

მზის გვირგვინის სრული გამოსხივების რადიომეტრული განსაზღვრის
ცდა 1936 წლის 19 ივნისის მზის სრული დაბნელების დროს

მ. ნიკონოვი

მიუხედავად იმისა, რომ მზის გვირგვინის სრული გამოსხივების ენერგეტიკული მნიშვნელობის უშუალოდ განსაზღვრა ერთობ დიდ ინტერესს წარმოადგენს, ამ ამოცანამ დღემდე ვერ ჰპოვა ექსპერიმენტალური გადაწყვეტა.

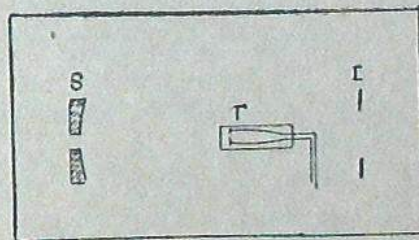
გვირგვინის ინტეგრალური ფოტომეტრიის შესახებ მრავალი შრომა მოიპოვება, მაგრამ ყველა ისინი შესრულებულნი არიან სელექტიური მიმღებებით, სახელდობრ: ვიზუალურად, ფოტოგრაფიულად ან ელექტროფოტომეტრულად¹. თუმცა გვირგვინის სრული გამოსხივების განსაზღვრა Pettit-ის და Nicholson-ის მიერ 1925 წლის დაბნელების დროს² დამყარებული იყო გვირგვინის ორი წერტილის ენერგეტიკული გამოსხივების თერმოელექტრულ გაზომვაზე, სრული გამოსხივება მიღებული იყო ექსტრაპოლაციის გზით, მისი ზედაპირული სიკაშკაშის განაწილების ფოტოგრაფიული შესწავლის საფუძველზე.

ჩვენ მიზნად დავისახეთ 1936 წლის 19 ივნისის დაბნელების დროს გვირგვინის სრული გამოსხივების უშუალო თერმოელექტრული განსაზღვრის ცდა დაგვეყენებინა.

თავდაპირველად ჩვენ ვფიქრობდით ეს სამუშაო ისეთი დანადგარის საშუალებით შეგვესრულებინა, რომელიც რამოდენადმე მოგვაგონებს Pettit-ის ხელსაწყოს მთვარის რადიომეტრიისათვის³.

ამ ხელსაწყოს პროექტის სქემა მოცემულია ნახ. 1-ზე.

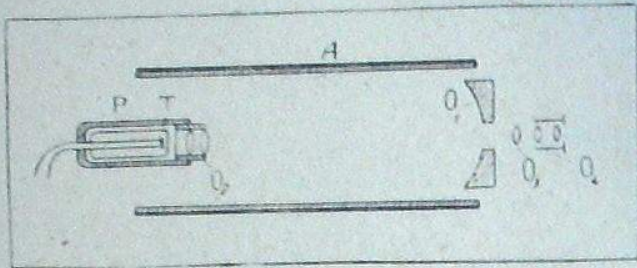
ორმაგი კომპენსაციური თერმოელემენტის T ორ ნარჩილზე გვირგვინისა და მის მახლობელ ცის ნაკვეთის გამონასახი მიიღება მოკლეფოკუსიანი სფერული სარკის S საშუალებით. თერმოელემენტის წრედში ჩართული გალვანომეტრი უშუალოდ გაზომავს გვირგვინისა და ცის ფონის გამოსხივებათა სხვაობას. იმისათვის, რომ მიღებული იქნეს სრული ერთგვაროვანება, მთელს არეზე და, მაშასადამე, უზრუნველყოფილი იქნეს ორივე ნარჩილზე მოქმედი ოპტიკური პირობების იგივეობა, სარკიდან ორმაგ ფოკუსურ მანძილზე (მის სიმრუდის ცენტრში) დგას დიაფრაგმა D , Schmidt-ის ანაბერაციული რეფლექტორის



ნახ. 1 Fig.

დიაფრაგმის მსგავსი, როგორც ელემენტარული გაანგარიშება გვიჩვენებს, ნარჩენი სფერული აბერაცია არაერთარ როლს არ ასრულებს ჩვენ აპოცენტის განსაზღვრის დროს.

სამწუხაროდ, საკმაო სიდიდისა და ერთგვაროვანი გრძობიერების მქონე სათანადო ტიპის თერმოელემენტის მიღების შეუძლებლობამ გვაიძულა უარი გვეთქვა ზემოდანსახელებულ სქემაზე და შევჩერებულყავით ქვემოთ აღწერილ სქემაზე.



ნახ. 2 Fig.

ამ სქემაში (ნახ. 2) გვირგვინის გამონასახს მოკლეფოკუსიანი სფერული სარკე O_1 გვაძლევს. ამ სარკის დიამეტრი უდრის 120 mm და ფოკუსის მანძილი — 300 mm. გამონასახი მიიღება ფლუორიტის ორმაგი ლინზის O_2 წინა ზედაპირზე. ამ ლინზის დიამეტრი უდრის 9 mm, ხოლო ფოკუსის მანძილი — 11.5 mm. ლინზის ჩარჩოს მიერ შემოსაზღვრული არეს კუთხური სიდიდე უდრის $1^{\circ}71'$. ეს საშუალებას იძლევა გვირგვინის გამოსხივება მზის კიდედან $36'$ დაშორებით გაიზომოს. ლინზა O_2 , თავის მხრივ, 5.3 mm-მდე შემკირებულს და თანაბრად განათებულ O_1 სარკის გამონასახს აგვემიღებს კომპენსაციურ თერმოელემენტის T ერთერთ ნარჩილზე.

ამაიჩიად, ჩვენს მიერ განხილულ სქემაში თერმოელემენტზე თანაბარი განათება მიიღება დამოუკიდებლად იმაზე, თუ რა ზომისა და ფორმისაა გასაზომი ობიექტი. ეს კი არსებითია, რადგან აუცილებელია გვირგვინის დაკვირვების დაკავშირება სრული მთვარის დაკვირვებასთან.

ჩვენ ვისარგებლეთ სახელმწიფო ოპტიკური ინსტიტუტის მიერ დამზადებულ თხელფენიანი სურმა-ბისმუტის კომპენსაციური თერმოელემენტით, რომელსაც ფლუორიტის სარკემელი ჰქონდა. მისი გრძობიერება უდრიდა $0.2 \frac{\mu V}{\mu cal}$, წინალობა კი 33 Ω . თერმოელემენტის სიგანე უდრიდა 4.7 mm, ე. ი. ნაკლები იყო ვიდრე მასზე მიღებული სარკის გამონასახი (5.3 mm), რაც უკანასკნელის თანაბრად განათების გამო არავითარ ცოკშილებას არ იწვევს და მხოლოდ ნაწილობრივ ამკირებს დანადგარის საერთო გრძობიერებას.

თერმოდენის გაზომვა ხდებოდა Zernike-ს Zc ტიპის გალვანომეტრით, რომლის პერიოდი უდრიდა 7 სექუნდს და შინაგანი წინალობა კი 15 Ω .

ყველა ოპტიკური ნაწილი მთლიანი სპილენძის მილში A იქნა აწყობილი ისე, რომ გათვალისწინებული იყო იმ მილყელის ცენტრირების შესაძლებლობა, რომელშიაც მოთავსებულია ლინზა O_2 და თერმოელემენტი T . ფლუორიტის ლინზის O_2 აქვს ფოკუსირების შესაძლებლობა O_1 -ის მიმართ; უკანასკნელი თავის მხრივ ფოკუსირდება A -ს მიმართ, თერმოელემენტი კი ფოკუსირდება O_2 ლინზას მიმართ. გარდა ამისა ეს ლინზა ცენტრირდება თერმოელემენტის მიმართ, რაც საშუალებას იძლევა O_1 სარკის გამონასახის ცენტრირებისა თერმოელემენტის მოქმედ ნარჩილის მიმართ.

ხელსაწყოს ცენტრირება ხდება შემდეგნაირად: დამხმარე წერტილოვან დიაფრაგმათა სისტემის საშუალებით P მილყელის A მილის მიმართ გეომეტრიული ცენტრირებისა და მილყელში P თერმოელემენტის T და ფლუორიტის ლინზის O_2 მოთავსების შემდეგ, უკანასკნელი ცენტრირდება T -ს მიმართ ისე, რომ სარკის ცენტრი თერმოელემენტის მოქმედ ნარჩილზე გვემილდებოდეს. ამისათვის სარკის ცენტრის ადგილას მოერგება პატარა ოთხეკოლოტიანი ელნათურა, რომლის ძაფი ლინზის O_2 შემწეობით თერმოელემენტზე გვემილდება. ცენტრირება ჩაითვლება დამთავრებულად, როცა ელნათურას ცენტრალურ მდებარეობას გალვანომეტრის უდიდესი გადახრა შეესაბამება, ე. ი., როცა ელნათურას ძაფი (ანუ სარკის ცენტრი) გვემილდება ზუსტად მოქმედ ნარჩილზე. ამის შემდეგ იღვებება სარკე O_1 და, მთვარისა ან რომელიმე საკმაოდ დაშორებულ სინათლის წყაროზე მიმართული, იგი ფოკუსირდება O_2 ლინზის წინა ზედაპირის სიბრტყეზე. შემდეგ სარკის ცენტრალურ ხერეღში იღვებება ელნათურა (რომლის ძაფს თერმოელემენტის ნარჩილის პარალელურად მიმართავენ) და თერმოელემენტი ლინზა O_2 -ს მიმართ ფოკუსირდება, ვიდრე მიღწეული იქნება გალვანომეტრის უდიდესი გადახრა. ამ შემთხვევაში ძაფი და, მაშასადამე, სარკის გამონასახიც ზუსტად თერმოელემენტის სიბრტყეზე გვემილდება. ამით მთავრდება რადიომეტრის ცენტრირება.

დაკვირვების ობიექტზე რადიომეტრის მიმართვის კონტროლი სრულდება, როგორც უშუალოდ O_1 ოკულარით (რომელიც O_2 ლინზასთან ერთად მოკლეფოკუსიანი მილს ქმნის) ფლუორიტის ლინზის წინა ზედაპირიდან გასაზომ ობიექტის (გვირგვინი, მთვარე) ანარეკლის დაკვირვებით, ისე აგრეთვე მაძიებელის საშუალებითაც, რომელიც წინასწარ რადიომეტრთან არის ცენტრირებული. რადიომეტრი დადგმული იყო პატარა რეფრაქტორის პარალაქტურ ორლერძზე.

რადგან დაკვირვება გვირგვინისა და მისგან 5° -ით დაშორებულ ფონის თანამიმდევრობითი გაზომვისაგან შესდგება, ამიტომ, ხელსაწყოს სწრაფ გადაყვანისათვის გვირგვინიდან ფონზე და უკან, მას დაერთო სპეციალურა მოწყობილობა, რომლითაც შესაძლებელია ხელსაწყოს სწრაფი გადაყვანა წინასწარ არჩეული კუთხური სიდიდით (6° -ის საზღვრებში).

მზის დაბნელების დაკვირვება წარმოებდა მდინარე ურალის ნაპირას სოფ. კალენოეს მახლობლად, სადაც დაბანაკდა აბას ჰუმნის ობსერვატორიისა და ლენინგრადის ასტრონომიული ინსტიტუტის გაერთიანებული ექსპედიცია.

რადგან ამ შრომის ავტორი სხვა ხელსაწყოზე მუშაობდა, ამიტომ რადიომეტრზე დაკვირვებებს სრული დაბნელების დროს აწარმოებდნენ ვაეროთიანებული ექსპედიციის მონაწილენი: ლ. სუხარევი და განსვენებული ს. დონოვი.

დაბნელებამდე ჩვენ ვაწარმოეთ წინასწარი დაკვირვება სამუშაო პირობებში ვალვანომეტრის ნულის მდგომარეობის შესამოწმებლად და თერმოელემენტთან კომბინაციაში მისი დადგომისათვის საჭირო დროის განსაზღვრისათვის. ნულის სტაბილურობა საკმაოდ დამაკმაყოფილებელი აღმოჩნდა, როგორც ეს ჩანს ცხრ. I-დან, რომელშიაც მოყვანილია ვალვანომეტრის ნულის მდებარეობის ანათვალი, ყოველ 10 სეკუნდში დაკვირვებათა ოთხ სერიისათვის (ცხრილის ვერტიკალური სვეტები) 5 მინუტიანი ინტერვალით. ამ დაკვირვებებს დროს მანძილი ვალვანომეტრიდან სკალამდე უდრიდა 295 მმ.

ცხრილი I TABLE

I	II	III	IV	I	II	III	IV
102 mm	117 mm	114 mm	118 mm	104 mm	106 mm	114 mm	119 mm
102	117	114	120	103	116	114	119
103	117	114	119	105	116	115	119
104	117	114	120	104	115	115	118
103	117	115	119	105	114	115	118

დრო, რომელიც საჭიროა ვალვანომეტრის ისრის ანათვალზე გაჩერებისათვის თერმოელემენტთან კომბინაციაში, 8 სეკუნდი აღმოჩნდა. რადიომეტრის სამუშაო პირობებში საერთო მოქმედების შესამოწმებლად ჩატარებული იქნა მთვარის დაკვირვება, მისი ფაზის უკანასკნელ მეოთხედში, რამაც სრულიად დამაკმაყოფილებელი შედეგები მოგვცა.

ამ დანადგარის მოქმედება კიდევ ერთხელ იქნა შემოწმებული დაბნელების წინადალით ხელოვნური სინათლის გამოყენებით.

დაბნელების დაკვირვების პროგრამა შემდეგნაირი იყო: რადიომეტრი დაბნელების სრული ფაზის დაწყების წინ დახურულია და მიმართული მზის გვირგვინზე. სრული ფაზის დადგომის ნიშნის მიცემასთანავე რადიომეტრი გაიღება და მეცხრე სეკუნდზე მოხდება ათვლა გვირგვინზე. მეათე სეკუნდზე რადიომეტრი გადაიყვანება ფონზე, რომელზედაც ათვლა მეცხრამეტე სეკუნდზე მოხდება. შემდეგ, მეოცე სეკუნდზე რადიომეტრი გადაიყვანება ისევ გვირგვინზე და ასე შემდეგ, უკანასკნელ ასმეცხრე სეკუნდამდე, როცა რადიომეტრი დაიხურება. ნაშასადაამე, სულ აღებული უნდა იქნეს ხუთი ანათვალი გვირგვინზე.

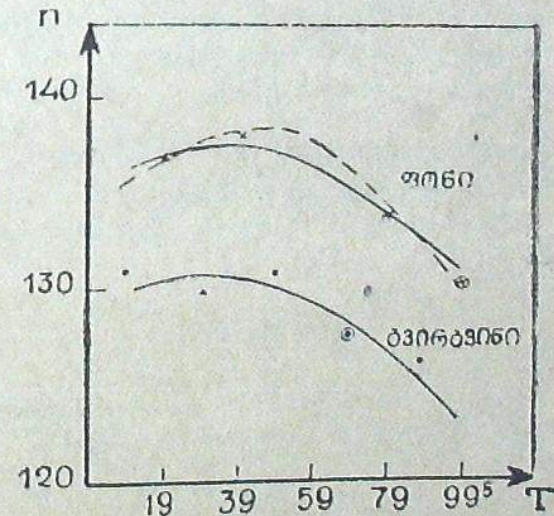
ხუთი — ფონზე და ორი — როცა რადიომეტრი დახურულია, სრული ფაზის დადგომამდე და მის დამთავრების შემდეგ.

დაკვირვება სრული ფაზის დროს ჩატარებული იქნა თანახმად დასახული პროგრამისა სრულიად მოწმენდილი ცის პირობებში.

ცხრილი II TABLE

სეკუნდი Seconds	გვირგვინი Corona	სიბნელე Darkness	ფონი Background
0		106	
9	131		
19			137
29	130		
39			138
49	131		
59			(140)
69	(128)		
79			134
89	126		
99			(110)

დაკვირვების შედეგები მოყვანილია ცხრ. II-ში. ამ ცხრილის მონაცემების საფუძველზე აგებულია ანათვალთა მსვლელობის გრაფიკი (ნახ. 3), რომელზე-



ნახ. 3 Fig.

დაც საეკვო ანათვალთა მნიშვნელობანი წრეებით არიან შემოხაზულნი. ცხრ. II-ში ეს მნიშვნელობანი ფრჩხილებში არიან მოთავსებულნი.

გრაფიკიდან, რომელზედაც უწყვეტი ხაზით გატარებულია მხოლოდ საიმედო ანათვალთა შესაბამი, ხოლო პუნქტირით ყველა ანათვალების შესაბამი მრუდი, აღებულია გვირგვინისა და ფონის სხვაობათა მნიშვნელობანი (ცხრ. III).
საიმედო ანათვალებიდან აღებული საშუალო იძლევა 7.1 mm, ხოლო ყველა ანათვალებიდან მიღებული — 7.3 mm. საშუალო გადახრის საბოლოო მნიშვნელობად უმჯობესია მიჩნეულ იქნეს $(\Delta n) = 7.2 \text{ mm}$.

ცხრილი III TABLE

სეკუნდი Seconds	Δn	(Δn)	სეკუნდი Seconds	Δn	(Δn)
9	6.4	5.2	59	7.2	8.4
19	6.8	6.0	69	7.0	8.4
29	6.8	7.2	79	7.2	7.6
39	7.0	7.6	89	7.2	6.8
49	7.4	8.0	99	7.4	6.8

მიღებული გადახრის მნიშვნელობის ატმოსფეროს საზღვარზე რედუქციისათვის ჩვენ ვისარგებლეთ ატმოსფეროს გამჭვირვალობის აქტინომეტრული კოეფიციენტით, რადგან ხელთ არ გვქონდა სპექტრობოლომეტრული მონაცემები.

ვისარგებლეთ რა გავრთიანებული ექსპედიციის მონაწილე ა. გორდოვის მიერ მიღებული გამჭვირვალობის კოეფიციენტით $p = 0.756$ და მოვახდინეთ რა რედუქცია მზემდე საშუალო მანძილზე, ჩვენ მივიღეთ გვირგვინის შესაბამი გადახრისათვის მნიშვნელობა:

$$\overline{\Delta n_k} = 12.4 \text{ mm.}$$

დაბნელების დაკვირვების დამთავრებისთანავე განსაზღვრული იქნა გალვანომეტრის გრძობიერება, რამაც სკალამდე მანძილისათვის (295 cm) მოგვცა მნიშვნელობა:

$$S_{295} = 0.488 \cdot 10^{-9} \text{ A/mm.}$$

დაბნელების დაკვირვების მთავრისთან დაკავშირება დაგვიანებით იქნა შესრულებული აბასთუმანში. ამიტომ აუცილებელი იყო დანადგარის სტან-

დარტიზაცია. უკანასკნელის განხორციელებას ვეიქრობდით სათანადო კოლიმატორში ცნობილი ენერგეტიკული გამოსხივების მქონე სანათურის რადიომეტრით დაკვირვების საშუალებით, მაგრამ ეს არ მოხერხდა, რადგან შემთხვევითი ავარიის გამო წყობიდან გამოვიდა ექსპედიციის ყველა ტევადი აკუმულატორი. ამიტომ, სტანდარტიზაცია გაცილებით უფრო ნაკლებად დამაკმაყოფილებლად შესრულდა. სარკის ცენტრის ადგილას მორგებული იქნა პატარა ოთხვოლტიანი ელნათურა, რომლის ძაფი ნარჩილის პარალელურად იყო მიმართული. გაზომვის შედეგად მიღებული იყო გალვანომეტრის საშუალო გადახრა: $\Delta n_L = 9.88 \text{ mm}$; ეს შეესაბამებოდა ელნათურას 3.20 ვოლტით ვარვარსა და გალვანომეტრის გრძობიერებას $S_{110} = 1.31 \cdot 10^{-9} \text{ A/mm}$ სკალიდან 110 cm მანძილზე.

ასეთი რედუქცია არ არის სავსებით დამაკმაყოფილებელი უმთავრესად იმის გამო, რომ ის განხორციელებულია რადიომეტრის სარკის გარეშე და კერცხლის ფილმის არეკლვის კოეფიციენტის აუცილებელი ცვლილება სრულიად გაუთვალისწინებელი რჩება.

ამის გამო მთვარის დაკვირვებებთან დაკავშირების წინ, რაც მხოლოდ სექტემბრის სრული მთვარის დროს შესრულდა, რადიომეტრის სარკე საგულდაგულოდ იქნა ახლად მოვერცხლილი (დაბნელების დროს ის ჩინებულ მდგომარეობაში იყო).

თერმოელემენტი ახლად იქნა ცენტრირებული და შედარებული ლაბორატორიაში იმავე ელნათურასთან, იმავე ვარვარისა და კონტროლის პირობებში. მიღებულ იქნა გალვანომეტრის გადახრის მნიშვნელობა:

$$\Delta n_L'' = 4.58 \text{ mm}$$

(გრძობიერება: $S_{107} = 2.56 \cdot 10^{-9} \text{ A/mm}$; მანძილი სკალამდე — 107 cm).

მივიყვანთ რა მიღებულ გალვანომეტრის გადახრას იმ გრძობიერებამდე, რომელსაც ადგილი ჰქონდა დაბნელების შემდეგ სტანდარტიზაციის დროს, მივიღებთ:

$$\Delta n_L' = 8.93 \text{ mm.}$$

ერთნაირ გრძობიერებამდე მიყვანის შემდეგ მიღებულ გადახრათა შედარება გვიჩვენებს, რომ ჩვენს მიერ ხმარებული თერმოელემენტის გრძობიერება, როგორც ჩანს, დაეცა და თავდაპირველის მხოლოდ 90.4% შეადგენს.

მთვარის დაკვირვება ჩატარებული იქნა ზუსტად სექტემბრის სრული ფაზის დროს (30.IX.1936; 21^h 21^m G. M. T.).

მიღებული შედეგები მოყვანილია ცხრ. IV-ში, სადაც გალვანომეტრის ანათვალები მილიმეტრებშია გამოსახული.

ანათვალები მილიმეტრებშია გამოსახული.

ცხრილი IV TABLE

T	n'	n''	n'-n''	T	n'	n''	n'-n''
19 ^h 35 ^m	19.7	13.0	6.7	20 ^h 57 ^m	21.2	14.6	6.6
	19.5	13.1	6.4		21.2	14.6	6.6
	19.2	12.7	6.5		21.2	14.6	6.6
	19.2	12.6	6.6		21.3	14.8	6.5
	19.2	12.5	6.7		21.6	15.1	6.5
19 40	19.0	12.8	6.2	21.4	15.2	6.2	
				21.8	15.4	6.4	
20 10	20.3	14.2	6.1	21.9	15.6	6.3	
	20.8	14.5	6.3	22.2	15.6	6.6	
	21.2	14.3	6.9	21 03	22.3	15.8	6.5
	20.7	14.5	6.2				
	21.1	14.8	6.3	21 04	22.2	15.7	6.5
	21.4	15.0	6.4	22.3	15.9	6.4	
20 13	21.4	14.8	6.6	22.1	15.5	6.6	
				22.0	16.0	6.0	
20 18	21.0	14.2	6.8	22.1	15.7	6.3	
	20.0	13.2	6.8	23.0	15.8	6.8	
	20.2	13.8	6.4	22.1	15.9	6.2	
	19.9	13.5	6.4	22.3	15.1	6.5	
	20.9	14.5	6.4	21 09	22.5	16.2	6.3
	21.0	14.0	7.0				
20 23	20.8	14.1	6.7				

დაკვირვება ფონზე წარმოებდა სამხრეთისკენ 5°-ით დაშორების დახრის მიხედვით. ცხრ. IV-ში ყურადღებას იპყრობს გალვანომეტრის ნული სტაბილობა. გალვანომეტრის გრძობიერება იყო $\lambda_{225} = 1.96 \cdot 10^{-9} A/mm$, სკალაზე 225.7 cm-ის მანძილზე.

ატმოსფეროს შთანთქმავზე რედუქციისათვის ჩვენ ვისარგებლეთ შ. ჩხაიძის მიერ 30 სექტემბერს განსაზღვრულ გამჭვირვალობის აქტინომეტრული კოეფიციენტის ზღვის დონეზე მიყვანილ მნიშვნელობით:

$$p = 0.792.$$

გვირგვინის სრული გამოსხივება ჩვენ შევადარეთ მთვარის ანარეკლ გამოსხივებას, რომლის ენერგეტიკული მნიშვნელობა ცნობილია. იმისათვის, რომ გალვანომეტრის გადახრის მიღებული მნიშვნელობიდან გამოგვეყო ის ნაწილი, რომელიც მთვარის ანარეკლ ენერგიას შეესაბამება, ჩვენ შემდეგში, კვლავ სრული ფაზის დროს, სპეციალური დაკვირვება ვაწარმოეთ. ამ დროს მთვარეს ვაკვირდებოდით როგორც 0.48 mm სისქის მქონე მინის ფილტრით, ისე უფილტროდ. ფილტრით გადახრის (C_g) უფილტროდ გადახრასთან (F) ფარდობისათვის მივიღეთ: $\delta = \frac{C_g}{F} = 0.55$.

ელემენტარულმა გაანგარიშებამ გვიჩვენა, რომ მინის ფილტრი სპობს მთვარის პლანეტურ გამოსხივებას 10%-ის სიზუსტით, თუ Pettit-ის თანახმად მივიღებთ, რომ მთვარის საშუალო ტემპერატურა სრული ფაზის დროს არის $T = 348^\circ$. ამასთანავე ჩვენ მივიღეთ მინის ფილტრის მიერ მთვარის ენერგიის ანარეკლი ნაწილის გამტარიანობისათვის მნიშვნელობა: 0.90. ეს უკანასკნელი შეიძლება მცირე საზღვრებში (2%-3%) მერყეობდეს, იმის მიხედვით თუ მთვარის ანარეკლი გამოსხივების ეფექტური ტემპერატურის რა მნიშვნელობაა აღებული (ჩვეულებრივად¹, დაახლოებით 5000°).

ამიტომ, მთვარის მიერ ანარეკლი ენერგიის ნაწილის (R) მისაღებად შეიძლება გამოვიყენოთ Pettit-ის ფორმულა:

$$R = 1.11 C_g.$$

ამ დამოკიდებულების საფუძველზე ჩვენს მიერ მიღებულ გალვანომეტრის გადახრების (ცხრ. IV) მიმართ, მივიღებთ ცხრ. V-ს, სადაც მოცემულია: და-

ცხრილი V TABLE

T	Z _L	$\frac{J_0}{J_s}$	Δn_L	$\Delta n'_L$	Δn_{cgL}	Δn_{RL}
19 ^h 37 ^m	39.6	1.12	6.48	20.0	12.2	13.7
20 12	35.3	1.11	6.40	19.7	12.0	13.3
20 20	35.1	1.10	6.64	20.5	12.5	13.8
21 00	34.7	1.10	6.48	20.0	12.2	13.4
20 06	34.7	1.10	6.42	19.8	12.1	13.3

კვირების საშუალო მომენტები საერთაშორისო დროით, მთვარის ზენიტური მანძილები, ატმოსფეროს საზღვარზე რედუქციის ფაქტორები, მთვარეზე და კვირების გადახრები, თერმოფლემენტისა და ვალვანომეტრის დაკვირვების დროის შესაბამად გრძნობიერებაზე მიყვანილი გადახრების მნიშვნელობანი, მთვარის ენერჯის ანარეკლი ნაწილის შესაბამი გადახრები და, ბოლოს, ეს გადახრები მიყვანილი ატმოსფეროს საზღვარზე.

ამ ცხრილის საფუძველზე მივიღებთ მთვარის ანარეკლი გამოსხივების შესაბამ გადახრის ატმოსფეროს საზღვარზე მიყვანილ საშუალო მნიშვნელობას:

$$\Delta_{RL} = 13.5 \text{ mm}$$

ეს უკანასკნელი, მთვარისა და დედამიწის შორის საშუალო მანძილზე მიყვანის შემდეგ, იქნება 11.4-ის ტოლი.

გვირგვინის სრული გამოსხივების მნიშვნელობის ენერგეტიკული ერთეულებში მიღებისათვის საჭიროა ვიცოდეთ მთვარის ანარეკლი გამოსხივების ენერგეტიკული მნიშვნელობა ატმოსფეროს გარედ. ეს უკანასკნელი კი შეგვიძლია ადვილად მივიღოთ Pettit-ის¹ მონაცემების საფუძველზე: Pettit-მა მთვარის ანარეკლი გამოსხივებისათვის Mt. Wilson-ის ობსერვატორიის ზენიტში შემდეგი მნიშვნელობა მიიღო:

$$E_{RL} = 39.4 \cdot 10^{-7} \frac{\text{cal}}{\text{cm}^2 \text{ min}}$$

ვისარგებლებთ რა ატმოსფეროს საზღვარზე მიყვანისათვის მთვარის ანარეკლი ენერჯის შთანქმის Pettit-ის მნიშვნელობით, რაიც Mt. Wilson-ის ზენიტისთვის უდრის 0.51 , ადვილად მივიღებთ ჩვენთვის საჭირო მთვარის ანარეკლი ენერჯის მნიშვნელობას ატმოსფეროს გარედ:

$$E_{RL} = 6.30 \cdot 10^{-4} \frac{\text{cal}}{\text{cm}^2 \text{ min}}$$

ამ მნიშვნელობისა და გვირგვინისა და მთვარის ანარეკლი გამოსხივების ჩვენს მიერ მიღებული და ატმოსფეროს საზღვარზე მიყვანილი გადახრების საფუძველზე მივიღებთ გვირგვინის გამოსხივების მთვარის გამოსხივებასთან ფარდობის შემდეგ მნიშვნელობას $\frac{E_K}{E_{KL}} = 1.08$. აქედან გვირგვინის ხილული ნაწილის გამოსხივების ენერგეტიკული მნიშვნელობა მზის კიდედან $36'$ საზღვრებში, რაც მთელი გვირგვინის გამოსხივების 99% -ს შეადგენს, თუ დავყვარდებით Pettit-ის და Nicholson-ის მიერ მიღებულ კანონს გვირგვინის სიკაშკაშის დაცემის შესახებ, პროტუბერანცების ჩათვლით უდრის:

$$E_{KL} = 6.8 \cdot 10^{-4} \frac{\text{cal}}{\text{cm}^2 \text{ min}}$$

გვირგვინის მთლიანი გამოსხივების ჩვენს მიერ მიღებული მნიშვნელობა რამოდენადმე გადაჭარბებულად გვეჩვენება. შესაძლოა, რომ საბოლოო შედეგებში მნიშვნელოვანი ცთომილება შეიტანა ატმოსფეროს შთანქმეზე არასაიმედო რედუქციამ.

ეს ცთომილება კიდევ უფრო დიდი იქნებოდა, რომ მთვარის დაკვირვებიდან არ გამოგვერიცხა პლანეტური გამოსხივება. გამოყავით რა მთვარის დაკვირვების დროს მხოლოდ მის მიერ ანარეკლი ენერჯის ნაწილი, ამით საგრძნობლად შევამცირეთ შესაძლო ცთომილება; უკანასკნელი არ უნდა აღემატებოდეს საბოლოო შედეგის $20-30\%$ -ს.

მაგრამ ცხადია, რომ გვირგვინის სრული გამოსხივების მზის გამოსხივებასთან ფარდობის მნიშვნელოვანი ჯარბობა შედარებით ავტორის მიერ 1936 წლის დაბნელების დროს ვიზუალურად მიღებულ ასეთსავე ფარდობასთან ($1.2 \cdot 10^{-4}$) სერიოზულ საფუძველს იძლევა იმისათვის, რომ უდავოდ ჩავთვალოთ გვირგვინის უფრო გარე ნაწილებში ინტრაწითელი ექსტრემის არსებობა, რაზედაც არა ერთხელ მიუთითებდა სხვადასხვა ავტორი².

უდავოდ მიგვაჩნია აგრეთვე ისიც, რომ—როგორც ამას ჩვენი ცდა გვიჩვენებს—შთანქმეზე რედუქციის განსაზღვრის სპეციალურად და საგულდაგულოდ დაყენებისა და მთელი დანადგარის კარგად ცნობილ ენერგეტიკულ გამოსხივების მქონე ეტალონით სტანდარტიზაციის შემთხვევაში, ზემოდმოყვანილი მეთოდით, გვირგვინის სრული გამოსხივების რადიომეტრული დაკვირვება, მომავალი დაბნელების დროს, უსათუოდ მოგვეცემს მის სავსებით სანდო მნიშვნელობას და შესაძლებლად გახდის საბოლოოდ გადაჭრილ იქნეს გვირგვინში ინტრაწითელი ექსტრემის არსებობის საკითხი.

დასასრულ ვალდებულად ვთვლი თავს მადლობა განუცხადო ყველა იმ პირთ, რომლებმაც მონაწილეობა მიიღეს ამა თუ იმ სახით ამ მუშაობის შესრულებაში.

ოქტომბერი, 1937.

ლიტერატურა: Literature:

1. C. R. 141, p. 870, 1905; Astr. Abh. d. Hamb. Sternw. 3, pp. 80, 48, 1913; Astr. Mitteil. Gött. 13, p. 36, 1905; Lick Obs. Bull. 5, p. 98, 1909; Aph. J. 49, p. 137, 1919; 60, p. 273, 1924; 62, p. 114, 1925; Publ. de l'Inst. Aph. de Russie, 4, 1930.
2. Aph. J. 62, p. 202, 1925.
3. Ibid. 81, p. 17, 1925.
4. Ibid. p. 34.
5. Ibid. p. 33.
6. Ann. of the Astroph. Obs. of the Smiths. Inst. IV, p. 3, 1913; Aph. J. 62, p. 128, 1931; Изв. Гл. Поч. А. О. 110, p. 35, 1931.

RADIOMETRIC DETERMINATION OF THE TOTAL RADIATION FROM THE SOLAR CORONA JUNE 19, 1936

V. B. NIKONOV

(Summary)

The results of an attempt to determine radiometrically the total amount of radiation from the solar corona during the total solar eclipse of June 19, 1936 are discussed below.

The corona was observed by means of a special radiometer arranged as shown in Fig. 2. A spherical mirror O_1 ($D=120$ mm; $F=300$ mm) projects the corona image on the front surface of a double fluorite lens O_2 ($D=9$ mm; $F=11.5$ mm). The angular diameter of the lens field equals $1^\circ.71$ enabling the measurement of the coronal radiation up to $36'$ from the sun limb. The image of the mirror, diminished to the size of 5.3 mm and filled uniformly with light, is thrown from the lens O_2 on one of the junctions of the compensating thermocouple T . Thus, a uniform illumination of the thermocouple is obtained independent from the size and form of the measured image and, consequently the direct comparison of the coronal and lunar radiation is made possible. A lamellated bismuth-antimony thermocouple lined with mica and provided with a fluorite window was used. Its resistance equals 33 ohm and sensitivity — $0.2 \frac{\mu V}{\mu cal}$. The thermocurrent was measured with a Zernicke Zc galvanometer.

The observations were made measuring successively the corona and the background at a distance of 5° from it. The observed mean deflection from the corona was found to be 7.2 mm.

To obtain the energetic magnitude of the total radiation from the solar corona the observations of the full moon were carried out.

The reduction for extinction was made on the ground of actinometric observations.

Comparing the total coronal radiation with that reflected from the moon we obtained the following relation:

$$\frac{E_K}{E_L} = 1.08.$$

For the energetic radiation of that part of the corona, which is visible during the eclipse, including the prominences, within $35'$ from the limb we have:

$$E_{KL} = 6.8 \times 10^{-6} \frac{cal}{cm^2 min}$$

For the ratio of the total coronal radiation to the total solar radiation we find:

$$\frac{E_k}{E_{\odot}} = 4.1 \times 10^{-6}$$

The value obtained for the total amount of the coronal radiation seems to be somewhat exaggerated. It is possible that the errors due to the uncertainty of the reduction for atmospheric extinction are involved in the results.

Nevertheless, the data obtained indicate clearly enough the excess of infra-red in the outer parts of the corona.

We have ground to believe that radiometric observations by the above described method will yield in future reliable value of the total coronal radiation and will definitively solve the problem of the presence of infra-red excess in the corona, provided that the whole apparatus be carefully standardized and the specially determined exact corrections for extinction be used.

October, 1937.