

FAST EJECTED EVENTS, OBSERVED IN  $H_{\alpha}$  AND, ASSOCIATED WITH THEM, CORONAL MASS EJECTIONS (CME) AND INTERPLANETARY SHOCKS

B. Rompolt, I.N. Garczynska  
Astronomical Observatory of the Wroclaw University  
Wroclaw, Poland

**ABSTRACT.** The regular observations of the fast ejected events (eruptive prominences, eruptive loops, sprays and surges) were carried out at Astronomical Observatory of the Wroclaw University by means of the Small  $H_{\alpha}$  Coronograph in years 1978 - 1984. A number of bright material ejections have been observed. Some of them were associated with the coronal mass ejections (CME) and interplanetary shocks. Coronal mass ejections were photographed by satellites P78-1 and SMM. Shocks and their parameters were recorded by Helios-1 and Helios-2. The satellite data had been published before in some papers. As a result of the comparison of  $H_{\alpha}$  and satellite data the conclusions are as follows: 1/ The time sequence of events shows that fast ejected mass events occurred earlier than SME, 2/ the maximum velocities of ejected mass events are smaller than the velocities of CME and interplanetary shocks, 3/ the velocities of CME are closer to the velocities of the shocks.

БЫСТРЫЕ ВЫБРОСНЫЕ ЯВЛЕНИЯ, НАБЛЮДАЕМЫЕ В Н-АЛЬФА, И СВЯЗАННЫЕ С НИМИ ТРАНЗИЕНТЫ И МЕЖПЛАНЕТАРНЫЕ УДАРНЫЕ ВОЛНЫ: В Астрономической Обсерватории Вроцлавского Университета в 1978 - 1984 годах проводились систематические наблюдения выбросных протуберанцев. Было зарегистрировано большое количество таких явлений, некоторые из них были связаны с транзиентами (CME) и межпланетными ударными волнами, зарегистрированными на космических аппаратах. Было сделано сравнение параметров выбросных протуберанцев с параметрами транзиентов и межпланетарных ударных волн.

RÝCHLE JAVY, POZOROVANÉ V H-ALFA A S NIMI SPOJENÉ KORONÁLNE EJEKCIE A MEDZIPLANETÁRNE RÁZOVÉ VLNY: Pravidelné pozorovania rýchlych javov (eruptívnych protuberancií, eruptívnych slučiek, protuberancií typu sprej a výtrysk) sa uskutočňujú na Astronomickom observatóriu Wroclavskej Univerzity od r. 1978 do r. 1984, pomocou malého H-alfa koronografu. Väčšie množstvo ejekcií hmoty

bolo pozorovaných. Niektoré z nich boli spojené s koronálnymi ejakciami hmoty a medziplanetárnymi rázovými vlnami. Koronálne ejakcie hmoty boli pozorované družicami P78-1 a SMM. Parametre medziplanetárných rázových vln boli merané Helios-om 1 a Helios-om 2. Družicové údaje sú prebraté z publikovaných prác. Z porovnania H-alfa a družicových údajov vyplynuli nasledovné výsledky: 1/ Časová sekvencia javov ukazuje, že rýchly jav sa vyskytol pred koronálnou ejakciou hmoty. 2/ Maximálna hodnota rýchlosti rýchlych javov je menšia ako rýchlosť koronálnych ejakcií hmoty a medziplanetárných rázových vln. 3/ Rýchlosti koronálnych ejakcií hmoty majú hodnoty blízke k rýchlostiam medziplanetárných rázových vln.

Table 1

Fast ejections observed in  $H_{\alpha}$  at the Wrocław Astronomical Observatory during the time interval 1978 - 1984

N	Date	Start UT	End UT	Object	Loc.	Maximum observed height	Maximum observed velocity	Association
1	9.04.78	<u>0919</u>	<u>0940</u>	SPR	N38-E	73	290	
2	24.04.78	<u>0749</u>	<u>0800</u>	SPR	N25-E	53	160	X
3	11.07.78	<u>1102</u>	<u>1105</u>	SPR	N17-E	980	1350	II, IV, SSC, SID,
4	9.03.79	<u>1020</u>	<u>1035</u>	SPR	N16-E	115	900	II, SID, X, IV, Sh
5	10.04.79	<u>0709</u>	<u>0741</u>	BSL	N32-E	100	255	
6	10.04.79	<u>1030</u>	<u>1245</u>	EPL	N03-E	210	270	CME
7	11.04.79	<u>0836</u>	<u>0900</u>	SPR	N15-E	132	270	SID, X
8	6.05.79	<u>1035</u>	<u>1050</u>	SPR	S23-E	63	380	
9	7.05.79	<u>1350</u>	<u>1426</u>	EPL	N38-W	220		CME, Sh
10	8.05.79	<u>0810</u>	<u>1130</u>	EPL	S55-W	400	165	CME, Sh
11	16.05.79	<u>1038</u>	<u>1042</u>	SPR	N15-W	30	320	X
12	29.05.79	<u>1055</u>	<u>1105</u>	SPR	N10-E	215	335	SSC, SID, X
13	5.06.79	<u>1016</u>	<u>1218</u>	EPL	N09-E	110	170	
14	27.06.79	<u>1001</u>	<u>1023</u>	EPL	S16-E	150	210	
15	13.07.79	<u>0648</u>	<u>0924</u>	EPL	S18-W	205	82	CME
16	14.08.79	<u>1140</u>	<u>1216</u>	EPL	S32-E	230	285	CME, Sh, IV, X
17	17.08.79	<u>0920</u>	<u>0941</u>	SPR	N05-E	122	330	
18	13.09.79	<u>1035</u>	<u>1053</u>	SPR	N19-E	100	320	
19	10.10.79	<u>1117</u>	<u>1123</u>	SPR	S31-W	70	600	SID
20	13.04.80	<u>0902</u>	<u>0918</u>	SPR	N03-W	150	350	II, SSC, SID
21	15.04.80	<u>1050</u>	<u>1116</u>	EPL	S28-E	500	1370	CME
22	15.04.80	<u>1246</u>	<u>1304</u>	EPL	S29-E	325	650	
23	5.05.80	<u>0912</u>	<u>1058</u>	EPL	S23-W	530	280	SID, CME
24	7.05.80	<u>1011</u>	<u>1057</u>	EPL	S23-E	90	30	CME, Sh
25	11.05.80	<u>0909</u>	<u>1350</u>	EPL	N67-W	190	65	
26	16.05.80	<u>0859</u>	<u>0925</u>	SPR	N30-E	52	150	
27	16.05.80	<u>1127</u>	<u>1147</u>	BSL	N28-E	150	210	

Table 1 continued

28	23.05.80	<u>0636</u>	<u>1040</u>	EPL	N26-E	160	23	
29	8.06.80	<u>0815</u>	<u>0904</u>	EPL	S18-E	247	200	
30	13.06.80	0641	0650	EL	S15-W	107	222	
31	18.08.80	0953	<u>1224</u>	EPL	S34-E	600	295	CME
32	20.09.80	<u>0807</u>	<u>1112</u>	EPL	S40-W	400	250	Sh
33	17.11.80	1057	1140	EPL	N09-W	114	11	CME, Sh
34	25.02.81	1115	1353	EPL	N28-W	116	42	A streamer blowout
35	21.03.81	1124	1337	EPL	N40-E	140	11	CME
36	11.04.81	<u>0836</u>	<u>0945</u>	SPR	N06-W	45	150	SID
37	10.05.81	<u>1211</u>	<u>1234</u>	SPR	N03-E	125	145	Sh, SID, X, CME
38	22.05.81	0636	<u>0656</u>	SPR	N16-W	265	290	SID, X
39	6.09.81	0732	<u>0753</u>	EPL	N23-W	210	70	SID
40	8.07.82	0733	0807	SPR	N20-E	124	392	
41	9.07.82	0740	0759	SPR	N23-E	180	450	CME, Sh, SSC
42	10.07.82	<u>0800</u>	<u>0809</u>	SPR	N22-E	150	275	
43	10.07.82	<u>1145</u>	<u>1156</u>	SPR	N25-E	165	245	
44	16.09.82	<u>1010</u>	1027	EPL	S10-W	50	50	
45	28.09.82	<u>1015</u>	1038	EPL	N28-E	128	96	
46	6.11.82	<u>1057</u>	<u>1105</u>	EPL	S26-W	80	133	
47	24.08.84	0701	0750	BSL		16		
48	24.08.84	0941	1036	EPL		35		

Table 2  
**Coronal mass ejections (CME) and interplanetary shocks (Sh) associated with fast ejections  
of material observed at the Astronomical Observatory of Wrocław University**

No.	Date	C M E		S h o c k			V e l o c i t i e s				References, remarks
		First observation [UT]	Location	Date	Time [UT]	Location [AU] [deg]	V <sub>CME</sub> [km s <sup>-1</sup> ]	V <sub>ave</sub> [km s <sup>-1</sup> ]	V <sub>Sh</sub> [km s <sup>-1</sup> ]		
4	9.03.79			11.03.79 12.03.79	0320 0000	0.94 0.90	E69 E29	904 609	485 380		Helios I Helios II
6	10.04.79	0953	N15-E								
9	7.05.79	1522	N45-W	8.05.79	1800	0.33 0.29	E04 W81	480 430			Helios I Helios II
10	8.05.79	1028	S37(±22)-W	10.05.79	0439	0.70	W112	720	690		2,3,5 4
16	14.08.79	1307	S20-E					900			
20	13.04.80	>0910	N33-W					894			
21	15.04.80	<1159	S(20±8)-E					520			
23	5.05.80	1024	N19(±24)-W					33	270 ?		
24	7.05.80	<1626	S18(±12)-E					560			
31	18.08.80	1125	S23-E					225		~565 ?	1
33	17.11.80	1123	N10(±30)-W	18.11.80	1345	0.46	W115	665			
34	25.02.81	>0451	N30-W	28.02.81	0100	0.93	E99	630 ?			
37	10.05.81	1239	N05(±40)-E	11.05.81	0710	0.66	E95	1440	~1330		1
41	9.07.82	1252	N15(±65)-W	10.07.82	1258	0.40	W35	562	595		

#### REFERENCES

- Sheeley, N.R., Howard, R.A., Koomen, M.J., Michals, D.J., Schwenn, R.,  
Muhlhäuser, K.H., Rosenbauer, H.: 1985, *J. Geophys. Res.* 90, 163
- Michels, D.J., Howard, R.A., Koomen, M.J., Sheeley, N.R., Rompolt, B.: 1980,  
*Symposium IAU No. 91*, eds. M. Dryer and E. Tandberg-Hanssen, Dordrecht,  
Reidel, 387
- Dryer, M., Pérez-de-Tejada, H., Taylor, H.A., Jr., Intriligator, D.S.,  
Mihalov, J.D., Rompolt, B.: 1982, *J. Geophys. Res.* 87, 9035.
- Kane, S.R., Bird, M.K., Domingo, V., Gapper, G.R., Green, G., Hewish, A.,  
Howard, R.A., Iwers, B., Jackson, B.V., Koren, U., Kunov, H., McGuire, R.,  
E., Muller-Melin, R., Rompolt, B., Sanahuja, B., Sawant, H.S., Stewart, R.  
T., von Roseninge, T., Wibberenz, G., Zlobec, P.: 1984, *STIP Symposium on  
Solar/interplanetary Intervals* Maynooth, Ireland, 4-6 August 1982, eds. M.  
A. Shea, D.F. Smart and S.M.P. McKenna-Lawlor, 175.
- Schwenn, R.: 1983, *Space Science Reviews* 34, 85.