

ОБЛАСТЬ CYG LOOP В КРАСНЫХ И ТЕМНО-КРАСНЫХ ЛУЧАХ

М. В. ДОЛИДЗЕ

В ноябре 1962 г. нами были получены спектральные снимки области Cug loop в участке спектра $\lambda\lambda$ 6000—7000 Å. Распространение спектральных обзрений в лучах H_α на темно-красные лучи предоставляет новые возможности для изучения туманностей и звезд. Мы приведем здесь результаты обработки этих снимков. Данные для них представлены в таблице 1 (применялась 8°-ая призма).

Таблица 1

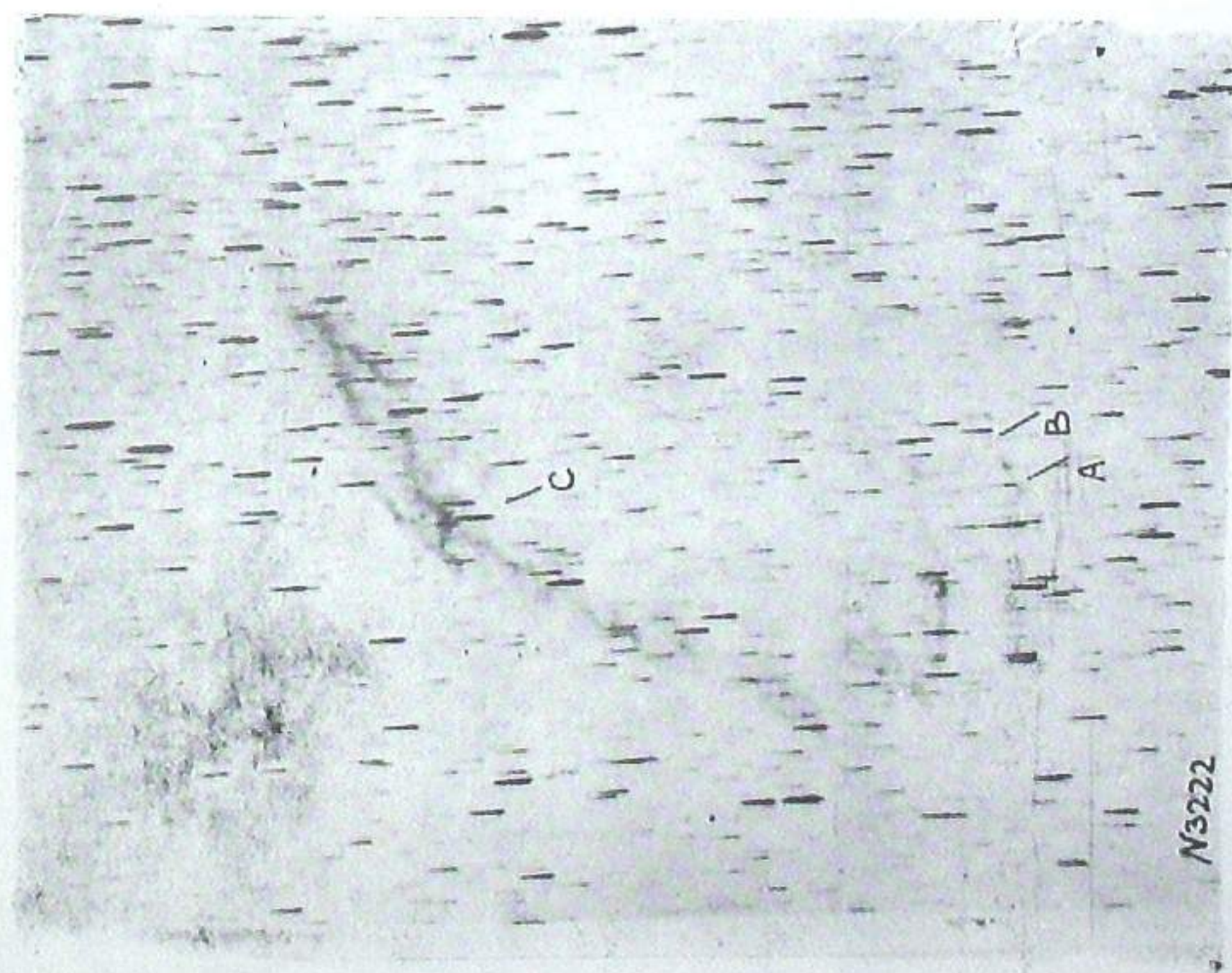
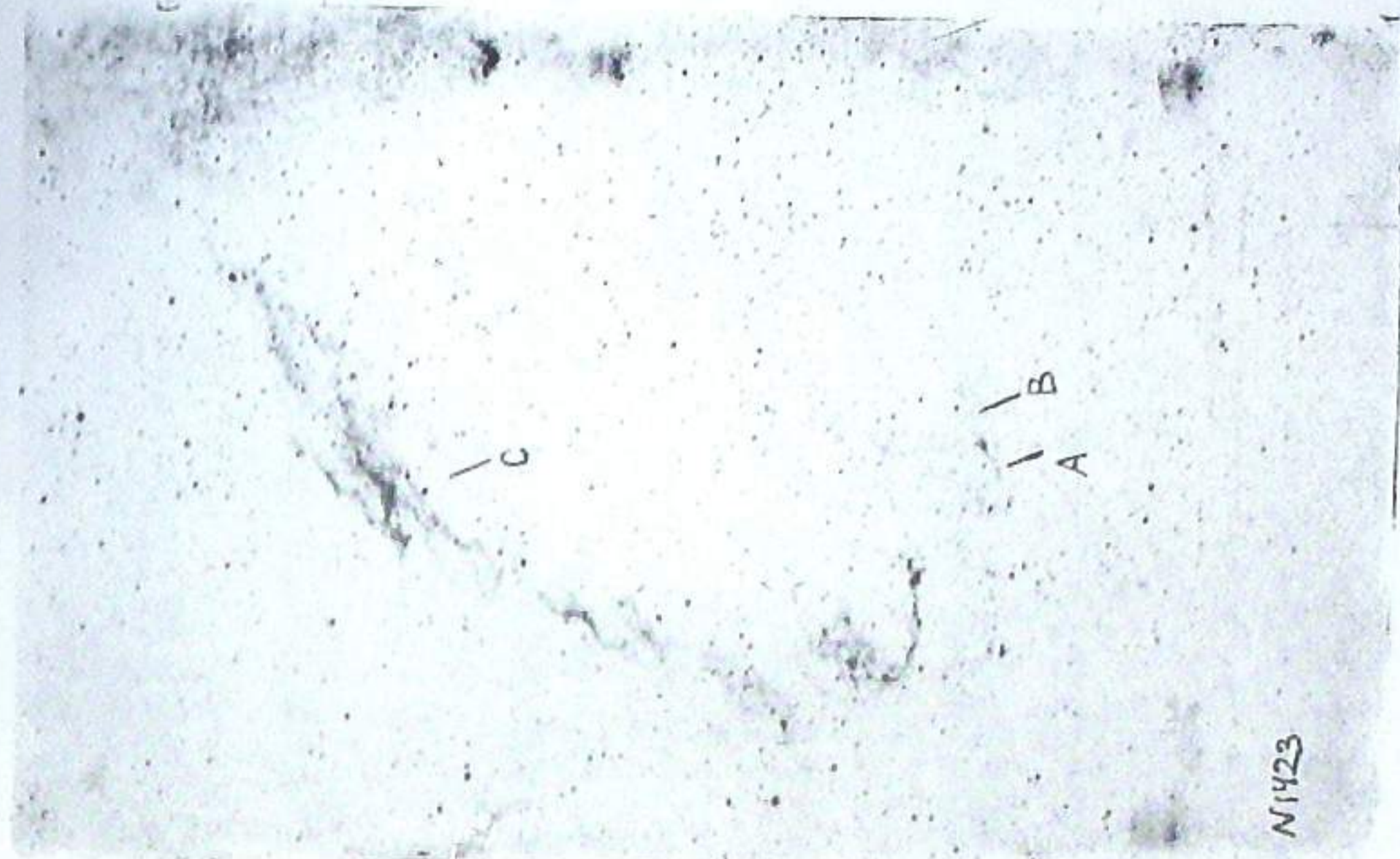
N снимков	Дата наблюдений	Координаты центра снимков		Эмульсия и фильтр	Время выдержки в минутах
		α 1900	δ 1900		
3187	23—24.11.1962	20 ^h 44 ^m	+29°47'	Λ -700+Кс-10	105
3222	29—30.11.1962	20 53	+29 47	Λ -700+Кс-10	103

Наличие участка $\lambda\lambda$ 6700—7000 Å, в отличие от прежних наших снимков (Кодак ОаЕ+КСЮ, $\lambda\lambda$ 6000—6700 Å), предоставляет возможность не только выявления и двумерной классификации слабых (до $m_{pk} = 17^m$) красных звезд, но также получения спектра волокнистой туманности в лучах $H_\alpha+[NII]$ и $[SII]$. На фото 1 а, б мы приводим репродукцию области NGC 6992—95 со снимков № 3222 и № 1423 (прямой снимок в лучах H_α). Видно, что на № 3222 каждое волокно раздвоено диспергирующей средой на свои изображения в лучах $H_\alpha+[NII]$ и $[SII]$. Внимательное рассмотрение показывает, что соотношение их интенсивностей не остается одинаковым для всей туманности. Например, в NGC 6992—95 (и 6960), в участках, обозначенных на репродукции стрелками, изображения волокон интенсивнее в лучах $H_\alpha+[NII]$, чем в лучах $[SII]$, в других же случаях относительные интенсивности почти одинаковы. Известно, что изменение соотношения интенсивностей водородных и запрещенных линий вдоль волокна может указывать на ударный механизм свечения волокон туманности [1, 2]. В данном случае, как и в [3] картина усложняется блендированием H_α линиями $[NII]\lambda 6548-84$, изменение интенсивности которых тоже возможно. Яркости туманности в лучах $H_\alpha+[NII]$, N_1+N_2 и $\lambda 3727$ неодинаковы. По нашим данным (фото 1а, б) в точках А, В, С, изображения в лучах $H_\alpha+[NII]$ явно ярче, чем в лучах $[SII]$, причем, например, на протяжении волокна, А и В соотношение не остается постоянным. Преимущество спектральных снимков, полученных в узких участках спектра, где расположены две-три линии

излучения (участок можно сузить до $\lambda\lambda$ 6400—7000), заключается в возможности быстрого обозрения всей туманности с целью выявления изменения соотношения интенсивностей водородных и запрещенных линий. Поэтому в дальнейшем мы предполагаем получить спектры тонковолокнистых туманностей в других участках спектра, например, в лучах H_α и N_1 , N_2 [ОII]. Целесообразно также использовать инфракрасные участки спектра.

Поиски слабых горячих звезд ранних спектральных классов для данной области неба остаются одной из важных задач, поэтому мы решили провести такой поиск, используя одну из возможностей, предоставляемых данными снимками. А именно, в данном участке спектра покрасневшие ранние звезды должны выделяться наличием линий поглощения H_α и интенсивным красным концом ($\lambda\lambda$ 6800—7000) спектра. Подобные спектры нами не были выявлены. Что касается звезд других спектральных классов или звезд с H_α в эмиссии, явной связи не было обнаружено. По нашим H_α -снимкам [4] были выявлены несколько слабых H_α -эмиссионных звезд со слабой яркой H_α -линией в туманностях, малых размеров S 230 и α , $\delta(1900) = 20^h 51^m, 5; +29^\circ 55'$. Как сообщалось [4] связанные с эмиссионными волокнами H_α -эмиссионные звезды не были выявлены. По нашим новым снимкам № 3222 и № 3187 выявление слабых H_α -эмиссионных звезд труднее. По ним в области была выявлена одна относительно яркая звезда с яркой H_α -линией: α , $\delta(1900) = 20^h 57^m, 0; +30^\circ 50'$. На фото II звезда обозначена греческой буквой α . По нашим и литературным данным, тонковолокнистые туманности, например, S 147 [5] также, как подобные им периферийные туманности, например, в $Cygnus$ IV [6] могут быть связаны не только со звездами с H_α в эмиссии, но также со звездами S , C и M . Поэтому поиски слабых M , C , S звезд в области $Cygnus$ loop являются одной из задач изучения туманности.

По литературным данным, в области расположена одна яркая звезда класса S : BV Vul (звезда обозначена на фото II). По Дирнборнскому каталогу в области расположены 41 относительно ярких звезд типа M и две звезды спектрального класса C (V 569 $Cygnus$ и Lee 223). Из них часть звезд (звезды HD и V 569 $Cygnus$) на наших снимках передержаны. 15 DO звезд мы не смогли отождествить. Остальные DO звезды были классифицированы. Данные классификации приведены в таблице 2, где в столбце б даны номера рассматриваемых звезд по DO . В области нами не были выявлены слабые C и S -звезды. Но число M -звезд довольно велико. В таблице 2 приводим результаты двумерной спектральной классификации всех выявленных в области $Cygnus$ loop M -звезд. Гиганты выделялись по наличию полосы поглощения $\lambda 6700\text{\AA}$. Спектральный класс оценивался по интенсивности полосы поглощения $\lambda 6159\text{\AA}$.



B

Фото I

a

Таблица 2

№ п/п.	α_{1900}	δ_{1900}	С п е к т р		№ DO	№ фото
			№ 3222	№ 3187		
1	20 ^h 31 ^m .3	+29°21'		gM		3
2	31.3	29 39		gMc		3
3	31.6	28 53		gMc		3
4	31.9	29 05		gMc		3
5	31.9	30 08		dMb		3
6	32.0	29 43		gMb		3
7	32.0	28 40		gMc		3
8	32.1	29 17		gMo		3
9	32.2	29 43		dMb		3
10	32.5	30 37		dMa		3
11	32.5	28 56		dMa		3
12	32.7	30 23		dMb		3
13	32.9	30 11		gMd		3
14	33.0	28 12		dMb		3
15	33.1	30 54		gMc		3
16	33.3	29 59		dMa		3
17	33.3	31 08		dMd		3
18	33.4	29 52		gMb		3
19	33.6	30 33		dMb	19197	3
20	33.7	29 19		gMc		3
21	33.8	30 54		gMd		3
22	33.8	31 08		dMd		3
23	34.0	28 04		dMb		3
24	34.0	29 34		dMc		3
25	34.5	29 06		gMc		3
26	34.5	27 56		dMb		3
27	34.7	29 04		dMa		3
28	34.8	28 59		gMd		3
29	34.9	28 15		dMa		3
30	35.0	31 21		dMc		3
31	35.0	30 28		gMc		3
32	35.1	29 49		gMb	19231	3
33	35.2	28 49		dMc		3
34	35.3	28 01		dMc		3
35	35.4	29 01		dMb		3
36	35.4	29 01		dMa		3
37	35.4	30 04		gMc		3
38	35.5	27 43		dMb		3
39	35.6	29 11		dMb		3
40	35.6	29 11		dMb		3
41	35.6	27 54		dMa		3
42	35.7	28 37		dMc		3
43	35.7	27 40		dMa		3
44	35.8	31 22		gMc		3
45	35.9	30 28		gMb		3
46	35.9	29 43		dMa	19242	3
47	36.2	27 40		gMd		3
48	36.2	28 35		dMc		3
49	36.3	29 45		dMb		3
50	36.4	29 35		dMc		3
51	36.5	29 31		dMa		3
52	36.7	29 56		gMc		3
53	36.7	31 28		gMc		3
54	36.7	29 22		dMb		3
55	36.8	29 11		dMa		3
56	36.8	30 33		dMc		3
57	36.9	29 40		dMc		3
58	37.0	29 31		dMb		3
59	37.0	28 49		gMc		3

№ п/п.	α_{1900}	δ_{1900}	С п е к т р		№ DO	№ фото
			№ 3222	№ 3187		
60	20 ^h 37 ^m .2	+28°19'		dMb		3
61	37.2	30 11		dMb		3
62	37.3	30 50		gMc		3
63	37.4	30 52		dMc		3
64	37.4	28 49		gMc		3
65	37.4	27 39		gMc		3
66	37.5	27 33		gMd	19266	3
67	37.5	29 08		gMc		3
68	37.5	29 31		dMa		3
69	37.5	30 02		dMa		3
70	37.6	30 52		dMb		3
71	37.6	30 00		dMa		3
72	37.6	28 35		dMc		3
73	37.7	28 01		dMc		3
74	37.7	31 16		dMa		3
75	37.8	30 17		dMa		3
76	37.8	27 37		gMc		3
77	37.9	27 55		gMc		3
78	38.0	28 31		gMc		3
79	38.1	28 45		dMb		3
80	38.2	29 53		gMd		3
81	38.2	29 04		gMd		3
82	38.3	27 42		dMa		3
83	38.4	30 35		gMc	19383	3
84	38.4	30 07		dMc		3
85	38.4	29 43		dMa		3
86	38.5	28 26		dMa		3
87	38.6	31 19		gMd		3
88	38.6	31 07		gMd		3
89	38.6	28 50		gMc		3
90	38.6	28 29		gMc		3
91	38.7	30 26		gMc		3
92	38.7	29 49		gMd		3
93	38.7	27 39		gMc		3
94	38.7	27 40		gMd		3
95	38.8	28 08		dMa		3
96	38.8	30 50		gMd		3
97	38.9	30 42		dMb		3
98	38.9	29 26		gMc		3
99	39.0	28 11		gMc		3
100	39.0	30 35		dMc		3
101	39.2	29 24		dMa		3
102	39.2	29 23		gMd		3
103	39.3	27 46		dMb		3
104	39.3	28 50		dMb		3
105	39.3	30 52		dMa		3
106	39.4	28 37		dMa		3
107	39.4	27 37		dMb		3
108	39.5	30 20		dMa		3
109	39.8	28 51	dMb	dMb		2,3
110	39.9	27 58		dMb		3
111	39.9	27 37		dMb		3
112	40.1	28 50	dMb	dMa		2,3
113	40.2	27 37		dMb		3
114	40.3	30 10		gMc		2,3
115	40.3	27 27		dMa		3
116	40.3	29 41	dMb	dMa		2,3
117	40.3	29 55	dMb	dMb		2,3
118	40.4	29 18	dMb	dMb		2,3

№ п/п.	α_{1900}	δ_{1900}	С п е к т р		№ DO	№ фото
			№ 3222	№ 3187		
119	20 ^h 40 ^m .4	+28°07'		dMa		3
120	40.5	27 26		dMc		3
121	40.5	27 27		dMa		3
122	40.5	30 19	gMd	dMa		2,3
123	40.6	31 24		dMa		3
124	40.6	30 10	dMb	dMb-c		2,3
125	40.7	28 46	gMc	gMc		2,3
126	40.8	29 32	dMa	dMa		2,3
127	40.9	31 45		gMc		3
128	40.9	28 50	dMc	dMa		2,3
129	40.9	27 39		dMb		3
130	41.0	31 12		dMb		3
131	41.1	31 00		dMa		3
132	41.3	31 07		gMd		3
133	41.3	28 59	gMc	gMc		2,3
134	41.4	29 36	dMc	dMb		2,3
135	41.4	28 09	dMc	dMb		2,3
136	41.5	27 35		dMc		3
137	41.5	27 58		dMc		3
138	41.5	31 39		dMc		3
139	41.6	30 37	gMc	gMd		2,3
140	41.6	30 00	dMb	dMb		2,3
141	41.6	29 53	dMc	dMc		2,3
142	41.7	27 18		dMb-c		3
143	41.7	30 35	gMd	gMd	19475	2,3
144	41.7	29 38	gMc	gMc		2,3
145	41.8	27 44		dMa		3
146	41.9	27 27		dMa		3
147	42.0	27 44		dMb		3
148	42.0	31 19		gMc		3
149	42.0	31 10		dMa		3
150	42.1	28 58	dMc	dMc		2,3
151	42.1	27 22		dMb		3
152	42.2	29 00	gMd	gMd	19506	2,3
153	42.2	29 45	gMc	gMc		2,3
154	42.2	30 28	dMc-d	dMc-d		2,3
155	42.2	29 58	dMa	dMb		2,3
156	42.3	30 56	dMa	dMa		2,3
157	42.3	30 50	gMc	gMc		2,3
158	42.3	28 14	gMc	gMc		2,3
159	42.4	28 37	gMd	gMd		2,3
160	42.5	29 53	gMc	gMc		2,3
161	42.6	27 28		gMb		3
162	42.7	31 18		gMd		3
163	42.7	28 34	dMc	dMb		2,3
164	42.8	28 40	dMc	dMb		2,3
165	42.9	30 33	dMc	dMb-c		2,3
166	43.0	30 08	dMb	dMb		2,3
167	43.0	30 56	dMb	dMb-c		2,3
168	43.1	29 51	gMc	gwd		2,3
169	43.2	27 45	gMd	gMc		2,3
170	43.2	30 24	dMb	dMb		2,3
171	43.4	31 14	gMd	gMd		2,3
172	43.5	27 34		dMa		3
173	43.5	28 32	dMc	dMc		2,3
174	43.7	29 13	dMc	dMc		2,3
175	43.7	27 43	dMc	dMb		2,3
176	43.8	28 40	gMc	gMc		2,3
177	45.8	28 15	dMd	dMa		2,3

Продолжение таблицы 2

№ п/п.	α_{1900}	δ_{1900}	С п е к т р		№ DO	№ фото
			№ 3222	№ 3187		
178	20 ^h 43. ^m 9	+31 ^o 26'	dMa	dMa	19542	2,3
179	43.9	28 08	dMa	dMa		2,3
180	43.9	27 49	dMc	dMb	19555	2,3
181	44.0	29 19	dMb	dMb		2,3
182	44.0	28 52	gMd	gMd	2,3	
183	44.0	31 02	dMa	dMa	2,3	
184	44.1	31 38		dMb	3	
185	44.2	31 19		dMb	2,3	
186	44.2	28 52	dMc	dMc	2,3	
187	44.1	28 22	dMb	dMb	2,3	
188	44.2	27 47	gMd	gMc	2,3	
189	44.3	30 50	dMb	dMb	2,3	
190	44.4	30 58	dMc	dMc	2,3	
191	44.4	30 28	gMd	gMd	2,3	
192	44.4	30 20	dMc	dMb-c	2,3	
193	44.4	30 11	gMd	gMd	2,3	
194	44.4	28 31	gMd		2,3	
195	44.7	27 29	dMb	dMb	2,3	
196	44.7	28 55	dMb	dMb	2,3	
197	44.7	31 24	gMd	gMd	2,3	
198	44.8	31 23	dMa	dMa	2,3	
199	45.0	27 54	dMc	dMc	2,3	
200	45.1	28 23	gMc	gMc	2,3	
201	45.1	29 47	dMb	dMb	2,3	
202	45.2	30 27	dMb	dMa	2,3	
203	45.3	29 22	gMd	gMd	2,3	
204	45.4	27 55	gMc	gMb	2,3	
205	45.4	28 56	dMb	dMb	2,3	
206	45.5	30 58	gMd	gMd	2,3	
207	45.5	28 45	dMc :	dMc :	2,3	
208	45.6	28 29	dMc	dMc	2,3	
209	45.6	31 10	dMc	dMc	2,3	
210	45.6	30 31	dMb	dMb	2,3	
211	45.7	27 37	dMa	dMa	2,3	
212	45.7	30 08	dMa :	dMa :	2,3	
213	45.8	28 08	dMc	dMc	2,3	
214	45.8	31 13	gMd	gMd	2,3	
215	45.9	29 38	gMd	gMd	2,3	
216	45.9	28 15	gMc :	dMc	2,3	
217	45.9	28 27	dMa	dMb	2,3	
218	46.0	28 06	dMc	dMc	2,3	
219	46.0	29 10	gMd	gMd	2,3	
220	46.0	31 33	dMb	dMa	2,3	
221	46.1	29 28	dMa :	dMa :	2,3	
222	46.1	29 06	dMb	dMb	2,3	
223	46.1	27 20	dMc		2,3	
224	46.2	28 47	dMb	dMb	2,3	
225	46.3	31 11	dMb	dMb	2,3	
226	46.4	31 33	dMc	dMb	2,3	
227	46.4	31 45	dMc	dMb	2,3	
228	46.6	29 33	dMa :	dMa :	2,3	
229	46.7	30 52	dMb	dMb	2,3	
230	46.7	30 54	gMd	gMd	2,3	
231	48.8	29 22	dMa	dMa	2,3	
232	46.8	31 08	dMc	dMc	2,3	
233	47.0	28 29	dMa	dMa	2,3	
234	47.0	31 05	gMc	gMc	2,3	
235	47.0	29 27	gMc	gMc	2,3	
236	47.0	29 11	dMb	dMb	2,3	

Продолжение таблицы 2

№ п/п.	α_{1900}	δ_{1900}	С п е к т р		№ DO	№ фото
			№ 3222	№ 3187		
237	20 ^h 47. ^m 1	+30 ^o 38'	dMb	dMb	19568	2,3
238	47.1	31 18	gMd	gMd		2,3
239	47.2	30 50	dMb	gMd	2,3	
240	47.2	31 42	gMc		2,3	
241	47.3	27 42	gMd	gMd	2,3	
242	47.3	31 00	gMd	dMc	2,3	
243	47.4	29 32	gMc	gMc	2,3	
244	47.5	29 56	dMb	dMa	2,3	
245	47.5	27 40	gMc	gMc	2,3	
246	47.6	29 23	dMa	dMb	0,3	
247	47.6	28 41	gMd	gMc	2,3	
248	47.6	30 50	dMc	dMb	2,3	
249	47.9	30 04	dMc	dMc	2,3	
250	48.0	28 51	dMa	dMb	2,3	
251	48.0	30 36	dMa	dMa	2,3	
252	48.0	31 01	gMc	gMc	2,3	
253	48.1	31 20	dMb	dMa	2,3	
254	48.1	27 34	dMa :		2,3	
255	48.2	30 50	gMd	gMd	2,3	
256	48.3	28 29	dMb	dMbc	2,3	
257	48.6	29 13	dMc	dMc	19671	2,3
258	48.6	29 18	dMc	dMc	2,3	
259	48.6	29 23	gMc	gMc	2,3	
260	48.7	29 50	dMb	dMb	2,3	
261	48.7	30 02	dMb	dMb	2,3	
262	48.7	29 24	dMc	dMc	2,3	
263	48.8	30 13	dMa	dMa	2,3	
264	48.8	30 47	dMc	dMc	2,3	
265	48.9	30 28	dMb	dMb	2,3	
266	48.9	27 47	dMb		2	
267	49.0	31 33	dMb		2,3	
268	49.1	29 18	dMa	dMa :	2,3	
269	49.1	30 05	dMa :	dMb	2,3	
270	49.1	29 56	dMb	dMb	2	
271	49.3	31 16	dMc	dMb	19700	2,3
272	49.4	27 36	dMa		2	
273	49.4	27 49	dMb		2,3	
274	49.5	28 15	gMc	gMc	2,3	
275	49.5	30 24	dMb	dMb	2,3	
276	49.6	30 52	gMd	gMd	2,3	
277	49.7	28 13	gMc	gMc	2,3	
278	49.8	31 22	gMc		2	
279	49.9	31 36	gMc :		2,3	
280	50.1	31 10	dMc		2,3	
281	50.2	31 45	dMa		2	
282	50.2	29 18	dMb	dMb	2,3	
283	50.2	28 43	dMb	dMb	2	
284	50.2	28 25	dMc		2	
285	50.2	27 42	dMc		2	
286	50.3	31 29	dMa		2	
287	50.3	30 56	dMc		2,3	
288	50.3	28 19	dMb	dMa	2,3	
289	50.3	30 54	dMc	dMc	2,3	
290	50.4	29 36	dMa	dMa	2,3	
291	50.5	31 02	dMb	dMb	2,3	
292	50.6	31 02	dMa	dMa	2	
293	50.6	31 19	dMc		2	
294	50.6	30 50	dMb	dMb	2,3	
295	50.7	31 36	gMc		2	

Продолжение таблицы 2

№ п/п.	α_{1900}	δ_{1900}	С п е к т р		№ DO	№ фото
			№ 3222	№ 3187		
296	29 ^h 50. ^m 7	+27°34'		dMa		2
297	50.7	31 00	dMb	dMb		2,3
298	50.8	27 47	ggMd			2
299	50.8	30 24	ggMd	gMd		2,3
300	50.9	29 59	ggMd	gMd		2,3
301	50.9	28 17	dMc	dMc		2,3
302	51.1	31 33	gMc			2
303	51.1	27 38	gMc			2
304	51.2	29 47	dMb	dMb		2,3
305	51.2	30 23	gMd	gMd		2,3
306	51.3	31 23	dMc			2
307	51.3	30 08	gMc	gMc		2,3
308	51.4	29 18	dMc	dMb-c		2,3
309	51.5	29 20	dMb	dMb		2,3
310	51.6	30 28	gMc	gMc		2,3
311	51.6	27 28	gMc		19806	2
312	51.7	29 19	dMb	dMb-c		2,3
313	51.8	31 50	dMc			2
314	51.8	31 33	dMb			2
315	51.8	31 51	gMc			2
316	51.8	29 27	dMa	dMa		2,3
317	51.9	30 02	gMb	gMb		2,3
318	52.0	30 54	dMb-c:			2
319	52.0	28 20	gMc			2
320	52.0	27 58	dMb			2
321	52.1	31 33	dMa			2
322	52.1	31 08	dMc			2
323	52.3	30 24	dMa	dMa		2,3
324	52.3	28 56	gMc			2
325	52.3	31 09	gMc		19809	2
326	52.3	31 38	dMb			2
327	52.4	31 47	gMc			2
328	52.4	29 00	gMb			2
329	52.5	30 54	gMc		19816	2
330	52.6	29 28	dMa	dMa		2,3
331	52.6	31 20	gMc:			2
332	52.8	28 36	dMc			2
333	52.9	30 25	dMb			2
334	53.0	30 36	dMa			2
335	53.2	27 32	dMc			2
336	53.4	30 40	dMc			2
337	53.5	27 19	dMc			2
338	53.6	29 43	gMc			2
339	53.6	29 14	dMa			2
340	53.7	29 25	gMc			2
341	53.7	30 10	dMb			2
342	53.9	29 28	dMb			2
343	53.9	29 54	gMd			2
344	54.0	31 24	gMc			2
345	54.0	30 32	gMd		19837	2
346	54.0	29 20	gMc			2
347	54.0	29 19	gMc			2
348	54.1	31 27	gMd		19856	2
349	54.3	30 42	gMc			2
350	54.3	30 15	gMc			2
351	54.3	30 00	gMb			2
352	54.3	28 10	dMb			2
353	54.3	27 28	dMb			2
354	54.4	28 06	dMa		19879	2

Продолжение таблицы 2

№ п/п.	α_{1900}	δ_{1900}	С п е к т р		№ DO	№ фото
			№ 3222	№ 3187		
355	20 ^h 54. ^m 5	+30°11'		gMc		2
356	54.6	30 42		gMd		2
357	54.7	30 00		gMc		2
358	54.8	28 13		gMd		2
359	54.8	28 10		gMc		2
360	54.9	27 27		dMd		2
361	55.3	30 18		dMb		2
362	55.5	30 18		dMa		2
363	55.7	30 54		gMc		2
364	55.8	27 56		dMa		2
365	56.0	28 25		dMb		2
366	56.0	28 58		dMb		2
367	56.0	29 33		dMc		2
368	56.2	30 10		dMa		2
369	56.2	30 50		dMb		2
370	56.2	28 20		dMb		2
371	56.2	29 29		gMc		2
372	56.4	29 19		dMa:	19934	2
373	56.4	30 34		dMb		2
374	56.5	29 05		dMa		2
375	56.5	29 09		dMa		2
376	56.6	29 42		gMc		2
377	56.6	29 50		gMd		2
378	56.8	29 03		dMc		2
379	56.8	30 01		dMb		2
380	57.0	29 42		dMa		2
381	57.0	27 42		dMb		2
382	57.1	28 17		dMa		2
383	57.1	28 18		gMc	19947	2
384	57.1	28 40		dMa		2
385	57.2	29 11		dMa:		2
386	57.3	27 51		dMc	19949	2
387	57.4	28 49		dMb		2
388	57.5	30 50		dMa		2
389	57.7	29 04		gMc		2
390	58.1	28 27		dMa		2
391	58.2	29 38		dMb		2
392	58.2	30 28		gMc		2
393	58.2	30 29		dMb		2
394	58.3	29 59		dMc		2
395	58.4	30 29		dMc		2
396	58.4	31 06		dMa		2
397	58.4	29 29		dMc		2
398	58.5	29 06		dMb		2
399	58.6	29 12		dMc:		2
400	58.8	28 08		gMc		2
401	59.0	30 31		dMc		2
402	59.2	29 33		gMd		2
403	59.3	29 41		dMd		2
404	59.3	29 29		dMb-c:	20117	2
405	59.5	29 05		gMc		2
406	59.6	30 10		gMc		2
407	59.7	30 38		dMb		2
408	59.8	30 09		gMd		2
409	59.8	29 14		dMb		2
410	09.0	29 15		dMb		2
411	00.4	29 47		dMa		2
412	00.6	29 14		dMb	20149	2

Для наглядности на рис. 1 приводим микрофотограммы для трех звезд спектрального класса *dMd*, *gMc* и *gMc*.

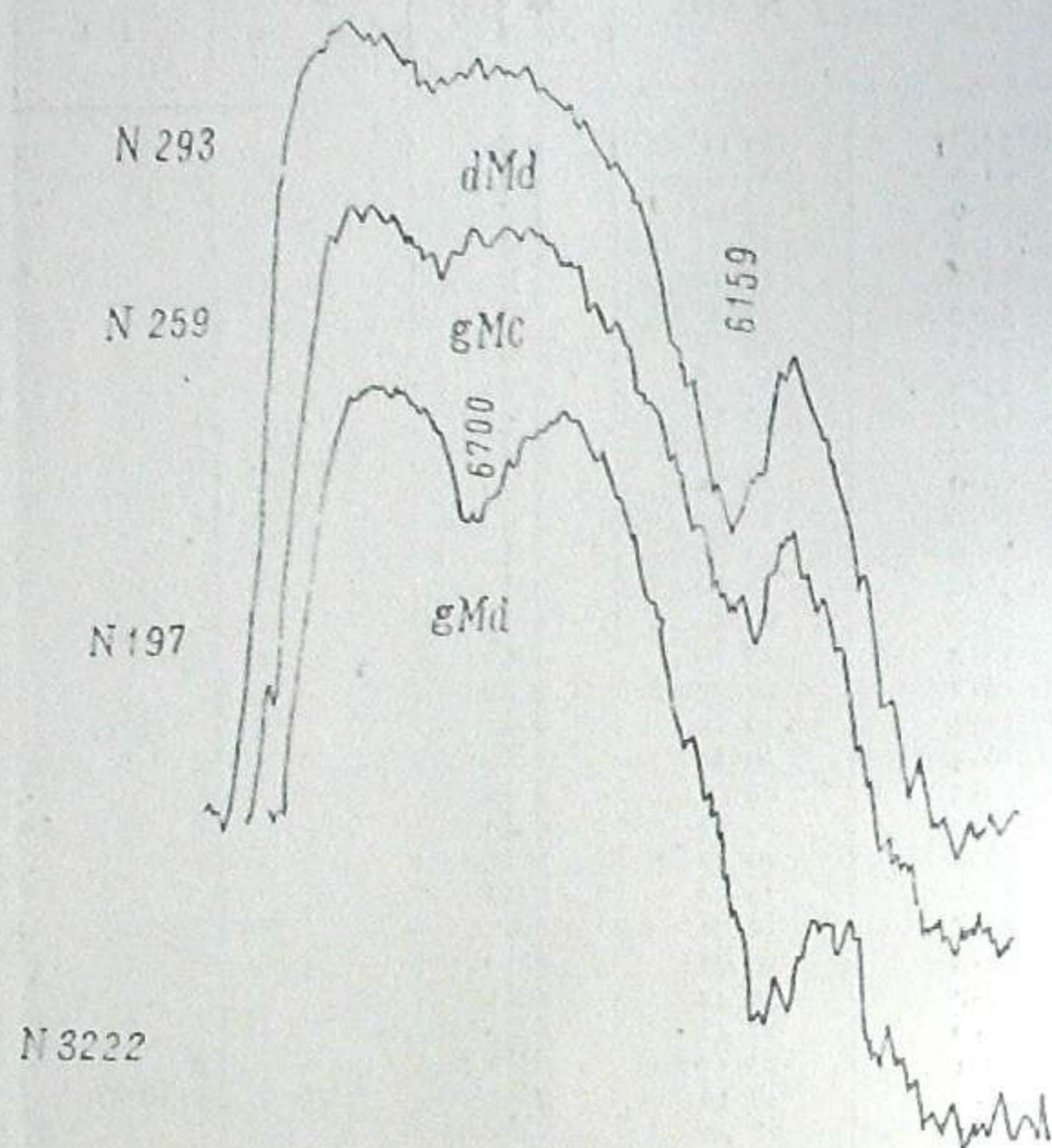


Рис. 1

В таблице 2 даны также приближенные значения координат *M*-звезд, которые были вычислены И. И. Леквешвили по координатным сеткам звездных карт Франклина-Адамса. Соответственно порядковому номеру, звезды обозначены на репродукциях со снимков № 3222 и № 3187 (фото II и III).

Так как снимки перекрывают друг друга, часть звезд обозначена на двух фото. Опыт проделанной классификации показывает, что главным источником ошибок классификации могут быть следующие случаи. 1) В передержанных спектрах полоса $\text{TiO } \lambda 6159$ может казаться сильнее, вследствие чего спектры могут быть ошибочны на один подкласс. Это касается звезд *Ma*, *Mb*, *Mc*. 2). В случае недодержанных спектров видны красные концы звезд *Mc* и *Md* и классификация затруднена. 3). Вследствие большой чувствительности эмульсии в лучах $\lambda 6800-7000\text{Å}$, в случае наложения красного конца спектра на синий конец соседней звезды, спектр последней приобретает вид звезды спектрального класса *M*.

Все эти ошибки могут быть учтены при тщательной работе или при сопоставлении снимков, полученных в красных лучах или с другой выдержкой, что нами и было проделано.

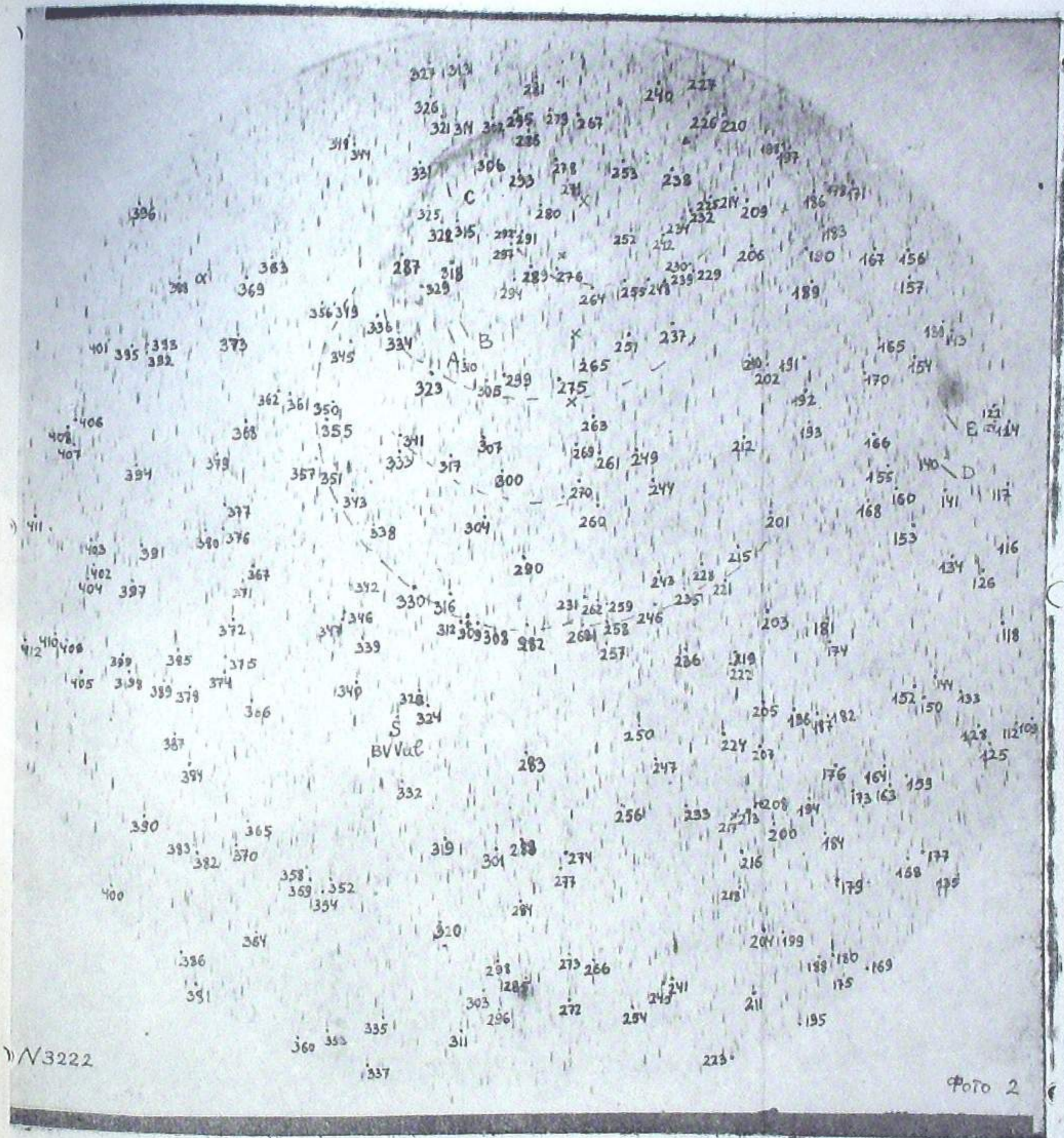


Фото 2

Рассмотрение фото II и III показывает, что в видимом распределении *M*-звезд (и звезд *gM*) особенностей нет. Некоторые *M*-звезды расположены там, где проходят яркие эмиссионные волокна NGC 6992 — 95, S 222, 228, NGC 6960, но говорить о взаимосвязи с волокнами без дополнительных данных невозможно. Правда, если присмотреться, то можно увидеть, что звезды *M* образуют три-четыре дуги — неполные окружности, центры которых мы обозначили на фото II. Части окружностей указаны пунктиром, причем, центр радиосточника расположен на продолжении линии, соединяющей центры окружностей, около звезды № 246. Наличие особенностей в видимом распределении *M*-звезд делает интересным и тот факт, что 4 звезды *C*, *S* и эмиссионная, расположены по окружности, охватывающей почти всю туманность. Центр этой окружности около $\alpha, \delta(1900) = 20^{\text{h}}46^{\text{m}}; +30^{\circ}20'$. В западной части области, западнее NGC 6960 имеется темная туманность. По нашим снимкам различия в числе *M* звезд не наблюдается.

Рассмотрение фото III показывает, что в области имеется видимая группировка звезд, включающая в себе три звезды спектрального класса *M*. На фото III положение видимой группировки обозначено.

Таким образом, отсутствует явная связь тонковолокнистой туманности с относительно слабыми эмиссионными и *C*, *S* — звездами. По линиям [S II], также как и по другим изученным ранее запрещенным линиям, механизм свечения волокон неодинаков для всей туманности.

Звезда — возможный источник свечения туманности — в красных лучах не выявлена.

На основе сопоставления радио и оптических данных предполагалось, что Cyg loop может быть ранней стадией развития системы Orion loop и, что Cyg loop, Ori loop и S 147 в некотором отношении подобны [1]. Возможно, что именно этим обстоятельством объясняется отсутствие явной связи Cyg loop с определенным типом относительно ярких звезд.

Январь, 1963.

Сტატიაში მოყვანილია 412 *M*-ვარსკვლავის ორგანზომილებიანი სპექტრული კლასიფიკაციის შედეგები Cyg loop-ის უბანში.

გამოვლენილია ბოქვების შეფარდებითი ინტენსივობის ცვლილება ნისლეულის სხვადასხვა ნაწილში $H\alpha + [NII]$ და [SII] სხივებში.

სტატიაში მოყვანილია 412 *M*-ვარსკვლავის ორგანზომილებიანი სპექტრული კლასიფიკაციის შედეგები Cyg loop-ის უბანში.

გამოვლენილია ბოქვების შეფარდებითი ინტენსივობის ცვლილება ნისლეულის სხვადასხვა ნაწილში $H\alpha + [NII]$ და [SII] სხივებში.

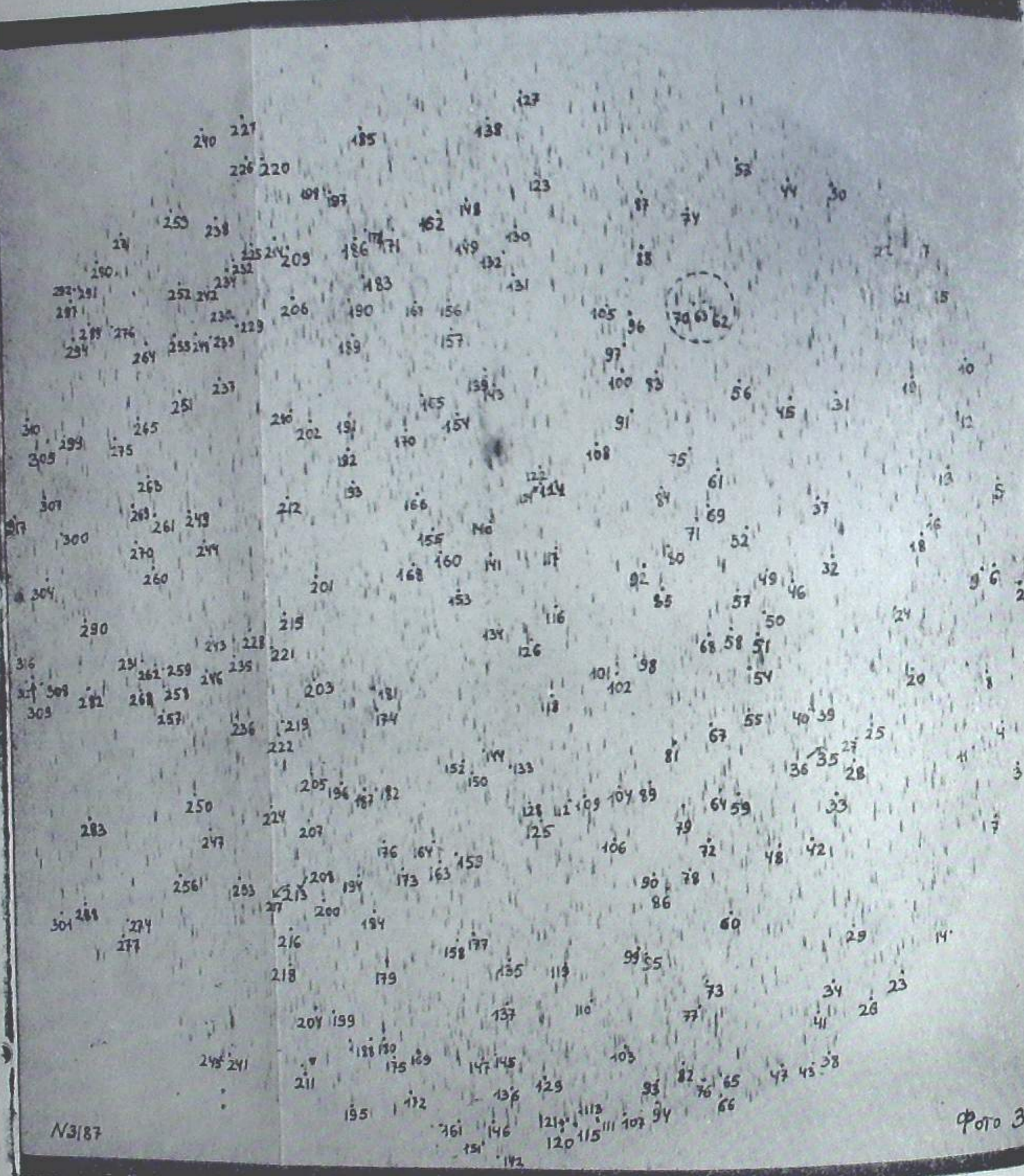
CYG LOOP REGION IN RED AND DEEP-RED LIGHT

M. V. DOLIDZE

(Summary)

The results of two-dimensional spectral classification of 412 *M*-stars in Cyg loop region are given.

Change of relative intensity of filaments in various regions of nebula in $H\alpha + [NII]$ and [SII] rays is revealed.



N3187

ფოტო 3

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Minkowski R. Cygnus loop and Some Related Nebulosities. Rev. of Modern Phys. 1958, 30, 1048—1052.
2. Miyamoto S. Collisional Emission Spectra of Cosmic Clouds. Zs. f. Aph. 1956, 38, 245—258.
3. Chamberlain. J. W. The excitation of the Network Nebulae. ApJ. 1953, 117, 399—406.
4. Дольдзе М. В. О петлеобразной туманности в Лебедь. Астрон. Цирк. АН СССР, 1959, № 203, 8.
5. Дольдзе М. В. О системе S 147. Бюлл. Абастум. астрофиз. обс. 1960, № 25, 111.
6. Дольдзе М. В. Особенности видимого распределения составляющих в периферийной системе Cyg IV—S 258, 298. Астрон. Цирк. АН СССР, 1962, № 230, 15.

О СТАТИСТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЯХ ВНЕГАЛАКТИЧЕСКИХ
 ТУМАННОСТЕЙ

Дж. Ш. ХАВТАСИ

1. Геометрические и фотометрические характеристики внегалактических туманностей. На небе внегалактическая туманность видна как более или менее правильный эллипс. (Неправильных галактик мы не будем рассматривать). Обозначим через a и b большую и малую оси этого видимого эллипса. Истинный диаметр галактики обозначим через d . Как бы ни была ориентирована галактика в пространстве, проекция её диаметра d в картинной плоскости всегда будет представляться как a , т. е. будет иметь место соотношение:

$$d = ar, \quad (1)$$

где r расстояние до галактики.

Истинную и видимую площадь галактики обозначим соответственно через S и s . Очевидно они связаны между собой равенством:

$$S = sr^2. \quad (2)$$

С другой стороны, площадь галактики, как площадь эллипса, будет:

$$S = \pi d^2(1 - \gamma), \quad (3)$$

где

$$\gamma = \frac{a - b}{a} \quad (4)$$

видимое сжатие галактики.

Между видимой интегральной величиной галактики m и её абсолютной интегральной величиной M существует соотношение:

$$M = m - 5 \log r, \quad (5)$$

где r выражено в 10 парсеках.

Интегральная яркость галактики:

$$I = iS, \quad (6)$$

где i яркость единичной площади галактики. Используя (3), получим:

$$I = \pi i d^2(1 - \gamma). \quad (7)$$

Если перейдем к звездным величинам, получим:

$$M + 2.5 \log S = M_0, \quad (8)$$

где

$$M_0 = -2.5 \log i \quad \text{или} \quad M + 5 \log d = c, \quad (9)$$