

The center for stars of d group is fixed (fig. 2 b). The number of d group is estimated as to be about 600.

The results given in paper [1] are confirmed; the cluster in question has a nucleus and a very expanded corona.

The conclusion is made, that 2-meter universal telescope of Tautenburg Observatory can be successfully used to study the structure of stellar clusters.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Шаров А. С. Видимая и пространственная структура звездного скопления NGC188. Астрон. журн. 1964, 41, 2, 387—395.
2. Sandage A. Photometric data for the old galactic cluster NGC188. *Aph. J.* 1962, 185, 333—349.

#### ИЗМЕРЕНИЕ КОНТУРОВ ЛИНИЙ ПАШЕНОВСКОЙ СЕРИИ ВОДОРОДА В СОЛНЕЧНОМ СПЕКТРЕ

Ц. С. ХЕЦУРИАНИ

Постановка задачи. Изучение профилей линий Пашеновской серии водорода в солнечном спектре представляет большой интерес, поскольку они отличаются от профилей нормальных солнечных и атмосферных линий. Изучение этих профилей позволяет проверить теорию расширения высоких уровней водорода в силу эффекта Штарка, а также сравнить коэффициенты возбуждения линий с коэффициентом непрерывного поглощения в атмосфере Солнца.

Впервые серия Пашена была обнаружена в солнечном спектре по линии 3—7 (10049 ангстрем) в 1927 году Беккоком на фотопластинках, а также была замечена на болометрических регистраграммах Аббота и Фримена [1, 2]. Позже Беккоком были сфотографированы линии 3—6 10938 и 3—5 12818 с 11-часовой экспозицией для центра солнечного диска [3, 4]. В известных таблицах Беккока и Мур [5] для большинства линий серии Пашена не указаны длины волн. В примечании к таблицам отмечена чрезвычайная изменчивость интенсивности этих линий на диске Солнца. Эти линии видны в атласах инфракрасного солнечного спектра [6, 7]. Эквивалентные ширины Пашеновских линий определяли Розенталь [8], Даме [9] и Аллен [10]. Серия работ де Ягера, Невена и Мижотта посвящена определению контуров линий серии Пашена и Бреккета [11, 12, 13], в них даются контуры по двум или одной записи для центра солнечного диска. Настолько важны эти не очень богатые сведения относительно водородных линий, что в своем обзорном докладе на международном астрофизическом коллоквиуме, посвященном инфракрасным спектрам, в 1963 году де Ягер полностью приводит результаты измерений, проведенных в 1950 году [14]. Там же он отмечает, что наблюдения линий не соответствуют современным теориям о расширении водородных линий, поэтому тщательное исследование этих линий должно дать важные результаты как о строении фотосферы, так и о расширении водородных линий.

Мы попытались построить контуры этих линий по наблюдениям, проводимым на инфракрасном спектрофотометре Абастуманской обсерватории (подробное описание инструмента и его исследования дано

в [15, 16], и измерить изменения этих контуров при переходе от центра к краю.

Наблюдательный материал. Наблюдения линий серии Пашена затруднительны, поскольку они неглубоки и очень широки и часто сильно блендируются атмосферными линиями, особенно — линиями водяного пара.

Первая линия серии Пашена, обусловленная переходом 3—4 18751 ангстрем, попадает в полосу полного поглощения земной атмосферы и с поверхности Земли не наблюдается. Мосс и другие [17, 18] получили лишь след этой линии на спектрографе, поднятом на высоту 15 км. Очевидно, что для фотометрического изучения этой линии нужно подняться выше 20 км.

Нам удалось пронаблюдать следующие линии серии Пашена: 3—5, 3—6, 3—7 (12818, 10938, 10049) и более высокие члены серии 3—8, 3—9, 3—10, 3—11 (9546, 9229, 9015 и 8863). Была наблюдаена также одна линия серии Бреккета 4—7 21655. Среди этих линий 3—8, 3—9 и 3—10 сильно блендированы. Наблюдения проводились в трех точках солнечного радиуса: в центре Солнца, на половине радиуса и на 1 мм от края. Для установления положения крыльев разворачивался спектр со второй скоростью и регистрировалась область не меньше 300 ангстрем с обеих сторон для линии 4—7 21655 и 200 — для Пашеновских линий.

Наблюдательный материал, в основном, получен летом и осенью 1964 г. Дополнительно пришлось наблюдать в декабре 1964 и в январе 1965 года линии сильно блендированные, в основном, 3—6 10938 и другие, в крыле которых бленды водяных паров исчезали при сильном морозе. Для установления бленд наблюдения проводились при разных зенитных расстояниях.

Каждая линия в каждой выбранной точке солнечного диска наблюдалась по 12—15 раз. Из них сразу отбирались те, для которых величина непрерывного спектра менялась монотонно, в соответствии с кривой чувствительности приемно-регистрирующей системы для данной области, к чему нас вынуждало отсутствие автоматической компенсации изменения прозрачности, хотя наблюдения начинались лишь после того, когда величина неподвижного непрерывного спектра становилась почти неизменной во времени. В первую очередь отпадали наблюдения, проведенные на больших зенитных расстояниях. В окончательные вычисления вошли 3—5 записей, проводимых со второй скоростью для изучения далеких крыльев линий (с дисперсией на диаграммной ленте 0.19 анг. на мм) и по 6 записей (с разверткой спектра с третьей скоростью для изучения ядра линии (0.04 анг.) для каждой линии в каждой точке диска. Среди этих записей половина получена с разверткой в направлении возрастания длин волн, а половина с вращением решетки в обратную сторону для исключения эффектов, связанных с инерционностью приемно-регистрирующей системы.

Линии 4—7, 3—5, 3—6 и 3—7 регистрировались в первом порядке

спектра с дисперсией около 2 анг/мм, а линии 3—8, 3—9, 3—10 и 3—11 — во втором. Постоянная времени усилителя 0.15 сек.

Ширина входной щели монохроматора бралась в 1.6 раз шире нормальной для каждой наблюдаемой линии, а высота щели ограничивалась до 3 мм. В области каждой линии для всех трех точек диска проверялась линейность приемно-регистрирующей системы и находилась (с рабочим фильтром) величина рассеянного света, которая принималась во внимание в расчетах.

Таблица 1

Линия 4—7 $\lambda$ 21655 Å						
$\sin \delta = \frac{r}{R}$	0.000		0.500		0.958	
	I(- $\lambda$ )	I(+ $\lambda$ )	I(- $\lambda$ )	I(+ $\lambda$ )	I(- $\lambda$ )	I(+ $\lambda$ )
0.0	0.770	0.770	0.796	0.796	0.842	0.842
0.5	775	777	802	801	857	856
1.0	793	795	810	810	872	872
1.5	810	807	819	818	886	885
2.0	820	820	827	827	901	897
2.5	829	829	835	836	913	908
3.0	838	835	843	844	922	918
4.0	855	847	858	856	936	932
5.0	866	860	871	868	946	942
6.0	876	871	883	878	954	950
7.0	884	879	891	887	961	957
8.0	893	888	898	897	967	964
9.0	899	895	905	905	971	969
10.0	906	902	911	913	974	972
11.0	912	908	916	920	976	975
12.0	918	914	922	926	977	976
13.0	924	918	926	931	978	977
15.0	931	926	933	939	982	980
20.0	946	940	946	952	987	985
23.0	952	948	952	957	989	988
26.0	957	954	958	962	990	989
29.0	963	960	964	965	992	990
35.0	972	969	974	970	995	992
41.0	977	976	980	976	997	993
47.0	980	980	984	980	998	994
60.0	984	985	985	988	999	997
65.0	985	986	987	989	1.000	999
75.0	987	988	989	990		
90.0	989	990	991	992		
105.0	992	991	993	993		
125.0	993	993	996	995		
140.0	994	994	998	997		
160.0	995	996	1.000	1.000		
175.0	997	997				
195.0	999	1.000				

Для линии 4—7 использовался германиевый фильтр; для линии 3—5 фильтр КС-19, для остальных — фильтр № 2 (из комплекта к монохроматору).

Контурные наблюдаемых линий. Наблюденные контуры для линий 4—7, 3—5, 3—6 и 3—7 (21655, 12818, 10938 и 10049) были исправлены по методу Брейсвелла [19]. Величина поправки не превос-

ходила 0.4—0.5% около центра линии и была исчезающе мала в направлении крыльев. Поправки для остальных линий (3—8, 3—9, 3—10, 3—11), которые менее глубоки и более широки и наблюдались во втором порядке, вовсе незначительны.

Исправленные или истинные контуры приведены в таблицах, где для каждой точки диска дано значение интенсивности контура в долях

Таблица 2

Линия 3—5  $\lambda$  12818 Å

$\sin \lambda = \frac{r}{R}$	0.000		0.500		0.958	
	$I(-\lambda)$	$I(+\lambda)$	$I(-\lambda)$	$I(+\lambda)$	$I(-\lambda)$	$I(+\lambda)$
$\Delta \lambda \text{ Å}$						
0-00	0.612	0.612	0.631	0.631	0.677	0.677
0-15	619	619	639	639	685	685
0-30	634	637	657	657	705	705
0-45	650	654	672	672	736	738
0-60	674	677	692	692	760	764
0-80	702	708	716	717	810	805
1-05	737	739	745	750	850	845
1-30	759	764	777	782	877	877
1-55	779	785	800	809	894	890
1-80	795	800	820	829	906	912
2-30	820	824	845	851	918	925
3-05	852	849	873	879	945	942
4-30	884	882	908	907	963	957
5-55	902	904	925	924	973	968
6-80	916	919	934	935	980	975
8-05	926	931	941	942	985	980
9-30	933	938	948	949	989	986
10-55	938	944	953	955	991	990
11-80	943	949	957	960	992	994
14-30	952	955	965	967	996	997
16-80	958	961	970	971	997	998
19-30	965	965	974	974	998	998
21-80	970	968	978	977	1.000	1.000
24-30	974	972	981	979		
26-80	977	976	983	982		
29-30	980	978	985	985		
31-80	983	982	988	988		
56-80	991	991	993	993		
81-80	993	993	995	994		
106-80	995	995	998	997		
131-80	998	998	1.000	1.000		
151-80	1.000	1.000				

непрерывного спектра. В таблице 1 дана линия 4—7 21655, в таблице 2 — линия 3—5 12818, в таблице 3 — линия 3—6 10938, в таблице 4 — линия 3—7 10049, а в таблице 5 — линии 3—8, 3—9, 3—10 и 3—11 (9546, 9229, 9015, 8863) в центре солнечного диска, где  $\Delta \lambda$  расстояние от центра линии, интенсивности выражены в долях непрерывного спектра.  $I(+\lambda)$  обозначает длинноволновое крыло,  $I(-\lambda)$  — коротковолновое.

Средняя квадратическая ошибка определения наблюдаемых контуров получается почти одинаковой для всех наблюдаемых линий и

значение ее мало отличается для центра линии и для крыльев — 0.1—0.2%, так как линии очень широкие и неглубокие. Ошибка истинного контура вряд ли будет превышать 1% для всех линий, кроме 3—8, 3—9 и 3—10. Для последних ошибка будет больше, чем для остальных по той причине, что они сильно блендированы атмосферными линиями, что затрудняет проведение непрерывного спектра и крыльев линий.

Таблица 3

Линия 3—6  $\lambda$  10938 Å

$\sin \lambda = \frac{r}{R}$	0.000		0.500		0.958	
	$I(-\lambda)$	$I(+\lambda)$	$I(-\lambda)$	$I(+\lambda)$	$I(-\lambda)$	$I(+\lambda)$
$\Delta \lambda \text{ Å}$						
0.0	0.719	0.719	0.735	0.735	0.812	0.812
0.1	721	722	736	737	818	818
0.2	728	729	742	741	827	828
0.3	735	735	750	748	837	836
0.4	745	745	760	760	845	844
0.5	751	756	782	780	855	854
0.7	774	777	801	805	874	879
0.9	798	798	813	820	896	899
1.1	808	811	832	836	915	916
1.5	835	837	867	865	942	939
1.7	845	850	876	875	948	947
2.0	857	860	882	885	955	955
2.3	865	872	890	894	960	960
2.6	872	878	899	903	963	965
3.0	885	890	908	913	967	970
3.5	898	901	919	923	972	975
4.0	909	910	927	931	976	979
5.0	925	923	942	942	981	984
6.0	935	931	954	950	984	986
7.0	942	939	962	956	986	987
8.0	949	946	968	962	987	988
9.0	955	951	973	965	989	989
11.0	964	958	980	973	991	992
13.0	971	964	984	978	994	994
15.0	974	969	986	980	995	995
18.0	979	974	988	983	997	998
21.0	983	978	991	986	999	999
25.0	988	982	992	988		
29.0	991	986	994	991		
35.0	992	988	995	994		
41.0	994	990	997	996		
47.0	995	991	998	996		
55.0	996	994	999	998		
75.0	999	998				
88.0	1.000	1.000				

Сравнение с другими данными. Так как имеются опубликованные результаты только для центра солнечного диска, сравнение мы проводим только для него. В таблице 6 даны эквивалентные ширины в ангстремах по определению разных авторов.

Как видно из таблицы 6, по нашим определениям значения эквивалентных ширин получаются больше, чем во всех других определениях, принадлежащих другим авторам. Это вызвано, по-видимому, тем в основном, что мы принимали во внимание далекие крылья и для таких

Таблица 4

Линия 3—7  $\lambda$  10049 Å

$\sin \delta = \frac{r}{R}$	0.000		0.500		0.958	
	I (-λ)	I (+λ)	I (-λ)	I (+λ)	I (-λ)	I (+λ)
0.0	0.781	0.781	0.787	0.787	0.876	0.876
0.1	783	783	794	794	879	878
0.2	787	787	801	802	883	882
0.3	792	793	808	809	888	888
0.4	797	799	815	818	894	894
0.5	803	804	823	824	900	901
0.6	810	812	830	832	907	907
0.7	816	819	835	840	913	914
0.8	824	826	841	844	917	919
0.9	829	831	847	854	923	924
1.0	835	839	853	860	929	929
1.1	842	846	860	865	934	934
1.2	847	851	867	871	940	939
1.3	854	855	873	876	944	943
1.4	859	861	880	881	949	947
1.5	866	867	886	885	954	951
1.6	872	874	892	890	959	954
1.8	879	881	902	897	965	960
2.0	886	890	908	903	969	965
2.2	895	896	914	910	972	969
2.4	899	903	920	916	975	972
2.6	905	908	926	921	978	975
3.1	917	919	938	933	983	981
4.1	934	935	954	949	991	988
5.1	947	946	964	961	994	991
6.1	958	955	972	970	996	993
7.1	964	961	979	977	998	995
9.1	973	970	985	984	999	998
10.1	976	973	987	986	1.000	1.000
11.1	979	977	989	987		
15.6	985	985	995	992		
20.0	991	989	997	995		
25.0	995	993	999	997		
31.0	998	997	1.000	997		
34.0	1.000	999	1.000	1.000		

протяженных линий, естественно, получится заниженное значение для эквивалентной ширины, если чуть понизить значение непрерывного спектра, что часто случается для очень протяженных линий.

В таблице 7 представлены остаточные интенсивности, полученные разными авторами.

Наше определение остаточной интенсивности систематически лежит ниже, чем у де Ягера и Невена. Тут нужно указать на то обстоятельство, что инструментальный контур используемого де Ягером и Невеном инструмента довольно широкий и имеет протяженные крылья, что играет роль в повышении интенсивности [20]. Полуширина инструментального контура указанного инструмента 1 ангстрем около 1.57 мк [11], а для нашего инструмента — 0.15 для той же длины волны.

Полученные результаты. В таблицах 1, 2, 3, 4 и 5 представлены истинные контуры наблюдаемых линий, изменения которых при переходе от центра к краю ясно видны на рис. 1, 2, 3, 4. На рис. 5

Таблица 5

Линия	9546 Å		9229 Å		9015 Å		8863 Å	
	I (-λ)	I (+λ)	I (-λ)	I (+λ)	I (-λ)	I (+λ)	I (-λ)	I (+λ)
0.0	0.840	0.840	0.880	0.880	0.924	0.924	0.944	0.944
0.5	848	847	884	886	927	926	945	946
1.0	861	860	900	897	931	929	948	948
1.5	880	879	910	909	935	933	951	951
2.0	895	894	919	920	940	937	954	954
2.5	905	906	926	928	943	941	957	956
3.0	918	918	932	935	947	945	959	959
3.5	927	927	939	942	951	949	962	961
4.0	935	935	945	948	955	953	965	964
4.5	941	942	950	954	958	956	967	966
5.0	947	948	955	958	961	960	969	969
6.0	956	958	964	964	965	965	974	974
7.0	963	966	970	970	969	970	979	979
8.0	968	971	974	974	972	973	982	983
9.0	972	975	978	977	974	976	985	986
10.0	975	978	981	979	977	977	988	988
11.0	978	980	983	981	979	980	990	990
12.0	980	982	985	983	982	982	992	991
14.0	984	985	989	986	985	986	994	994
16.0	988	988	993	989	988	988	996	995
19.0	993	992	995	992	992	992	998	997
22.0	995	994	997	994	994	996	999	999
25.0	998	995	999	996	997	998	1.000	1.000
28.0	999	998	1.000	999	998	999		
31.0	1.000	1.000			1.000	1.000		

представлены контуры линий 3—8, 3—9, 3—10 и 3—11 в центре солнечного диска. На рисунках даны средние значения обоих крыльев.

Таблица 6

Линия	4—7	3—5	3—6	3—7	3—8	3—9	3—10	3—11
Даме . . . . .		3.27	2.19	1.87	2.67			
Аллен . . . . .			1.32	1.39				
Де Ягер . . . . .			1.38	1.40				
Де Ягер и Невен . . . . .	7.37	4.39	2.43	1.60		0.75	0.74	0.56
Наши определения . . . . .	8.54	5.51	3.46	1.95	1.68	1.35	1.16	0.76

Таблица 7

Линия	4—7	3—5	3—6	3—7	3—8	3—9	3—10	3—11
Де Ягер и невен . . . . .	0.794	0.627	0.742	0.788		0.956	0.961	0.969
Делбоуйлл и Ролан . . . . .			0.722	0.776	0.832	0.882	0.928	0.941
Молер, Пирс . . . . .	0.820	0.648	0.750	0.798				
Наши определения . . . . .	0.770	0.612	0.719	0.781	0.840	0.880	0.924	0.944

Все наблюдаемые профили серии Пашена (также как и Бреккета) резко меняются при переходе от центра к краю солнечного диска. В

центре они представляются в виде неглубоких, но очень широких линий. в середине радиуса крылья линий 4—7, 3—5, 3—6, 3—7 уменьшаются, центральная остаточная интенсивность повышается, а на краю

Таблица 8

$\sin \delta$	0.000	0.500	0.958
Линия	Эквивалентная ширина в ангстремах		
21655	8.54	7.50	2.44
12818	5.51	4.32	1.30
10938	3.46	2.83	0.81
10049	1.95	1.38	0.43
9546	1.68		
9229	1.35		
9015	1.16		
8863	0.76		

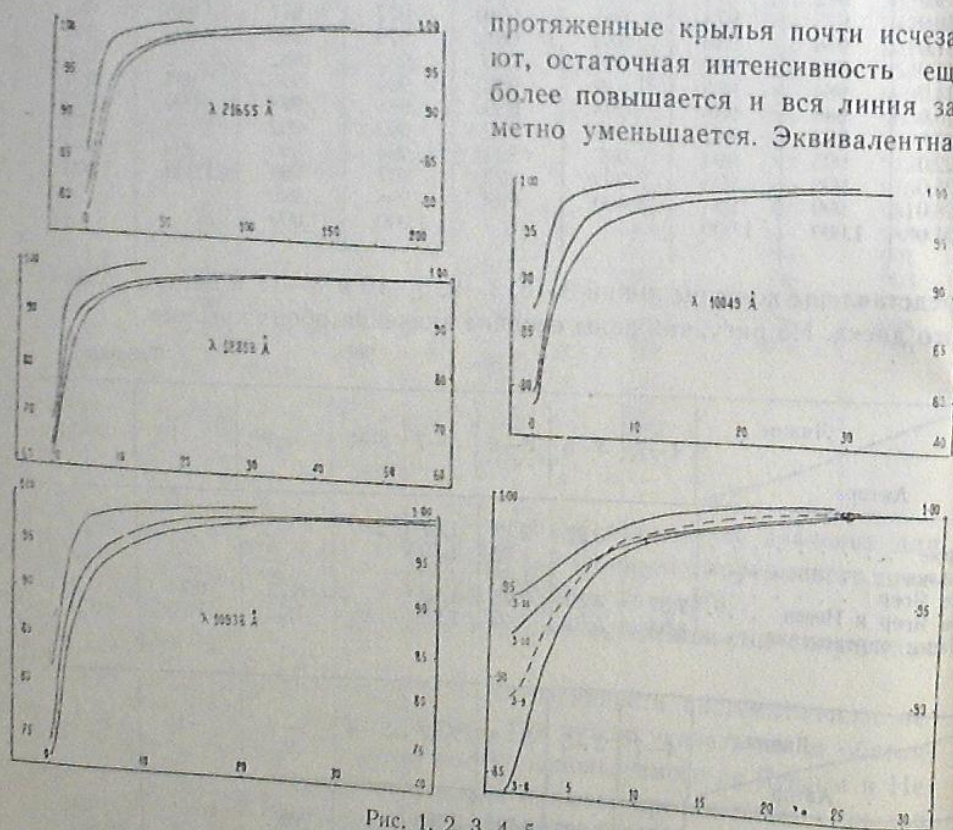


Рис. 1, 2, 3, 4, 5

ширина уменьшается в несколько раз. Изменения эквивалентной ширины при переходе от центра к краю представлены в таблице 8. Эквивалентная ширина определена со среднеквадратической ошибкой  $\pm 0.005$ .

Как видно из рис. 5, с повышением номера линия становится шире и повышается центральная остаточная интенсивность. Высокие члены серии при переходе от центра к краю солнечного диска вовсе исчезают или становятся незаметными в пределах точности наших измерений. Более высокие члены 3—8, 3—9 и 3—10 сильно блендированы, но свободные от бленд точки, удаленные от центра линии на 2 ангстрема на краю диска Солнца не отличаются от значений непрерывного спектра в то время, как в центре диска для той же точки интенсивность равна 0.895, например, для линии 3—8.

Исследование асимметрии этих линий требует специальных и тщательных измерений, и в частности—получения наблюдательного материала зимой, в период сильных морозов, чтобы максимально избавиться от бленд водяного пара и тем самым — от ошибок в проведении крыльев и непрерывного фона, связанных с поправками по разным зенитным расстояниям. Это важно, особенно, в условиях нашей обсерватории, окруженной снежными вершинами, которые в теплые дни (в полдень и послеполуденный период) могут вызывать увеличение влажности.

Май, 1966.

მზის სპექტრში წყალბადის პაშენის სერიის  
ხაზთა კონტურების გაზომვა

ც. ხეცურიანი

(რეზიუმე)

აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის სამხეო ინფრაწითელ სპექტროფოტომეტრზე დაკვირვებული მასალის საფუძველზე აგებულია პაშენის სერიის ხაზთა კონტურები და შესწავლილია ამ კონტურების ცვლილება მზის დისკოს ცენტრიდან კილისაკენ გადასაცვლებისას.

THE MEASUREMENT OF HYDROGEN PASCHEN SERIES LINE  
CONTOURS IN THE SOLAR SPECTRUM

TS. S. KHETSURIANI

(Summary)

The line contours of Paschen series are drawn on the basis of the observations obtained with the Abastumani astrophysical observatory solar infrared spectrophotometer [15, 16].

The variation of these contours with the displacement from the center of the solar disc to the limb is considered.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Abbot C. G., Freeman H. B. Absorption lines of the infrared solar spectrum. Smith. misc. coll. 1929, 82, 1.
2. John Ch. E. St., Moore Ch. E., Ware L. M., Adams E. F., Babcock H. D. Revision of Rowland's preliminary table of solar spectrum wavelengths with an extension to the present limit of the infrared. Carnegie Inst. Washington publ. 1928.

3. Babcock H. W. The present photographic limit of the infrared solar spectrum. PASP. 1936, 48, 206.
4. Babcock H. W. Recent observations of solar chromospheric and disk spectra in the infrared. PASP. 1937, 47, 321.
5. Babcock H. D., Moore C. E. The solar spectrum 6600 to 13495. Carnegie Institution of Wash. publ. 1949.
6. Mohler O. C., Pierce A. K., McMath R. R., Goldberg L. Photometric atlas of the near infrared solar spectrum,  $\lambda$  8465 to  $\lambda$  25,242. Ann Arbor, Univ. of Michigan Press, 1950.
7. Delbouille L., Roland G. Photometric atlas of the solar spectrum from  $\lambda$  7450 to  $\lambda$  12016. Mem. soc. roy. sci. Liege. spec. volume, 1963, 4, 1—165.
8. Rosenthal A. H. Photographic intensity measurements of lines of the Paschen series of hydrogen in the infrared solar spectrum. Nature, 1933, 134, 533—534.
9. Dahme A. Bolometrische Messung von Linienkonturen im infraroten Sonnenspektrum. Zs. f. APh. 1935, 11, 2, 93—97.
10. Allen G. W. Central intensities of Fraunhofer lines. Aph. J. 1937, 85, 3, 165—180.
11. Jager C. de, Neven L. The profiles of the lines of the Paschen and Brackett series of hydrogen in the solar spectrum. Kon. Nederl. Akad. Wetensch. 1950, 53, 10, 1577—1591.
12. Jager C. de, Neven L. The interpretation of the observed hydrogen lines in the infrared solar spectrum. I. II. Kon. Nederl. Akad. Wetensch. Amsterdam, series B, 1952, 55, 2, 153—164, 165—173.
13. Jager C. de, Migeotte M. V., Neven L. The profile of the Brackett alpha line in the solar spectrum. Ann. d'astroph. 1956, 19, 1, 9—18.
14. Jager C. de. The infrared solar spectrum. Univ. Liege, inst. aph. 1964, 2, 8, 151—177.
15. Хецуриани Ц. С. Солнечный инфракрасный спектрофотометр, сконструированный и изготовленный в Абастуманской обсерватории. Бюлл. Абастум. астрофиз. obs. 1961, № 26, 129—159.
16. ზეცურიანი ც. სამზუო ინფრაწითელი სპექტროფოტომეტრის ინსტრუმენტული კონტროლის გამოკვლევა. Бюлл. Абастум. астрофиз. obs. 1968, 36.
17. Houghton J. T., Hughes N. D. P., Moss T. S., Selley J. S. An atlas of the infrared solar spectrum from 1 to  $6.5\mu$  observed from a high-altitude aircraft. Philos. trans. Roy. soc. London, 1961, A 254, 1037, 47—123.
18. Hughes N. D. P., Moss T. S. Some solar lines in the infrared spectrum observed from a high-flying aircraft. Nature, 1961, 189, 4768, 908—909.
19. Brasewell R. N. Simple graphical method of correcting for instrumental broadening. J. Opt. Soc. Am. 1955, 45, 10, 873—876.
20. Бабий Б. Т. К вопросу о точности определения центральных интенсивностей фраунгоферовых линий на вакуумном спектрографе обсерватории Мак Мак-Халберт. Солнечные данные. 1962, № 9, 57—59.

## ФОТОМЕТРИЯ ХРОМОСФЕРНЫХ ВСПЫШЕК ОКОЛО МИНИМУМА СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ

Ц. С. ХЕЦУРИАНИ, А. С. ЦХОВРЕБАДЗЕ, Н. З. ГОГОСАШВИЛИ

В настоящей работе представлены результаты фотометрической обработки хромосферных вспышек, которые были наблюдаены в Абастуманской астрофизической обсерватории с помощью хромосферного телескопа АФР-2, кинокамеры и интерференционно-поляризационного фильтра с шириной полосы пропускания 0.5 ангстрема в центре линии Н-альфа, в годы около минимума солнечной активности (1962, 1963, 1964, 1965).

Наблюдения велись по программе Международного Геофизического Сотрудничества и Международного Года Спокойного Солнца с 8 часов до 11 летом и с 9 до 12 — зимой (время Московское).

Методика наблюдения и обработки материала описана в [1], там же представлены результаты для некоторых вспышек, наблюдаемых в 1958 г. Результаты обработки вспышек 1959 г. представлены в [2]. Развитие хромосферных вспышек, наблюдаемых в 1960 г., представлено в [3], а вспышек 1961 г. в [4]. Настоящая статья является продолжением работ [1—4] по составлению каталога фотометрических кривых хромосферных вспышек, наблюдаемых в Абастуманской обсерватории.

Съемка велась на 35-миллиметровой аэрофото пленке Т-10—800 и на пленке Т-15. Скорость съемки в основном составляла 2 кадра в минуту, экспозиция — 0.2 сек. Стандартизация проводилась путем впечатывания ослабителя с 9 ступенями. Ослабитель впечатывается в каждую пленку, так что каждая вспышка обработана по характеристической кривой той же пленки. Проявление пленок производится в проявителе УП-2. Время проявления — 4 минуты — обеспечивает высокую контрастность и небольшую вуаль проявления.

Фотометрические измерения вспышек проводились на микрофотометре МФ-2. Если хромосферная вспышка состояла из нескольких центров интенсивности, измерения производились отдельно для каждого центра. Мы старались измерять геометрически одно и то же место данной вспышки от момента начала вспышки до ее конца. Отдельно измерены также узлы вспышки, возникшие позднее.

За время патруля нами были наблюдаены в 1962 году 30 вспышек, в 1963 году — 23, в 1964 — 3, в 1965 — 9, всего 65 вспышек. Из них для