
Издаётся Международной общественной организацией “Астрономическое общество”
и Государственным астрономическим институтом имени П.К. Штернберга МГУ

№ 1651, 2022 августа 31

**Возможное отождествление потоков из рабочего списка
Центра метеорных данных в ташкентском каталоге 1932–1933 годов**

Х.С. Абдужабборов¹ и В.С. Усанин²

Казанский (Приволжский) федеральный университет

¹*E-mail: saturnplanet.1998@gmail.com*

²*E-mail: Vladimir.Usanin@kpfu.ru*

Поступила в редакцию 02 августа 2021 г., с исправлениями 22 марта 2022 г.

Резюме. Выполнено сопоставление каталога радиантов метеорных потоков Ташкентской астрономической обсерватории 1932–1933 годов с современным каталогом Центра метеорных данных Международного астрономического союза. Кроме очевидных главных потоков, наиболее вероятным отождествлением представляется 142 = MPS. Этот поток на текущий момент не имеет статуса установленного и входит в рабочий список.

Динамическая эволюция метеорных потоков становится заметной только на промежутках времени порядка сотен лет и более. Для её исследования следует использовать результаты как можно более давних наблюдений. Ввиду отличий старых форматов представления результатов наблюдений от современных, для возможности сопоставления с современными каталогами старые каталоги необходимо переобработывать и заново вводить в научный оборот. Первым научным учреждением, где наблюдения метеоров входили в официальный план работ, была Ташкентская астрономическая обсерватория. Эти наблюдения завершились созданием каталога радиантов метеорных потоков [1–6], который мы сопоставляем с современным каталогом [7], поддерживаемым под эгидой Международного астрономического союза.

Эпохи систем координат, к которым отнесены прямые восхождения α и склонения δ радиантов, указаны в [1–6] явно. Можно предположить, что долготы Солнца λ_{\odot} на моменты наблюдений отнесены к системам координат начала года наблюдений, как в [8]. Соотношение долгот Солнца и дат наблюдений не противоречит этому предположению. Поскольку долготы Солнца в ташкентском каталоге округлены до $0^{\circ}1$, а прецессия по долготе составляет $50''3$ в год, значимая ошибка появится в результатах лишь если ошибка эпохи системы координат превышает 3 года. Для сопоставимости с современными каталогами мы привели каталог [1–6] в систему координат эпохи J2000 согласно [9, 10]. Результаты представлены в Таблице 1.

Мы рассматривали только те потоки из [7], для которых даны как координаты радиантов, так и величины их смещений. После приведения каталога [1–6] в систему координат эпохи J2000 и учёта в каталоге [7] суточных смещений стало возможным их прямое сравнение. Критериями отождествления потоков из двух каталогов являются угловое расстояние между радиантами d и промежутки времени между максимумом потока из [7] и моментом наблюдения из [1–6], выраженный через долготу Солнца, $\Delta\lambda_{\odot}$.

Основываясь на [11], мы приняли верхний предел для первого критерия: $d \leq 3^{\circ}5$. В [7] отсутствуют данные о периодах активности потоков, но для каждого из 1371 наборов параметров указаны ссылки на литературные источники. В этих источниках представлены границы периодов активности в числовом или графическом виде, выраженные через долготу Солнца или через календарную дату, или средние значения и среднеквадратические отклонения долготы Солнца. Поэтому отбор по второму критерию мы проводили в два этапа. В меньшем по объёму каталоге Международной метеорной организации [12] наибольший промежуток времени между максимумом и границей периода активности потока составляет 47 суток около перигелия орбиты Земли, что даёт верхний предел, который на первом этапе мы распространили на все потоки из [7]: $|\Delta\lambda_{\odot}| \leq 48^{\circ}$. Если в [7] для одного потока есть несколько наборов параметров, приводящих к отождествлениям с одним радиантом из [1–6], то мы оставляем только одно из них с наименьшим d независимо от $\Delta\lambda_{\odot}$. Таким образом, на первом этапе было получено 201 отождествление 113 радиантов из [1–6] с 102 потоками из [7], для которых в [7] приведено 288 наборов параметров со ссылками на источники. На втором этапе мы отбросили отождествления, в которых долгота Солнца (приведённая нами в систему координат эпохи J2000) и дата наблюдения из [1–6] не соответствуют периодам активности потока в источниках, ссылки на которые указаны в [7] (если в источнике даны среднее значение и среднеквадратическое отклонение долготы Солнца, то мы считали границами периода активности 3 среднеквадратических отклонения от среднего значения долготы Солнца). Таким образом, после второго этапа осталось 90 отождествлений 67 радиантов из [1–6] с 37 потоками из [7]. Результаты представлены в Таблице 2.

Из 37 отождествлённых нами потоков на текущий момент 18 имеют статус установленного, 17 входят в рабочий список и 2 удалены из списков, но в будущем могут быть возвращены в каталог [7]. Отождествление главных потоков является очевидным, их дрейфующие вследствие суточного смещения радианты в разные ночи имеют в ташкентском каталоге номера: 7, 115, 117, 122 = QUA; 128 = LYR; 30, 35, 43, 47, 49, 75 = SDA; 67, 73, 78, 85, 88, 93, 164, 165, 168, 173, 175, 180, 183, 184 = PER; 100, 105, 225, 229, 234, 237, 238 = ORI; 107, 109, 240, 241, 245, 249, 254 = LEO; 258 = GEM. Из малых потоков наименьшие значения критериев d и $|\Delta\lambda_{\odot}|$ имеет 142 = MPS. Этот поток в [7] не имеет статуса установленного и входит в рабочий список.

Литература

1. Malzev V., Astronomical circular Tashkent Astronomical Observatory **1**, 2 (1932).
2. Malzev V., Astronomical circular Tashkent Astronomical Observatory **5**, 1 (1932).
3. Malzev V., Astronomical circular Tashkent Astronomical Observatory **15**, 2 (1933).
4. Malzev V., Astronomical circular Tashkent Astronomical Observatory **21**, 1 (1933).
5. Malzev V., Astronomical circular Tashkent Astronomical Observatory **26**, 1 (1934).
6. Teplov I.A., Astronomical circular Tashkent Astronomical Observatory **27**, 2 (1934).
7. Jenniskens P., Jopek T.J., Janches D., Hajduková M., Kokhirova G.I., and Rudawska R., Planetary and Space Science **182**, 104821 (2020).
8. *Астрономический Ежегодник на 1932 г.*, ред. Козловский Б.Ю. (Л.: Астрономический Институт, 1931).
9. Lieske J.H., Lederle T., Fricke W., and Morando B., A&A **58**, 1 (1977).
10. Lieske J.H., A&A **73**, 282 (1979).

11. Sytinskaja N., *Publications of the Tashkent Astronomical Observatory* **1**, 91 (1928).
12. *Meteor shower workbook 2014*, ed. Rendtel J. (Potsdam: International Meteor Organization, 2014).

Possible identification of showers from the Meteor Data Center working list
in the Tashkent catalog for the years 1932–1933

K.S. Abdujabborov¹ and V.S. Usanin²

Kazan (Volga region) Federal University

¹*E-mail: saturnplanet.1998@gmail.com*

²*E-mail: Vladimir.Usanin@kpfu.ru*

Received August 02, 2021, corrected March 22, 2022

Abstract. We performed a comparison of the catalog of meteor shower radiants of the Tashkent Astronomical Observatory (1932–1933) with the International Astronomical Union Meteor Data Center up-to-date catalog. Besides the obvious major showers, the most likely identification is 142 = MPS. This shower does not currently have the established status and is included in the working list.

Таблица 1: Каталог [1–6], приведённый в систему координат эпохи J2000.

№	λ_{\odot}	α	δ	№	λ_{\odot}	α	δ	№	λ_{\odot}	α	δ
1	281°3	234°1	+33°3	44	128°1	349°5	−12°6	87	140°6	39°2	+56°7
2	281.3	244.7	+39.0	45	129.1	355.9	+43.0	88	140.6	48.0	+57.9
3	281.8	208.2	+27.9	46	129.1	360.0	+0.8	89	140.6	59.1	+50.6
4	282.3	197.0	+44.4	47	129.1	342.7	−15.1	90	140.6	63.6	+28.6
5	282.3	214.4	+69.2	48	129.5	354.7	−7.2	91	141.7	11.9	+71.8
6	283.4	217.4	+43.0	49	130.0	341.9	−16.7	92	141.7	44.0	+29.3
7	283.4	228.2	+49.4	50	130.0	308.5	+39.2	93	141.7	50.6	+57.9
8	355.1	235.4	−13.7	51	130.0	355.6	+43.8	94	181.4	345.3	−1.0
9	355.1	252.9	+4.6	52	131.0	35.7	+33.9	95	181.4	352.1	−21.0
10	355.1	241.9	−4.7	53	131.0	12.1	+57.7	96	181.9	301.9	−13.2
11	20.8	232.8	−14.4	54	131.0	334.9	−8.5	97	209.2	76.1	−15.1
12	78.6	240.0	−0.2	55	131.0	2.3	−15.9	98	209.2	89.1	+51.0
13	78.6	245.8	−14.5	56	131.0	325.6	+39.5	99	209.2	46.1	+37.9
14	79.2	279.2	−9.9	57	131.0	330.9	−1.1	100	209.2	93.7	+14.2
15	79.7	265.1	−10.8	58	131.0	351.1	−5.5	101	209.2	25.0	+14.0
16	98.4	282.0	+5.5	59	131.0	23.2	+26.1	102	209.7	111.1	+7.9
17	98.4	303.2	+27.1	60	132.9	17.2	+43.0	103	210.1	42.1	+17.6
18	98.8	303.2	−5.4	61	132.9	18.2	+57.4	104	210.1	87.8	+23.0
19	104.4	241.1	+22.9	62	132.9	29.4	+33.9	105	210.1	96.1	+15.9
20	104.3	246.2	−16.1	63	132.9	43.3	+50.6	106	210.2	91.7	−10.8
21	104.3	251.1	+4.0	64	132.9	39.3	+45.9	107	235.2	154.2	+22.0
22	104.4	282.8	+6.2	65	132.9	326.7	−0.4	108	235.7	162.6	+3.4
23	106.2	248.7	−17.2	66	134.8	350.9	−17.4	109	236.2	154.2	+21.9
24	106.2	253.0	−7.7	67	134.8	42.7	+55.3	110	236.3	142.8	+37.6
25	106.2	282.9	−9.3	68	134.8	335.9	−3.0	111	236.3	178.9	+24.9
26	106.2	299.8	+25.6	69	134.9	19.4	+41.9	112	241.1	19.4	+7.8
27	108.3	318.0	−7.0	70	134.9	9.0	+47.7	113	241.1	21.3	+31.1
28	108.3	335.9	+12.3	71	135.8	28.6	+34.5	114	241.1	44.1	+23.8
29	108.3	335.7	+32.5	72	135.8	25.1	+24.6	115	283.1	227.2	+47.0
30	124.3	342.6	−15.7	73	135.8	43.6	+55.3	116	284.1	236.5	+30.0
31	124.3	23.2	+23.7	74	135.8	35.2	−0.3	117	284.1	233.7	+49.9
32	124.3	18.5	−20.2	75	135.8	343.1	−15.5	118	284.6	218.9	+37.6
33	125.3	342.6	+44.3	76	135.8	345.7	+0.9	119	284.6	228.5	+33.7
34	125.3	343.9	+13.3	77	138.7	20.1	+23.8	120	284.6	244.7	+13.4
35	125.3	341.1	−16.4	78	138.7	44.0	+57.7	121	285.1	203.2	+50.2
36	125.3	352.2	+22.3	79	138.8	30.7	+59.7	122	285.2	234.0	+49.8
37	126.2	335.4	−13.2	80	138.8	47.8	+36.2	123	285.2	234.0	+29.4
38	126.2	7.9	+27.8	81	139.6	42.7	+37.6	124	312.6	191.9	+17.2
39	126.2	1.9	−18.9	82	139.6	54.6	+47.4	125	312.6	197.9	−24.0
40	126.2	346.9	−11.5	83	139.7	38.5	+16.9	126	312.6	195.3	−1.8
41	126.3	331.9	−7.5	84	139.7	45.0	+31.4	127	312.6	204.7	+4.5
42	128.1	331.4	+5.5	85	139.7	47.8	+57.6	128	32.1	274.2	+31.0
43	128.1	343.6	−15.9	86	139.7	72.8	+55.5	129	32.1	243.5	+41.7

№	λ_{\odot}	α	δ	№	λ_{\odot}	α	δ	№	λ_{\odot}	α	δ
130	32°1	267°1	+35°5	173	139°6	46°0	+57°3	216	187°2	37°4	+4°7
131	32.2	282.6	+1.1	174	139.6	66.8	+43.1	217	187.2	90.0	+13.7
132	32.2	251.0	+37.2	175	140.6	51.5	+58.8	218	187.2	38.2	-22.1
133	32.2	292.9	-1.8	176	141.5	17.3	+51.6	219	187.2	65.5	+4.6
134	32.2	297.6	+47.4	177	141.5	18.8	+21.6	220	187.2	73.7	-12.8
135	39.0	310.0	-5.6	178	141.5	53.4	+37.3	221	204.7	26.6	-5.4
136	39.5	306.7	+19.9	179	141.5	23.0	+76.1	222	204.7	30.1	+9.1
137	39.9	296.8	+24.2	180	141.5	50.3	+55.8	223	207.0	90.1	+10.4
138	40.5	312.4	+27.6	181	142.4	36.6	+51.3	224	207.0	91.6	-4.0
139	41.5	305.9	+36.7	182	142.4	69.0	+59.2	225	207.0	94.9	+14.2
140	41.5	338.7	-0.1	183	142.5	51.4	+57.0	226	207.0	103.8	+0.5
141	42.0	320.8	-0.5	184	143.3	55.9	+58.9	227	207.0	112.2	+12.5
142	58.1	241.1	-10.0	185	143.3	335.9	+1.3	228	208.0	75.1	+10.6
143	58.6	223.0	+6.7	186	144.3	277.0	+67.3	229	208.0	92.6	+15.0
144	58.6	237.3	+6.3	187	144.3	55.1	+46.6	230	208.0	101.2	-13.8
145	58.6	239.2	-2.1	188	146.2	325.7	+25.0	231	209.0	64.2	+3.8
146	59.1	224.6	-5.5	189	146.2	355.8	+25.3	232	209.0	79.0	+22.0
147	62.0	241.7	+22.2	190	149.0	318.5	+2.3	233	209.0	95.4	-1.4
148	62.5	231.0	-2.7	191	149.0	328.1	+0.1	234	209.0	96.5	+15.1
149	62.5	249.0	+8.6	192	152.1	327.8	-17.1	235	209.0	113.3	+13.0
150	87.9	2.9	+57.5	193	152.1	330.2	-3.2	236	209.9	84.8	-1.7
151	87.9	256.7	+5.6	194	152.1	328.6	+41.7	237	209.9	96.9	+16.5
152	96.6	203.1	+69.1	195	152.9	355.2	-2.8	238	212.9	97.1	+15.2
153	96.6	251.9	+57.3	196	153.0	322.7	+16.6	239	231.0	147.4	+32.9
154	96.6	269.7	+31.6	197	153.0	357.3	+36.6	240	231.0	150.3	+24.5
155	96.6	282.3	+48.5	198	153.0	354.8	+22.4	241	232.1	153.5	+22.1
156	96.6	270.7	+50.8	199	156.9	39.6	+12.4	242	233.1	138.5	+36.9
157	97.6	213.5	+50.6	200	157.0	21.0	+29.2	243	234.1	86.5	+14.7
158	129.1	4.1	+20.2	201	157.0	59.4	+18.1	244	234.1	151.0	+29.5
159	129.1	335.9	-11.6	202	157.9	351.0	+39.8	245	234.1	154.7	+23.5
160	129.1	349.9	-24.2	203	157.9	26.2	+43.0	246	235.0	114.6	+7.5
161	129.1	28.0	-16.3	204	157.9	37.9	+5.9	247	235.0	171.6	+0.7
162	130.1	348.8	+10.1	205	158.0	62.0	+19.7	248	235.0	131.6	+28.0
163	130.1	8.1	+12.4	206	176.3	13.3	-19.5	249	235.0	151.4	+22.9
164	136.7	37.8	+57.5	207	176.3	22.1	-8.3	250	235.0	119.0	+52.3
165	137.5	37.4	+56.5	208	176.3	337.9	+2.2	251	235.0	158.9	+20.8
166	137.5	52.6	+39.4	209	185.2	32.9	+5.2	252	235.0	205.3	+36.3
167	137.5	56.8	+56.5	210	185.2	74.5	+45.2	253	236.1	132.5	+20.9
168	138.6	44.7	+58.1	211	185.2	87.8	+26.1	254	236.1	153.6	+21.0
169	139.6	42.2	+49.3	212	186.2	45.6	+3.7	255	236.1	177.2	+37.3
170	139.6	26.4	+16.7	213	186.2	69.1	+14.5	256	237.1	132.5	+19.3
171	139.6	84.2	+45.9	214	186.3	47.5	+75.7	257	237.1	?	?
172	139.6	353.0	+67.5	215	186.3	50.7	+17.6	258	260.2	114.9	+32.2

Примечание к Таблице 1. В [5] для радианта № 257 одна цифра не читается.

Таблица 2: Возможные отождествления потоков из [1–6] и [7].

№	Код	d	$\Delta\lambda_{\odot}$	№	Код	d	$\Delta\lambda_{\odot}$	№	Код	d	$\Delta\lambda_{\odot}$
3	TCV	2°2	−0°2	88	PER	0°3	+0°5	175	PER	1°4	+0°6
5	URS	3.4	+11.3	88	FAN	1.8	+28.6	175	FAN	1.7	+28.6
7	QUA	1.2	+0.2	93	PER	0.2	+1.7	177	JPE	2.0	+33.5
13	AVB	0.6	+46.6	94	KAQ	1.2	+2.4	178	BPE	2.3	+6.5
30	SDA	3.3	−2.2	100	ORI	2.2	+0.5	180	PER	1.7	+2.0
35	SDA	1.0	−1.2	103	NTA	1.5	−14.4	183	PER	0.8	+3.0
41	NIA	2.5	−33.2	103	NOA	2.4	+5.1	184	PER	1.5	+3.3
43	SDA	1.3	+1.6	103	XCD	3.2	+22.6	193	CAP	0.7	+25.1
43	AIC	2.7	−22.9	105	ORI	0.4	+1.5	193	NIA	3.3	+4.4
47	SDA	0.4	+1.1	107	LEO	0.0	−1.3	195	NDA	2.4	+13.3
47	AIC	1.5	−21.9	109	LEO	0.4	+1.2	203	CHA	3.3	+3.9
49	SDA	0.6	+0.3	113	AND	3.3	+12.5	216	XCD	2.9	−0.3
49	AIC	1.0	−21.0	115	QUA	2.7	+0.0	225	ORI	1.0	−1.0
54	NIA	2.7	−28.5	117	QUA	2.0	+1.1	225	XGM	3.4	+1.0
57	NIA	2.2	−11.0	122	QUA	1.9	+2.2	226	SOR	2.6	+20.0
67	PER	0.9	−4.7	128	LYR	2.2	+0.1	229	ORI	1.9	−0.7
67	FAN	1.3	+22.8	128	LLY	3.0	−8.9	234	ORI	0.2	+1.0
68	NDA	2.8	−4.8	141	BAQ	2.5	−4.0	237	ORI	0.7	+1.3
68	NIA	2.1	−24.7	142	SOP	3.3	+11.1	238	ORI	1.3	+4.2
70	AXC	3.2	−1.1	142	MPS	0.3	−4.9	240	LEO	0.8	−4.2
73	PER	0.9	−3.7	153	ODR	1.6	−13.4	241	LEO	1.3	−3.0
73	FAN	1.4	+23.8	158	JPE	2.8	+21.1	243	NOO	2.2	−15.1
75	SDA	2.7	+6.1	160	PAU	1.0	+2.6	243	CMI	2.6	−17.9
76	NDA	2.3	−3.2	163	JPE	3.3	+22.1	245	LEO	1.7	−2.4
76	BPI	2.4	−4.2	164	PER	2.3	−3.5	249	LEO	1.6	−0.2
76	TPI	2.5	−11.2	165	PER	3.2	−2.7	254	LEO	0.6	+0.9
78	PER	0.5	−1.4	165	FAN	3.5	+23.5	257	?	?	?
78	FAN	3.0	+26.7	168	PER	0.6	−1.6	258	GEM	2.6	−1.2
80	BPE	2.6	+3.8	168	FAN	2.8	+26.6	258	DRG	3.2	−1.8
85	PER	0.3	+0.5	173	PER	0.4	−0.6				
85	FAN	1.5	+27.7	173	FAN	2.3	+27.6				