ^h	07d08 ^h	23	3.0	220	FL	●06d23 ^h 01 ^m 06d23 ^h 24 ^m	X1.1/	S13W59 1828/360/233	11515
38	2012.07.08-190	16 ^h	09d05 ^h	17	2.2	550	FL	■08d16 ^h 23 ^m 08d16 ^h 54 ^m	M6.9/1N	S14W83 1495/157/234	11515

№	Характеристики возрастания частиц						Солнечные вспышки или CME – источники частиц				
	Наименование события	To	Tmax	Jmax, pfu	γ	E _{qm} , MeV	Источник	To (UT) To (CME)	Класс вспышки	Локализация, данные CME	Активная область
39	2012.07.12-194	16 ^h	22 ^h	80	3.7	110	FL	●12d15 ^h 18 ^m 12d16 ^h 48 ^m	X1.4/2B	S14W01 0885/360/158	11520
40	2012.07.17-199	15 ^h	18d00 ^h 18d06 ^h	93 116	3.2 3.2	150 140	FL	●17d12 ^h 03 ^m 17d13 ^h 48 ^m	M1.7/1F	S28W75 0958/176/241	11520
41	2012.07.19-201	06 ^h	15 ^h 20d03 ^h	75 72	3.5 4.4	280 120	FL SC	■19d04 ^h 17 ^m 19d05 ^h 24 ^m ▲20d04 ^h 49 ^m	M7.7/	S16W90 1631/360/275	11520, 0.5d behind W _L
42	2012.07.23-205	06 ^h	22 ^h	11	3.6	250	FL CME	☐23d<02 ^h 36 ^m 23d02 ^h 36 ^m		2003/360/286	11520, 4d behind W _L
☐43	2012.08.02-215	10 ^h	21 ^h	0.6	2.2	50	FL SC	☐02d12 ^h 10 ^m 02d13 ^h 26 ^m ▲02d10 ^h 50 ^m	C1.5/	S20W87 0563/108/234	11529
44	2012.09.01-245	01 ^h	15 ^h 02d10 ^h	24 47	3.4 4.1	80 65	FL	●31d19 ^h 45 ^m 31d20 ^h 00 ^m	C8.4/2F	S19E42 1442/360/090	11562
45	2012.09.28-272	00 ^h	05 ^h	23.8	3.0	200	FL	●27d23 ^h 36 ^m 28d00 ^h 12 ^m	C3.7/1F	N06W34 0947/360/251	11577
46	2012.11.08-313	12 ^h	09d04 ^h	1.4	2.0	170	FL	■08d02 ^h 08 ^m 28d02 ^h 36 ^m	M1.7/	N13E89 0855/360/046	11611
47	2012.12.14-349	08 ^h	15d02 ^h	6.5	4.1	50	FL CME	☐14d<02 ^h 00 ^m 14d02 ^h 00 ^m		0763/149/232	unknown, behind W _L
48	2013.01.16-016	22 ^h	17d07 ^h 17d13 ^h	1.1 1.25	2.2 2.8	70 50	FL	■16d19 ^h 18 ^m 16d19 ^h 00 ^m	C2.2/	S32W87 0648/250/236	11650
49	2013.03.15-074	18 ^h	22 ^h 16d12 ^h	0.9 6.2	2.3 2.5	70 75	FL	●15d05 ^h 46 ^m 15d07 ^h 12 ^m	M1.1/1F	N09E06 1063/360/112	11692
50	2013.04.11-101	07 ^h	17 ^h	100	3.2	500	FL	●11d06 ^h 55 ^m 11d07 ^h 24 ^m	M6.5/3B	N09E12 0861/360/085	11719

№	Характеристики возрастания частиц						Солнечные вспышки или СМЕ – источники частиц				
	Наименование события	To	Tmax	Jmax, pfu	γ	Eqm, MeV	Источник	To (UT) To (СМЕ)	Класс вспышки	Локализация, данные СМЕ	Активная область
51	2013.04.21-111	09 ^h	12 ^h 22d02	2 1.2	2.3 2.2	110 70	FL СМЕ FL СМЕ	☐21d<07 ^h 24 ^m 21d07 ^h 24 ^m Ø 21d<20 ^h 36 ^m 21d20 ^h 36 ^m		0919/360/269 0561/212/260	11719, 2d behind W _L
52	2013.04.24-114	23 ^h	25d05 ^h	1.3	2.6	140	FL СМЕ	☐24d<22 ^h 12 ^m 24d22 ^h 12 ^m		0784/360/241	11719, 6d behind W _L
53	2013.05.13-133	18 ^h	14d09 ^h	1	2.2	70	FL	■13d15 ^h 48 ^m 13d16 ^h 08 ^m	X2.8/1N	N14E85 1850/360/063	11748
54	2013.05.15-135	10 ^h	21 ^h	20.5	3.5	110	FL	●15d01 ^h 24 ^m 15d01 ^h 48 ^m	2N/X1.2	N12E64 1366/360/093	11748
55	2013.05.22-142	13 ^h	15 ^h	83.5	3.0	500	FL	●22d12 ^h 35 ^m 22d13 ^h 26 ^m	3N/M5.0	N15W70 1466/360/287	11745
56	2013.06.21-172	14 ^h	22d10 ^h	6	2.3	100	FL	●21d02 ^h 30 ^m 21d03 ^h 12 ^m	M2.9/1F	S16E73 1900/207/107	11777
57	2013.06.23-174	07 ^h	11 ^h 20 ^h	3.7 9.7	2.6 4.0	70 60	FL SC FL	●21d02 ^h 30 ^m ●23d04 ^h 26 ^m Ø23d20 ^h 48 ^m 23d21 ^h 24 ^m	M2.9/1F M2.9/1N	S16E73 S15E66 0339/101/133	11777 11778
☐58	2013.08.17-229	20 ^h	18d06 ^h	0.3	1.8	60	FL	●17d18 ^h 16 ^m 17d19 ^h 12 ^m	2B/ M3.3,M1.4	S07W30 1202/360/274	11818
59	2013.08.20-232	16 ^h	21d14 ^h	1	2.15	80	FL	☐20d04 ^h 54 ^m 20d08 ^h 12 ^m	C1.3,C1.1/	S18W87 0784/360/210	11817, 1d behind W _L
60	2013.09.30-273	00 ^h	17 ^h	102	3.0	220	DSF FL	●29d21 ^h 45 ^m ●29d21 ^h 43 ^m 29d22 ^h 12 ^m	35° C1.2/	N15W40 N15W33 1179/360/343	spotless AR
61	2013.10.28-301	06 ^h	11 ^h 29d02 ^h	2.3 3.5	2.35 1.7	100 300	FL	●28d01 ^h 41 ^m 28d02 ^h 24 ^m	X1.0/2N	N04W66 0695/360/296	11875
62	2013.10.30-303	02 ^h	05 ^h	4.2	2.4	130	FL	■29d21 ^h 42 ^m 29d22 ^h 00 ^m	X2.3/	N05W89 1001/360/249	11875
63	2013.11.02-306	07 ^h	16 ^h	1.6	2.2	300	FL СМЕ	☐02d<04 ^h 48 ^m 02d04 ^h 48 ^m		0828/360/239	11875, 3d behind W _L

№	Характеристики возрастания частиц						Солнечные вспышки или СМЕ – источники частиц				
	Наименование события	To	Tmax	Jmax, pfu	γ	E _{qm} , MeV	Источник	To (UT) To (СМЕ)	Класс вспышки	Локализация, данные СМЕ	Активная область
64	2013.11.07-311	01 ^h	05 ^h	5.5	3.0	90	FL	■06d23 ^h 35 ^m 07d00 ^h 00 ^m	M1.9,M1.8/ SPY	S11W88 1033/360/233	11882, 1d behind W _L
□65	2013.11.08-312	02 ^h	09d11 ^h	0.6	2.7	40	FL FL	⊙08d04 ^h 20 ^m Ø07d14h15m	X1.1/2B M2.4/1N	S14E15 S13E23	11890 11890
□66	2013.11.10-314	08 ^h	11d02 ^h	0.5	2.0	60	FL	●10d05 ^h 08 ^m 10d05 ^h 36 ^m	X1.1/2B	S14W13 0682/262/198	11890
67	2013.11.19-323	12 ^h	19 ^h	3.4	2.3	130	FL	●19d10 ^h 14 ^m 19d10 ^h 36 ^m	X1.0/SF	S13W69 0740/360/222	11893
68	2013.12.14-348	06 ^h	15d01 ^h	1.1	2.3	60	FL CME CME	□14d<06 ^h 36 ^m 14d06 ^h 36 ^m Ø14d21 ^h 24 ^m		0611/121/112 0611/360/169	Flare activity behind E _L
69	2013.12.26-360	08 ^h	27d03 ^h	2	2.3	90	FL CME	□26d<03 ^h 24 ^m 26d03 ^h 24 ^m		1336/360/036	Flare activity behind E _L
70	2013.12.28-362	18 ^h	23 ^h	26.5	2.6	240	FL CME	□28d<17 ^h 36 ^m 28d17 ^h 36 ^m		1118/360/284	Flare activity behind W _L
71*	2014.01.06-006	07 ^h	14 ^h	38	2.1	1350	FL	■06d07 ^h 30 ^m 06d08 ^h 00 ^m	C2.1/EPL	S15W89 1402/360/274	11936, ~1.5d behind W _L
72	2014.01.07-007	18 ^h	08d12 ^h	1000	3.8	400	FL	●07d18 ^h 04 ^m 07d18 ^h 24 ^m	X1.2/2N	S15W11 1830/360/231	11944
□73	2014.02.18-049	08 ^h	14 ^h	0.4	3.1	50	FL	⊙18d01 ^h 27 ^m 18d01 ^h 36 ^m	C4.7/SF	S16W42 0779/360/044	11976
74	2014.02.19-050	09 ^h	15 ^h 20d03 ^h	2 2.8	3.3 2.4	45 90	FL CME SC	□19d<04 ^h 48 ^m 19d04 ^h 48 ^m ▲20d03 ^h 20 ^m		0612/360/090	11990, 3d behind E _L
75	2014.02.20-051	08 ^h	10 ^h 13 ^h	17.7 9.2	2.7 3.2	250 110	FL	●20d07 ^h 26 ^m 20d08 ^h 00 ^m	M3.0/SN	S15W73 0948/360/268	11976
76	2014.02.25-056	04 ^h	16 ^h	13.6	2.3	500	FL	●25d00 ^h 39 ^m 25d01 ^h 25 ^m	X4.9/2B	S12E82 2147/360/073	11990
77	2014.02.28-059	02 ^h	10 ^h	97	3.2	180	FL	⊙27d21 ^h 33 ^m	C4.2/SF	S11W63	11982
□78	2014.03.25-084	04 ^h	11 ^h 26d00 ^h	0.4 0.2	3.2 4.0	35 25	FL CME	□25d<05 ^h 36 ^m 25d05 ^h 36 ^m		0651/223/269	Flare activity behind W _L

№	Характеристики возрастания частиц						Солнечные вспышки или СМЕ – источники частиц				
	Наименование события	To	Tmax	Jmax, pfu	γ	E _{qm} , MeV	Источник	To (UT) To (СМЕ)	Класс вспышки	Локализация, данные СМЕ	Активная область
79	2014.03.29-088	18 ^h	22 ^h	1.4	2.3	130	FL	●29d17 ^h 35 ^m 29d18 ^h 12 ^m	X1.0/2B	N11W32 0528/360/325	12017
80	2014.04.18-108	14 ^h	16 ^h	11.8	2.3	500	FL	●18d12 ^h 31 ^m 18d13 ^h 25 ^m	M7.3/	S20W34 1203/360/238	12036
81	2014.08.25-237	18 ^h	26d00 ^h	1.3	2.3	75	FL	●25d14 ^h 46 ^m 25d15 ^h 36 ^m	M2.0/1B	N05W36 0555/360/270	12146
82**	2014.09.01-244	18 ^h	03d08 ^h	2.5	2.2	700	FL	■01d10 ^h 55 ^m 01d11 ^h 12 ^m	B6.2/(~X2.4)	N14E126 1901/360/065	12158, 3d behind E _L
83	2014.09.10-253	21 ^h	11d07 ^h 12d16 ^h	25 67.5	2.8 3.1	400 160	FL SC	●10d16 ^h 59 ^m 10d18 ^h 00 ^m ▲12d15 ^h 53 ^m	2B/X1.6	N14E02 1267/360/175	12158
84	2014.11.01-305	14 ^h	20 ^h 02d22 ^h	3.2 7	3.7 2.7	50 120	FL	●01d04 ^h 44 ^m 01d05 ^h 00 ^m	C2.7/DSF	S08E52 1628/159/125	Spotless AR***
85	2014.12.13-347	16 ^h	14d11 ^h	1.7	2.3	130	FL CME	□13d<14 ^h 24 ^m 13d14 ^h 24 ^m		2222/360/265	12222, 3d behind W _L
86	2014.12.21-355	08 ^h	21 ^h	2.4	3.1	55	FL	●21d11 ^h 24 ^m 21d12 ^h 12 ^m	M1.0/	S13W25 0669/360/189	12241
87	2014.12.23-357	00 ^h	12 ^h	5	3.4	50	FL	☉ 22d21 ^h 15 ^m	C5.7	S19W71	12242
□88	2015.01.27-027	19 ^h	29d01 ^h 30d19 ^h	0.5 1.0	4.8 2.4	20 60	FL	□27d07 ^h 13 ^m 27d08 ^h 23 ^m	C2.1/	N07E89 0332/009/119	12277, 1d behind E _L
89	2015.02.21-052	10 ^h	19 ^h 22d07 ^h	1.2 0.7	2.3 2.5	60 70	DSF CME	□21d<09 ^h 24 ^m 21d09 ^h 24 ^m	>15°	1120/360/215	backside event on SW _L
90	2015.03.15-074	02 ^h	10 ^h	2	2.2	80	FL	☉15d01 ^h 15 ^m 15d01 ^h 48 ^m	C9.1/1F	S22W25 0719/360/240	12297
91	2015.03.16-075	01 ^h	09 ^h 14 ^h	5.2 4	3.5 4.2	50 35	FL	☉15d22 ^h 42 ^m 15d23 ^h 24 ^m	M1.2/	S19W32 0284/015/290	12297
□92	2015.04.22-112	06 ^h	23d07 ^h 23d21 ^h	0.55 0.6	1.6 2.0	80 75	FL	□21d21 ^h 39 ^m	M1.8, M1.2/	N10W80	12322

№	Характеристики возрастания частиц						Солнечные вспышки или СМЕ – источники частиц				
	Наименование события	To	Tmax	Jmax, pfu	γ	E _{qm} , MeV	Источник	To (UT) To (СМЕ)	Класс вспышки	Локализация, данные СМЕ	Активная область
93	2015.05.12-132	04 ^h	07 ^h	5.4	2.4	120	FL DSF	■12d02 ^h 15 ^m 12d02 ^h 48 ^m 12d02 ^h 26 ^m	C2.6/DSF 22°	S21W83 772/250/283 S21W83	12335
94	2015.06.18-169	02 ^h	14 ^h	15.4	3.2	100	FL	■18d00 ^h 33 ^m 18d01 ^h 26 ^m	M1.3/	S16W81 1714/195/270	12365
95	2015.06.21 - 172	16 ^h	22d10 ^h 22d19 ^h	230 600	4.15 4.3	100 110	FL SC	●21d01 ^h 02 ^m 21d02 ^h 36 ^m ▲22d18 ^h 33 ^m	M2.0,M2.7/1 N	N12E13 1366/360/072	12371
96	2015.06.25-176	09 ^h	26d10 ^h	13.5	3.3	80	FL	●25d08 ^h 02 ^m 25d08 ^h 36 ^m	M7.9/3B	N09W42 1627/360/330	12371
97	2015.07.01-182	18 ^h	20 ^h 02d01 ^h	2.8 4.5	2.0 2.3	130 90	FL CME	☐01d<14 ^h 36 ^m 01d14 ^h 36 ^m		1435/360/311	12731, 2.5d behind W _L
98	2015.09.20-263	18 ^h	22 ^h	2.2	2.2	80	FL	●20d17 ^h 30 ^m 20d18 ^h 12 ^m	2N/M2.1	S20W24 1239/360/219	12415
☐99	2015.09.30-273	20 ^h	23 ^h 01d02 ^h	0.9 0.6	3.0 3.1	40 35	FL	☉30d07 ^h 36 ^m 30d10 ^h 00 ^m	1N/M1.3	S22W46 0602/128/304	12422
☐100	2015.10.22-295	13 ^h	23 ^h 23d05 ^h	0.5 0.2	3.0 3.0	40 40	FL	●22d02 ^h 13 ^m 22d03 ^h 12 ^m	C4.4/SF	S11W27 0817/360/206	12434
101	2015.10.29-302	02 ^h	07 ^h	19	2.3	900	FL CME	☐29d<02 ^h 36 ^m 29d02 ^h 36 ^m		0530/202/251	12434, 2d behind W _L
102	2015.11.09-313	16 ^h	10d02 ^h	2.7	2.2	120	FL	●09d12 ^h 49 ^m 09d13 ^h 25 ^m	M3.9/2B, 1F	S11E41 1041/273/137	12449
103	2015.12.28-362	14 ^h	29d02 ^h	1.4	2.3	80	FL	●28d11 ^h 20 ^m 28d12 ^h 12 ^m	M1.8/	S23W11 1212/360/163	12473
104	2016.01.01-001	23 ^h	02d01 ^h 02d04 ^h	4.7 12.4	2.6 2.5	120 140	FL	■01d23 ^h 10 ^m 01d23 ^h 24 ^m	M2.3/	S25W82 1730/360/227	12473
105	2016.03.16-076	07 ^h	11 ^h 17 ^h	1.1 0.8	1.5 1.7	120 80	DSF FL	■16d06 ^h 34 ^m ■16d06 ^h 34 ^m 16d07 ^h 00 ^m	10° C2.2/DSF	N20W86 N12W88 0592/154/265	12522

№	Характеристики возрастания частиц						Солнечные вспышки или СМЕ – источники частиц				
	Наименование события	To	Tmax	Jmax, pfu	γ	E _{qm} , MeV	Источник	To (UT) To (СМЕ)	Класс вспышки	Локализация, данные СМЕ	Активная область
□106	2016.04.18-109	07 ^h	15 ^h	0.3	2.1	55	FL	●18d00 ^h 14 ^m 18d00 ^h 48 ^m	M6.7/1F	N12W62 1084/162/291	12529
107	2016.05.15-136	17 ^h	17d21 ^h	1.6	2.1	90	DSF FL	●15d15 ^h 00 ^m ●15d15 ^h 19 ^m 15d15 ^h 12 ^m	>10° C3.2/SF	NW N10W62 1118/176/309	12542
□108	2016.07.23-205	04 ^h	07 ^h	0.4	1.5	100	FL	●23d05 ^h 00 ^m 23d05 ^h 24 ^m	M7.6, M5.5/3 B	N02W74 0835/117/271	12567
109	2017.07.14-195	03 ^h	10 ^h 23 ^h	11.2 20.4	2.6 2.7	120 130	FL	●14d01 ^h 07 ^m 14d01 ^h 26 ^m	M2.4/1N	S06W29 1200/360/230	12665
110	2017.07.25-206	03 ^h	20 ^h	1.0	1.8	9	unknown				
111	2017.09.04-247	21 ^h	05d07 ^h 05d19 ^h	99 167	3.5 4.1	100 90	FL	●04d13 ^h 45 ^m 04d20 ^h 12 ^m	3B/M1.5; M1.0; M1.7; M1.5; M5.5; M2.1/	S11W16 1418/360/184	12673
112	2017.09.06-249	11 ^h	15 ^h 07d04 ^h	39 334	2.1 3.8	450 140	FL	●06d08 ^h 52 ^m 06d12 ^h 24 ^m	2B/X2.2, X9.3	S07W33 1571/360/201	12673
113	2017.09.07-250	20 ^h	08d00 ^h 08d20 ^h	575 14.3	4.0 2.5	150 130	FL	●07d14 ^h 20 ^m 07d15 ^h 12 ^m	X1.3/2B	S11W49 0433/058/246	12673
114	2017.09.10-253	16 ^h	19 ^h	850	2.1 (4.2)	1200	FL	■10d15 ^h 35 ^m 10d16 ^h 00 ^m	X8.2/	S08W88 3163/360/262	12673

* – C2.1, возможно, эхо от солнечной вспышки X~3.5 в AR11936 с вероятными координатами S8W110 (1.5d за E_L).

** – вероятный источник: солнечная вспышка класса X2.1 в AR12158 с вероятными координатами N14E126 (2.5^d за E_L).

*** – Беспятенная AR в юго-восточном квадранте согласно [Pesce-Rollins, M, Omodei, N, Petrosian, V at al. Fermi Large Area Telescope observations of high-energy gamma-ray emission from behind-the-limb solar flare, The 34th International Cosmic Ray Conference, 30 July- 6 August, 2015 The Hague, The Netherlands, <https://arxiv.org/pdf/1507.04303v2.pdf>]