



ჰორიზონტი განსაკუთრებით დახურულია აღმოსავლეთით და დასავლეთით, რადგანაც ხეობას მერიდიანული მიმართულება აქვს. აბასთუმნის ჰორიზონტის სურათს ნახ. 1 იძლევა, რომელზედაც ჰორიზონტის სიმაღლე (მეტეოროლოგიური სადგურიდან აზომილი) გრადუსებშია მოცემული. ამ ნახაზზე ხშირი ხაზებით ნაჩვენებია ჰორიზონტის ის ნაწილი, რომელშიაც ხდება მზის ამოსვლა-ჩასვლის წერტილების გადანაცვლება წლის განმავლობაში.

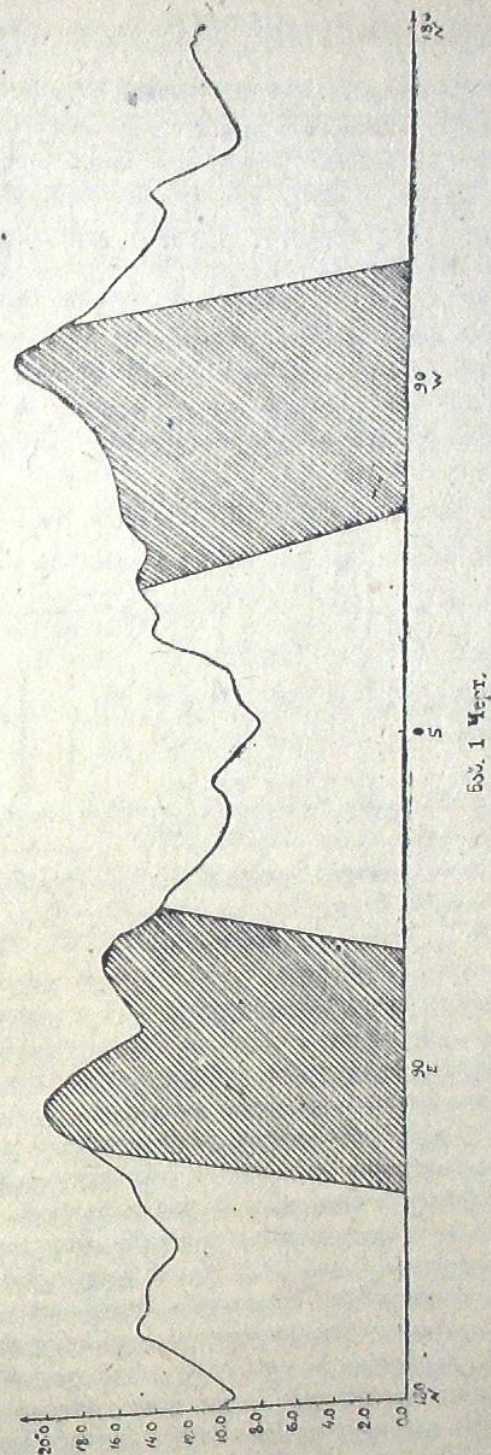
როგორც გამოთვლები გვიჩვენებს, მზის ნათების ხანგრძლივობის შესაძლებელი წლიური ჯამი აბასთუმანში—სრულიად ღია ჰორიზონტის შემთხვევაში—4400 საათი იქნებოდა. არსებული რეალური ჰორიზონტის პირობებში კი მზის ნათების შესაძლებელი წლიური ჯამი 3232 საათია, ე. ი. ჰორიზონტის დახურულობის გამო აბასთუმანი წლის განმავლობაში მზის ნათების 1168 საათს ჰკარგავს.

მზის ნათების ხანგრძლივობის ნამდვილი წლიური ჯამი, Campbell-ის ჰელიოგრაფის მონაცემების თანახმად, აბასთუმანში უდრის საშუალოდ 1897 საათს, რაც შესაძლებელი ნათების (რეალური ჰორიზონტის მიხედვით) 59%-ს შეადგენს. ამ სიდიდეების განაწილების სურათს წლის განმავლობაში I ცხრილი გვაძლევს.

ცხრილი I ТАБЛИЦА

თ ვ ე ბ ი — м е с я ц ы

|                                                                                                                                |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     | წელი-<br>წადი<br>Год |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|----------------------|
|                                                                                                                                | I   | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII |                      |
| მზის ნათების<br>შესაძლებელი ჯამი.<br>Возм.-Возм.<br>сумма сия-<br>ния солнца                                                   |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |                      |
| ღია ჰორი-<br>ზონტისა-<br>თვის . . .<br>При открыт.<br>горизонте                                                                | 290 | 294 | 364 | 394 | 445 | 449 | 456 | 426  | 370 | 340 | 292 | 280 | 4400                 |
| რეალური<br>ჰორიზონ-<br>ტისათვის .<br>При реальн.<br>горизонте                                                                  | 196 | 209 | 278 | 299 | 329 | 344 | 343 | 318  | 283 | 249 | 199 | 185 | 3232                 |
| დანაკარგი ჰორიზონტის<br>დახურულობის გამო . .<br>Потеря от закрытости<br>горизонта                                              | 94  | 85  | 86  | 95  | 116 | 105 | 113 | 108  | 87  | 91  | 93  | 95  | 1168                 |
| მზის ნათება ჰელიოგრაფით<br>Сияние солнца по гелио-<br>графу                                                                    | 81  | 89  | 155 | 155 | 192 | 205 | 223 | 243  | 193 | 176 | 103 | 83  | 1897                 |
| ნამდვილი ნათების ფარ-<br>დობა შესაძლებელთან<br>%-%ში. . . . .<br>Отношение действитель-<br>ного сияния к возмож-<br>ному в %-% | 41  | 43  | 56  | 52  | 58  | 60  | 65  | 76   | 68  | 71  | 52  | 45  | 59                   |



9. აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის ბიულეტენი № 8.

როგორც ამ ცხრილიდან (მე-4 სტრიქონი) ვხედავთ, მზის ნათების ხანგრძლივობის მაქსიმუმს აბასთუმანში ადგილი აქვს აგვისტოში (243 საათი), მინიმუმს კი იანვარში (81 საათი). ცხადია, მზის ნათების ხანგრძლივობა დამოკიდებულია დღის ხანგრძლივობაზე, ადგილის ჰორიზონტზე და ღრუბლიანობაზე. აგვისტოში დღის ხანგრძლივობა ნაკლებია, ვიდრე ივნისსა და ივლისში, არც ჰორიზონტის მოხაზულობაა განსაკუთრებით უკეთესს მდგომარეობაში სხვა თვეებთან შედარებით, ასე რომ მაქსიმუმი აგვისტოში მხოლოდ და მხოლოდ ღრუბლიანობის სიმცირით აიხსნება. ეს იქედანაც ჩანს, რომ შესაძლებელი ნათების სინამდვილეში განხორციელების მაქსიმუმს სწორედ აგვისტოში აქვს ადგილი (76%, ცხრ. I, მე-5 სტრ.), რასაც ღრუბლიანობის მონაცემებიც ეთანხმება; ღრუბლიანობის მინიმუმი აგვისტო-სექტემბერშია (ცხრილი II).

ცხრილი II ТАБЛИЦА

|                                         | თ ვ ე ბ ი — მ ე ს ი ა წ ი |    |     |    |    |    |     |      |    |    |    |     | წელიწადი<br>Год |
|-----------------------------------------|---------------------------|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|-----------------|
|                                         | I                         | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |                 |
| ზოლრუბლულობა %/°-ში<br>Облачность в %/° | 56                        | 73 | 57  | 58 | 58 | 51 | 45  | 40   | 40 | 43 | 51 | 52  | 52              |

ამნაირად, აბასთუმანში ყველაზე მდიდარი თვე მზის ნათების მხრივ არის აგვისტო, ხოლო ყველაზე ღარიბი — იანვარი.

ცხრილი III-ის განხილვა გვიჩვენებს, რომ ნოემბრიდან თებერვლამდე, ჩათვლით, მზის ნათება შუადღემდე საერთოდ ნაკლებია, ვიდრე ნაშუადღევს, დანარჩენ თვეებში კი, მარტოდან ოქტომბრის ჩათვლით, პირიქით, შუადღემდე ნათება მეტია, ვიდრე ნაშუადღევს. საერთო წლიურ ჯამებში, ნათება შუადღემდე 73 საათით (8%) მეტია ნაშუადღევსაზედ (შუადღემდე 985 საათი, ნაშუადღევს 912 საათი). აღნიშნულ მოვლენათა მიზეზი შეიძლება იყოს ორი გარემოება: ჰორიზონტის დახურულობის განსხვავება აღმოსავლეთისა და დასავლეთის შორის და ღრუბლიანობის თავისებური განაწილება დღის განმავლობაში.

განვიხილოთ ჯერ ჰორიზონტის დახურულობის სხვაობათა გავლენა. აღმოსავლეთის და დასავლეთის ჰორიზონტის მოხაზულობის შედარება გვიჩვენებს, რომ დასავლეთით ჰორიზონტი უფრო მეტად დახურულია აღმოსავლეთთან შედარებით (ნახ. 1). აღმოსავლეთით დახურულობა ცვალებადობს 13°-დან 18.6°-მდე, ხოლო დასავლეთით 14°-დან 20.8°-მდე. ამ გარემოების გავლენას III ცხრილზე შევამჩნევთ, თუ ერთმანეთს შევადარებთ შუადღიდან სიმეტრიულად დაშორებული დღისა და საღამოს პირველ და უკანასკნელ საათიერ შუალედების მზის ნათებას. ასეთი შედარება გვიჩვენებს, რომ დღის პირველ შუალედში მზის ნათება თითქმის ყოველთვის მეტია, ვიდრე საღამოს უკანასკნელ შუალედისა. ამ სხვაობათა განხილვა გვიჩვენებს, რომ წლიურ შედეგში მათ შეეძლოთ შუადღემდე ნათების გადიდება ნაშუადღევთან შედარებით მხოლოდ 2%-ით.

ცხრილი III ТАБЛИЦА

| თ ვ ე ბ ი<br>Месяцы | ს ა ა თ ე ბ ი — ч а с и |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | წელიწადი — год |
|---------------------|-------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|
|                     | 5-6                     | 6-7  | 7-8   | 8-9   | 9-10  | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18          |
| I . . . . .         |                         |      |       | 1.5   | 8.4   | 13.6  | 15.6  | 15.1  | 14.5  | 11.3  | 1.1   |       |                |
| II . . . . .        |                         |      |       | 4.1   | 11.4  | 13.5  | 14.0  | 14.1  | 12.6  | 11.5  | 7.4   | 0.1   |                |
| III . . . . .       |                         | 0.2  | 8.4   | 14.9  | 17.8  | 18.9  | 19.7  | 18.7  | 17.5  | 16.8  | 15.8  | 6.5   | 0.2            |
| IV . . . . .        |                         | 1.5  | 11.8  | 14.9  | 17.1  | 17.1  | 17.4  | 16.7  | 15.3  | 15.1  | 14.6  | 12.3  | 0.7            |
| V . . . . .         |                         | 7.2  | 18.9  | 20.4  | 21.0  | 20.9  | 20.3  | 18.7  | 17.7  | 15.9  | 15.4  | 12.4  | 3.0            |
| VI . . . . .        | 0.3                     | 11.5 | 18.1  | 19.6  | 19.7  | 19.9  | 19.5  | 18.4  | 18.1  | 16.4  | 17.4  | 16.1  | 9.6            |
| VII . . . . .       | 0.1                     | 12.4 | 20.1  | 21.3  | 21.9  | 21.7  | 22.1  | 21.3  | 20.0  | 19.5  | 18.6  | 17.5  | 6.7            |
| VIII . . . . .      |                         | 4.8  | 21.0  | 24.6  | 25.8  | 25.6  | 25.6  | 25.3  | 24.4  | 23.3  | 21.5  | 19.1  | 2.2            |
| IX . . . . .        |                         | 0.5  | 14.6  | 20.3  | 21.9  | 22.0  | 22.4  | 22.0  | 20.7  | 19.3  | 18.0  | 11.1  |                |
| X . . . . .         |                         |      | 3.7   | 18.1  | 22.8  | 23.1  | 23.2  | 23.0  | 21.6  | 20.5  | 17.4  | 2.4   |                |
| XI . . . . .        |                         |      |       | 3.9   | 11.6  | 16.9  | 17.7  | 17.0  | 16.5  | 15.0  | 4.5   |       |                |
| XII . . . . .       |                         |      |       | 0.4   | 6.0   | 13.4  | 16.4  | 17.4  | 17.8  | 11.5  | 0.1   |       |                |
| წელიწადი — год      | 0.4                     | 38.1 | 116.6 | 164.0 | 205.4 | 226.6 | 233.9 | 227.7 | 216.7 | 196.1 | 151.8 | 97.5  | 22.4           |
|                     | 985.0                   |      |       |       |       |       | 912.2 |       |       |       |       |       |                |

რაც შეეხება იმას, რომ XI—II თვეებში ნაშუადღევს ნათება სკარბობს დღის პირველ ნახევრისას და III—X თვეებში კი ნაკლებია, ამის ახსნას ჰორიზონტის მდგომარეობა არ იძლევა. მაშასადამე, მზის ნათების მთელი სხვაობა დღის პირველ და მეორე ნახევარს შორის არ შეიძლება ახსნილ იქნას მარტო ჰორიზონტის მოხაზულობით, არამედ აქ ადგილი აქვს ღრუბლიანობის თავისებური გატის მოხაზულობით, არამედ აქ ადგილი აქვს ღრუბლიანობის თავისებური განაწილების გავლენასაც. სწორედ ეს ფაქტორი უნდა იყოს უმთავრესი მიზეზი მზის ნათების სხვაობისა დღის პირველ და მეორე ნახევარს შორის და ამ სხვაობის თავისებური ცვალებადობისაც. მართლაც, თუ შევადარებთ (ცხრ. III) შუადღის მაზლობლობაში მისგან ორივე მხარეზე სიმეტრიულად დაშორებული საათების შუალედებს, ვნახავთ, რომ წლის იმ პერიოდში, როდესაც შუადღემდე ნათება სკარბობს ნაშუადღევსაზედ (III—X), თითქმის სისტემატურად ნაშუადღევს შუალედების მზის ნათება ნაკლებია შესატყვის შუალედების ნათებაზე შუადღემდე. შებრუნებულ მოვლენას აქვს ადგილი წლის იმ პერიოდში (XI—II), როდესაც ნაშუადღევს ნათება სკარბობს შუადღისას. მაგრამ, შუადღის მაზლობლობაში არ შეიძლება ნათებაზე გავლენა ჰქონდეს ჰორიზონტს. მაშასადამე,

მე, აბასთუმანში XI—II თვეების პერიოდში მოღრუბლულობა შუადღემდე უნდა სქარბობდეს ნაშუადღევის მოღრუბლულობას, ხოლო III—X თვეების პერიოდში პირიქით—ნაშუადღევის მოღრუბლულობა მეტი უნდა იყოს, ვიდრე შუადღემდე. ეს დასკვნა, რომელიც უშუალოდ მზის ნათების ცხრილების განხილვამ გვიკარნახა, ეთანხმება თეორიულ მოსაზრებასაც ღრუბლიანობის დღე-ღამურ და წლიურ მსვლელობის შესახებ<sup>2</sup>. როგორც ცნობილია, ფენა სახის ღრუბლების განშეორებათა მაქსიმუმი ღამით და დღით ხდება იმ დროს, როცა გროვა და მისი მონათესავე სახის ღრუბლების მაქსიმუმს ნაშუადღევის საათები იძლევა, რის გამოც შემჩნეულია ორი მაქსიმუმი: ერთი დილის, მეორე ნაშუადღევის საათებში. წლის შედარებით ცივ პერიოდში, როდესაც ფენა სახის ღრუბლები სქარბობენ, დღელამურ მაქსიმუმს ადგილი უნდა ჰქონდეს დილის საათებში ანუ შუადღემდე. წლის შედარებით თბილ პერიოდში—პირიქით, გროვა და მისი მსგავსი ღრუბლები სქარბობენ და ამიტომ დღელამურ მაქსიმუმს ნაშუადღევს უნდა ჰქონდეს ადგილი.

მზის სხივები დედამიწის ატმოსფეროში გავლის დროს განიცდიან შესუსტებას. ეს შესუსტება დამოკიდებულია, ერთის მხრივ, იმ მანძილზე, რომელსაც მზის სხივები გამოივლიან ატმოსფეროში დაკვირვების ადგილამდე ანუ მზის სიმაღლეზე ჰორიზონტიდან, მეორეს მხრივ, ატმოსფეროში არსებულ იმ ნაწილაკებზე, რომლებიც ამა თუ იმ სახით ყოველთვის მოიპოვებიან მასში.

ჩვენ რომ საქმე გვქონდა ე. წ. იდეალურ ატმოსფეროსთან, ე. ი. ისეთ ატმოსფეროსთან, რომელიც შედგება მხოლოდ ჰაერში შემავალი მუდმივი გაზების (აზოტი, ჟანგბადი, არგონი და სხვა) მოლეკულებისაგან, მაშინ მზის გარკვეულ სიმაღლეზე ჰორიზონტიდან, განსაზღვრულ ადგილას, ყოველთვის მზის რადიაციის ერთი და იგივე ინტენსივობა გვექნებოდა, მიუხედავად მზის საშუალო მანძილზე. მაგრამ რადგან დედამიწის რეალური ატმოსფერო წარმოადგენს ნარევს, შედგენილს ხსენებული მუდმივი გაზებისა და ცვალებადი ნაწილისაგან, რომელშიაც შედის წყლის ორთქლი, მტვერი, კვამლი და სხვა, ამიტომ მზის რადიაციის ინტენსივობა განიცდის დამატებით შესუსტებას, რომელიც დამოკიდებულია ხსენებული ცვალებადი ნაწილის რაოდენობასა და თვისებებზე. ანაირად მზის რადიაცია აღწევს—რა დედამიწის ზედაპირამდე, წარმოადგენს ერთგვარ მაჩვენებელს იმისა, თუ რა რაოდენობით შეიცავს ატმოსფერო მოცემულ პირობებში ხსენებულ ცვალებად ნაწილს; ანუ შეიძლება ითქვას, რომ მზის სხივები ოპტიკური ზონდის როლს ასრულებენ დედამიწის ატმოსფეროში.

გარდა ატმოსფეროს მდგომარეობისა და მზის სიმაღლისა, რადიაციის ინტენსივობაზე გარკვეულ გავლენას ახდენს აგრეთვე მზისა და დედამიწის შორის მანძილის ცვალებადობაც, რასაც ადგილი აქვს წლის განმავლობაში. მაგრამ ეს ცვალებადობა პერიოდულია და შესწორება მასზე ყოველთვის ზუსტად ხორციელდება.

მზის ერთსა და იმავე სიმაღლეზე გაზომილი რადიაციის ინტენსივობა საშუალებას გვაძლევს წარმოადგენა ვიქონიოთ ატმოსფეროს არსებულ მდგომარეობაზე, მაგრამ სხვადასხვა დროსა და ადგილას გაზომილი რადიაციის ინტენ-

სივობა არ იძლევა თვალსაჩინოდ ატმოსფეროს მდგომარეობის ობიექტურ შეფასებას. ატმოსფეროს მდგომარეობის შესაფასებლად შემოღებულია ე. წ. ატმოსფეროს გამჭვირვალობის კოეფიციენტი, რომელიც გვიჩვენებს, თუ მზის რადიაციის რა ნაწილი მოვიდოდა დაკვირვების ადგილას ატმოსფეროს ერთი მაგის გავლის შემდეგ. ატმოსფეროს მასის ერთეულად მიღებულია ის ფენა, რომელსაც სხივები გაივლიან ატმოსფეროს ზედა საზღვრიდან ზღვის დონემდე მზის ზენიტში დგომის დროს.

ატმოსფეროს გამჭვირვალობის კოეფიციენტი გამოითვლება Lambert-Bouger-ის ფორმულით:

$$I_m = I_0 p^m \quad (1)$$

სადაც  $I_m$ —რადიაციის ინტენსივობა დაკვირვების ადგილას,  $I_0$ —მზის მუდმივი ანუ რადიაციის ინტენსივობა დედამიწის ატმოსფეროს საზღვარზე,  $m$ —ატმოსფეროს მასა, რომელსაც მზის სხივები დაკვირვების დროს გაივლიან და  $p$ —გამჭვირვალობის კოეფიციენტი.

შემჩნეულ იქნა, რომ (1) ფორმულით გამოთვლილ გამჭვირვალობის კოეფიციენტს  $p$ -ს საგრძნობი ვირტუალური სვლა ახასიათებს;  $m$  მასის ზრდასთან  $p$ -ც იზრდება, ამიტომ 1921 წელს Linke-ს<sup>3</sup> წინადადებით, ატმოსფეროს მდგომარეობის შესაფასებლად შემოღებულ იქნა ე. წ. სიმღვრივის ფაქტორი, რომელიც გამოითვლება Lambert-Bouger-ის ფორმულის მოდიფიცირებული გამოხატულების საშუალებით:

$$I_m = I_0 q_m^m T \quad (2)$$

სადაც  $I_m$ ,  $I_0$  და  $m$ -ს იგივე მნიშვნელობები აქვს, რაც (1) ფორმულაში, ხოლო  $q_m$  იდეალურ ატმოსფეროს გამჭვირვალობის კოეფიციენტი შესაბამის  $m$ -სათვის,  $T$  კი—სიმღვრივის ფაქტორი, რომლის რიცხვობრივი სიდიდე გვიჩვენებს, თუ რამდენი იდეალური ატმოსფეროთი უნდა შეიცვალოს რეალური ატმოსფერო, რომ მზის სხივების შესუსტება უცვლელი დარჩეს.

ფიქრობდნენ, რომ (2) ფორმულით გამოთვლილი სიმღვრივის ფაქტორი თავისუფალი იქნებოდა ვირტუალური სვლისაგან, მაგრამ გამოირკვა, რომ მასაც ახასიათებს გარკვეული ვირტუალური სვლა<sup>4</sup>, ხოლო არა იმდენად მნიშვნელოვანი, როგორც გამჭვირვალობის კოეფიციენტი. ამიტომ ბოლო ხანებში ატმოსფეროს მდგომარეობის შესაფასებლად უმთავრესად სიმღვრივის ფაქტორი ატმოსფეროს მდგომარეობის შესაფასებლად უმთავრესად სიმღვრივის ფაქტორი გამოიყენება. აბასთუმნისათვის ჩვენ ორივე ინდექსი გამოვთვალეთ ( $T$  და  $p$ ), რაც უშუალო შედარების საშუალებას იძლევა იმ შემთხვევაშიაც, როცა რომელიმე ადგილისათვის გამოქვეყნებულია ერთ-ერთი მათგანი. ამ ინდექსების გამოთვლისათვის ჩვენ მიერ შერჩეულ იქნა ის მომენტი, როცა მზის სიმაღლე ჰორიზონტიდან 19.3°-ის ტოლია. ცხადია, ასეთი მომენტი დღის განმავლობაში ორჯერ არის: შუადღემდე და ნაშუადღევს. ხსენებული მომენტის შესაბამისი მზის რადიაციის ინტენსივობის საშუალო თვიური სიდიდეები, როგორც საერთო საშუალოთა სახით, ისე შუადღემდე და ნაშუადღევისათვის (კალ-კალკე, IV ცხრილში არის მოცემული.

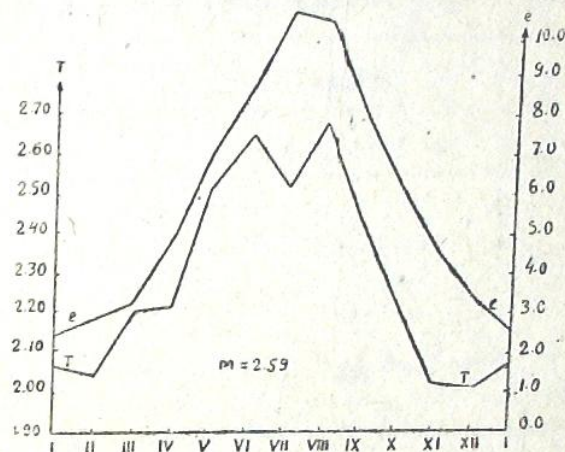


ცნობილია, რომ ატმოსფეროს სიმღვრივის მთავარსა და თვალსაჩინო აგენტს წარმოადგენს მასში არსებული წყლის ორთქლი და მტვერი. ამიტომ სიმღვრივის ფაქტორის მნიშვნელობა ერთსა და იმავე მასისათვის შუალედმდე თითქმის უფრო მცირე უნდა იყოს, ვიდრე ნაშუადღევს, რადგანაც ნორმალურ შემთხვევაში ატმოსფეროში წყლის ორთქლი და მტვერიც ნაშუადღევს უფრო მეტი უნდა იყოს. მაგრამ, როგორც არსებული მასალები გვიჩვენებს, ეს საერთო მოსაზრება ყოველთვის და ყოველგან არ მართლდება. საბჭოთა კავშირის 9 აქტინომეტრული სადგურის მასალების განხილვის საფუძველზე Батыгин-на<sup>1</sup> იმ დასკვნამდე მიდის, რომ საზოგადოდ სიმღვრივის ფაქტორის მნიშვნელობანი შუალედმდე უფრო მცირეა ნაშუადღევთან შედარებით, თუმცა ზოგიერთი სადგურები ზოგ შემთხვევაში არ ემორჩილებიან ამ საერთო წესს და სხვადასხვანაირად ცვალებადობენ, რაც, ალბათ, უმთავრესად ადგილობრივ პირობებზეა დამოკიდებული. ასეთივე, თუ შეიძლება ითქვას, გამოჩენის ეკუთვნის აბასთუმანს. როგორც VII ცხრილიდან ვხედავთ, სიმღვრივის ფაქტორის საშუალო წლიური მნიშვნელობა შუალედმდე ( $T=2.35$ ) მეტია, ვიდრე ნაშუადღევს ( $T=2.25$ ). ცალკეული თვეების მიხედვით კი შემდეგი სურათია: იანვარში მისი მნიშვნელობა შუალედმდე ნაკლებია ნაშუადღევსაზე, თებერვალსა და მარტში მათი მნიშვნელობანი ტოლია, ხოლო აპრილიდან მთელი წლის განმავლობაში შუალედმდე მეტია, ვიდრე ნაშუადღევს. სიმღვრივის ფაქტორის დღის განმავლობაში ასეთი ცვალებადობის მიზეზი ქარის მიმართულების დღიური მსვლელობა უნდა იყოს. მ. კო რ ძ ა ხ ი ა ს დასკვნით „ქარის მიმართულება აბასთუმანში სავსებით ემორჩილება მთის ქარის დღიურ მსვლელობას; დღის 9 საათიდან შუადღის 2 საათამდე გაბატონებულია სამხრეთ-დასავლეთის ქარი, ე. ი. ქრის დაბლიდან ზევით, ხოლო დანარჩენ საათებში ზევიდან ქვევით“<sup>2</sup>. დღის პირველ ნახევარში, ქრის-რა ქვევიდან ზევით (SIV ან S), ქარს შეუძლია შემოიტანოს აბასთუმანში—ახალციხის ტაფობიდან და მისი მიდამოებიდან—მეტი მტვერი შედარებით იმ ქართან, რომელიც ნაშუადღევს უბერავს მთებიდან, სადაც მტვერიანობა ნაკლებია.

სიმღვრივის ფაქტორის წლიური მსვლელობის (მე-3 სტრიქონი) ანალიზი გვიჩვენებს, რომ აბასთუმანში ატმოსფეროს სიმღვრივის მაქსიმუმს ზაფხულში—აგვისტოში—აქვს ადგილი, ხოლო მინიმუმს კი ზამთარში—დეკემბერში, რაც ნორმალურად უნდა ჩაითვალოს, რადგანაც წყლის ორთქლი და მტვერი—რაც მთავარი აგენტი სიმღვრივისა—მაქსიმალური რაოდენობით ატმოსფეროში სწორედ ზაფხულშია, ხოლო მინიმალური რაოდენობით კი ზამთარში. წლიური მსვლელობის თვალსაზრისით აბასთუმანის ატმოსფეროს სიმღვრივეს ერთგვარი თავისებურება ახასიათებს, ვიდრე ამ თავისებურებას განვმარტავდეთ, განვიხილოთ სიმღვრივის ფაქტორის წლიური მსვლელობის დამოკიდებულება აბსოლუტური სინოტივის წლიურ მსვლელობასთან. ცნობილია, რომ სიმღვრივის ფაქტორის წლიური მსვლელობა საკმაოდ თანაზომიერად მიჰყვება აბსოლუტური სინოტივის მსვლელობას. რასაკვირველია, სრულად პარალელური სვლა არ შეიძლება იქნას დაცული, რადგან ატმოსფეროს სიმღვრივეზე, მასში მყოფი წყლის ორთქლის გარდა, მნიშვნელოვან გავლენას მტვერიანობაც ახდენს. გარ-

და ამისა, დაკვირვების ადგილას გაზომილი აბსოლუტური სინოტივე საკმაოდ სუსტით ვერ ახასიათებს ატმოსფეროში არსებული წყლის ორთქლის რაოდენობას.

ნახ. 2 გვიჩვენებს, თუ როგორ ურთიერთობაშია სინოტივისა და სიმღვრივის წლიური სვლა აბასთუმანში.



ნახ. 2 №რ.

როგორც ზევითაც აღვნიშნეთ, სიმღვრივის ფაქტორის მინიმუმი აბასთუმანისათვის დეკემბერში მიეძღვნება. აბსოლუტური სინოტივის მინიმუმი კი იანვარშია. ე. ი. იგი მეზობელ თვეში გადაადგილებულია. ასეთსავე გადაადგილებას აქვს ადგილი მაქსიმუმისათვის: აბსოლუტური სინოტივის მაქსიმუმი ივლისშია, ხოლო სიმღვრივის ფაქტორისა—აგვისტოში.

სიმღვრივის ფაქტორსა და აბსოლუტურ სინოტივს შორის დამოკიდებულების გამოსარკვევად ჩვენ გამოვთვალეთ მათი კორელაციის კოეფიციენტი და მივიღეთ  $r=0.903 \pm 0.036$ .  $r$ -ის ასეთი დიდი მნიშვნელობა მაჩვენებელია იმისა, რომ აბასთუმანში ატმოსფეროს სიმღვრივის მთავარი აგენტი არის მასში არსებული წყლის ორთქლი, ხოლო მტვერიანობა, მისი სიმცირის გამო, მეორეხარისხოვანია.

როგორც ნახ. 2-ზე ვხედავთ, სიმღვრივის ფაქტორის მსვლელობას ზაფხულის თვეებში ერთგვარი თავისებურება ახასიათებს. სიმღვრივის ფაქტორის მაქსიმუმი აგვისტოში შეიძლება ნორმალურად ჩაითვალოს. მართალია, აბსოლუტური სინოტივის მაქსიმუმი ივლისშია, მაგრამ, მტვერიანობა აგვისტოში აქაშკარად მეტი უნდა იყოს წინა თვეებთან შედარებით, რადგან მას მეტი სიმწვანე ახასიათებს და ამის გარდა ამ დროს, შუა სეზონთან დაკავშირებით, მოძრაობაც მეტია და ქუჩის მტვერიც. ერთგვარ გაუგებრობას იწვევს ის გამოკვლევა, რომ ივლისში ატმოსფეროს სიმღვრივე ნაკლებია, ვიდრე მაისსა და ივნისში. ჩვენ ვეცადეთ ამ მოვლენის მიზეზები გვეძიოთ გარეუბნებიდან შემოტა-

ნილ მტვერში, რაც, რასაკვირველია, დაკავშირებული იქნება გაბატონებული ქარების მიმართულებასთან. ამიტომ ჩვენ განვიხილეთ ქარების განაწილება აბას-თუმანში, რაც დახასიათდება VIII ცხრილის მონაცემებით.

ცხრილი VIII ТАБЛИЦА

| ქარის მიმართულება<br>Напр. ветра | თ ვ ე მ ბ ი — მ ე ს ყ ი წ ი |    |     |    |    |    |     |      |    |    |    |     |
|----------------------------------|-----------------------------|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|
|                                  | I                           | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |
| N . . .                          | 22                          | 15 | 20  | 27 | 25 | 28 | 28  | 25   | 25 | 21 | 17 | 21  |
| NE . . .                         | 5                           | 6  | 10  | 10 | 12 | 12 | 13  | 16   | 15 | 11 | 9  | 21  |
| E . . .                          | 0                           | 3  | 2   | 2  | 2  | 3  | 2   | 2    | 2  | 3  | 3  | 9   |
| SE . . .                         | 5                           | 6  | 7   | 8  | 5  | 5  | 4   | 5    | 5  | 3  | 3  | 2   |
| S . . .                          | 36                          | 38 | 36  | 28 | 29 | 28 | 27  | 28   | 32 | 36 | 38 | 2   |
| SW . . .                         | 24                          | 23 | 20  | 15 | 15 | 10 | 11  | 11   | 12 | 16 | 24 | 33  |
| W . . .                          | 3                           | 3  | 0   | 0  | 2  | 2  | 2   | 2    | 2  | 3  | 0  | 27  |
| NW . . .                         | 5                           | 6  | 5   | 10 | 10 | 12 | 13  | 11   | 7  | 5  | 3  | 3   |

როგორც ამ ცხრილიდან ვხედავთ, აბასთუმანში ძირითადად გაბატონებულია (განსაკუთრებით ზაფხულის თვეებში) სამხრეთისა და ჩრდილოეთის ქარები. თუ შევადარებთ ერთმანეთს ამ ორ ძირითად მიმართულებას, ვნახავთ, რომ სამხრეთის ქარები, გარდა ივლისისა, ყოველთვის ქარბობენ ჩრდილოეთისას ( $1\frac{1}{2}$ -ით). ცხადია, რომ აბასთუმანში სამხრეთის ქარებს შეიძლება მეტი სიმღვრივე ატლდეს ჩრდილოეთის ქარებთან შედარებით, რადგან სამხრეთის ქარები ახალციხის დაბლობიდან შემოიჭრებიან და ამ დაბლობის ტიტველ მიდამოებიდან თან შემოაქვთ მეტი მტვერი, ვიდრე ჩრდილოეთის, ზეკარის უღელტეხილიდან გადმოჰყრილ ქარებს. ამიტომ შეიძლება იმ დასკვნამდე მივიდეთ, რომ ჩრდილოეთის ქარების სიჭარბე ივლისში არის მიზეზი ამ დროს ატმოსფეროს მცირე სიმღვრივისა. მაგრამ მაისისა და ივნისის სიმღვრივის ფაქტორის მნიშვნელობანი მაინც ქარბად გამოიყურებიან, რის ახსნას ქარების განაწილება არ იძლევა. ამიტომ არ შეიძლება აქვე არ აღვნიშნოთ ერთი ფაქტი, რომელსაც შეიძლება გავლენა ჰქონდეს ამ მოვლენაზე. ამ წერილის ავტორს რამდენიმე წელიწადი დაუყვია აბასთუმანში და მისი ყურადღება მიუპყრია მოყვითალო ფერის მტვერს, რომელიც სწორედ მაისის ბოლო რიცხვებსა და ივნისში უხვად აჯდება ოთახის ფანჯრებს, ინგლისურ ბუდრუგანას და სხვ. როგორც გამოირკვა, ეს შედეგი ყოფილა წიწვიან მცენარეების ყვავილობისა. საესებით მოსალოდნელია, რომ იგი გავლენას ახდენდეს ატმოსფეროს რადიაციულ-ოპტიკურ თვისებებზე და იწვევდეს ამ პერიოდში სიმღვრივის ფაქტორის ზედმეტად გადიდებას. ამ მოსაზრების სასარგებლოდ ლაპარაკობს ზოგადი ისეთი სადგურის აქტინომეტრული მონაცემებიც, რომელთა მახლობლობაში წიწვიან მცენარეულობის ტყეებია; მაგალითად, ლიბანი სიმღვრივის ფაქტორის მაქსიმუმს მაისში იძლევა<sup>9</sup>, ბახმარო<sup>10</sup> — ივნისში და ირკუტსკი<sup>11</sup> — ივნისში. არის საწინააღმდეგო ჩვენებაც; მაგალითად, შოგვი<sup>12</sup> — თუმცა მის გარშემო წიწვიანი ტყეებია — ასეთი თავისებურობა არ ჩანს. ამიტომ აბასთუმანში

სიმღვრივის ფაქტორის წლიური მსვლელობის აღნიშნულ თავისებურობის მიზეზი საბოლოოდ გამორკვეულად არ შეიძლება ჩაითვალოს.

არსებულ დაკვირვებათა მასალებიდან მიღებული იქნა გრაფიკული ხერხით მზის პირდაპირი რადიაციის დაძაბულობის საშუალო დღიური მსვლელობა მოწმენდილი ცის შემთხვევაში. ხსენებული მონაცემები ცალკეული თვეების მიხედვით მართობი და ჰორიზონტული ზედაპირისათვის მოყვანილია IX და X ცხრილებში.

ცხრილი IX ТАБЛИЦА

| თვეები<br>Месяцы | ს ა ა თ ე ბ ი — ч а с ы |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                  | 6                       | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   |
| I . . .          |                         |      |      | 1.10 | 1.26 | 1.34 | 1.37 | 1.35 | 1.29 | 1.16 |      |      |
| II . . .         |                         |      |      | 1.23 | 1.34 | 1.40 | 1.42 | 1.41 | 1.38 | 1.28 | 1.08 |      |
| III . . .        |                         | 0.80 | 1.14 | 1.30 | 1.39 | 1.45 | 1.48 | 1.47 | 1.42 | 1.35 | 1.21 | 0.92 |
| IV . . .         |                         | 1.07 | 1.25 | 1.35 | 1.41 | 1.45 | 1.46 | 1.46 | 1.44 | 1.39 | 1.30 | 1.14 |
| V . . .          |                         | 1.13 | 1.26 | 1.33 | 1.38 | 1.41 | 1.42 | 1.42 | 1.40 | 1.36 | 1.29 | 1.16 |
| VI . . .         | 0.90                    | 1.11 | 1.23 | 1.30 | 1.35 | 1.37 | 1.38 | 1.38 | 1.36 | 1.33 | 1.27 | 1.16 |
| VII . . .        | 0.89                    | 1.09 | 1.21 | 1.28 | 1.33 | 1.35 | 1.37 | 1.37 | 1.35 | 1.32 | 1.26 | 1.15 |
| VIII . . .       |                         | 1.02 | 1.18 | 1.26 | 1.31 | 1.35 | 1.36 | 1.35 | 1.32 | 1.27 | 1.19 | 1.07 |
| IX . . .         |                         | 0.94 | 1.15 | 1.25 | 1.31 | 1.34 | 1.36 | 1.35 | 1.32 | 1.27 | 1.17 |      |
| X . . .          |                         |      | 1.11 | 1.25 | 1.33 | 1.38 | 1.40 | 1.38 | 1.33 | 1.23 | 1.03 |      |
| XI . . .         |                         |      | 1.02 | 1.22 | 1.32 | 1.37 | 1.38 | 1.35 | 1.27 | 1.11 |      |      |
| XII . . .        |                         |      |      | 1.11 | 1.26 | 1.33 | 1.36 | 1.33 | 1.25 | 1.10 |      |      |

ცხრილი X ТАБЛИЦА

| თვეები<br>Месяцы | ს ა ა თ ე ბ ი — ч а с ы |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                  | 6                       | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   |
| I . . .          |                         |      |      | 0.27 | 0.45 | 0.56 | 0.62 | 0.58 | 0.48 | 0.32 |      |      |
| II . . .         |                         |      |      | 0.41 | 0.60 | 0.74 | 0.83 | 0.79 | 0.67 | 0.49 | 0.28 |      |
| III . . .        |                         | 0.13 | 0.36 | 0.62 | 0.86 | 1.01 | 1.08 | 1.04 | 0.92 | 0.71 | 0.46 | 0.21 |
| IV . . .         |                         | 0.34 | 0.61 | 0.85 | 1.04 | 1.17 | 1.24 | 1.18 | 1.05 | 0.86 | 0.61 | 0.34 |
| V . . .          |                         | 0.48 | 0.73 | 0.95 | 1.13 | 1.25 | 1.31 | 1.25 | 1.13 | 0.94 | 0.71 | 0.45 |
| VI . . .         | 0.25                    | 0.50 | 0.74 | 0.95 | 1.13 | 1.25 | 1.30 | 1.25 | 1.14 | 0.97 | 0.77 | 0.53 |
| VII . . .        | 0.21                    | 0.45 | 0.69 | 0.92 | 1.10 | 1.22 | 1.28 | 1.24 | 1.14 | 0.97 | 0.76 | 0.51 |
| VIII . . .       |                         | 0.35 | 0.61 | 0.83 | 1.01 | 1.13 | 1.19 | 1.14 | 1.02 | 0.85 | 0.64 | 0.40 |
| IX . . .         |                         | 0.24 | 0.48 | 0.71 | 0.90 | 1.02 | 1.07 | 1.01 | 0.88 | 0.70 | 0.47 |      |
| X . . .          |                         |      | 0.34 | 0.57 | 0.76 | 0.88 | 0.92 | 0.83 | 0.68 | 0.46 | 0.23 |      |
| XI . . .         |                         |      | 0.17 | 0.39 | 0.56 | 0.66 | 0.68 | 0.61 | 0.47 | 0.29 |      |      |
| XII . . .        |                         |      |      | 0.29 | 0.43 | 0.54 | 0.58 | 0.52 | 0.41 | 0.26 |      |      |

ამ ცხრილებში შეიძლება ყურადღება მიიქცეოს იმ გარემოებამ, რომ უმრავლეს შემთხვევაში ნაშუადღევის დაძაბულობანი ნაწილობრივ სკარბობენ და-ძაბულობებს შუადღემდე, რაც ატმოსფეროს სიმღვრივის უკვე აღნიშნული ცვლილებებით არის გამოწვეული. რადიაციის დაძაბულობის დღიური მსვლელობის

გარდა, ადგილის აქტინომეტრული დახასიათებისათვის ყურადღების ღირსია აგრეთვე დაძაბულობანი ჰეშმარიტ შუადღებზე, ე. ი. მაშინ, როდესაც მზე ადგილობრივ მერიდიანზეა. ასეთი მონაცემები აბასთუმნისათვის საშუალო თვიურების სახით, ორივე ზედაპირისათვის, მოყვანილია XI ცხრილში.

ცხრილი XI ТАБЛИЦА

თ ვ ე ბ ი — მ ე ს ი ა

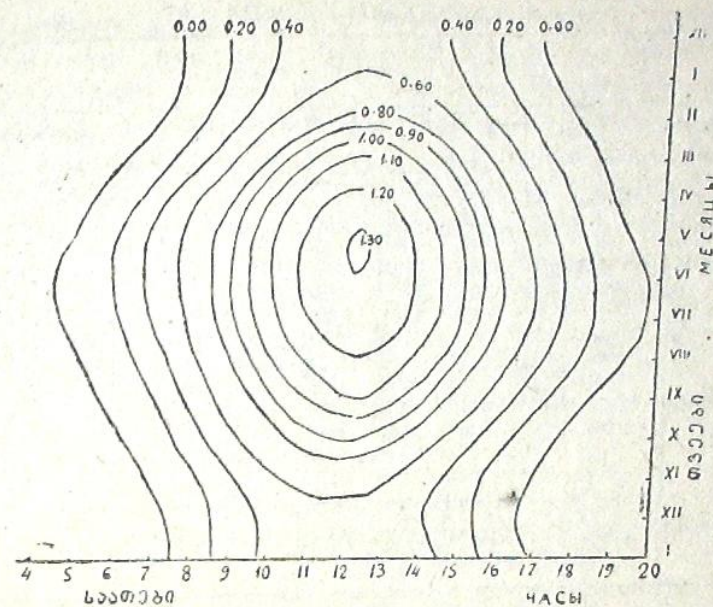
|                                                              | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  | წელი-<br>წადი<br>Год |
|--------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------------|
| მართობ ზედაპირზე . . .<br>На перпендикулярной<br>поверхности | 1.37 | 1.42 | 1.48 | 1.46 | 1.42 | 1.38 | 1.37 | 1.36 | 1.36 | 1.40 | 1.38 | 1.36 | 1.39                 |
| ჰორიზონტულ ზედაპირზე.<br>На горизонтальной<br>поверхности    | 0.62 | 0.83 | 1.08 | 1.24 | 1.31 | 1.30 | 1.28 | 1.19 | 1.07 | 0.92 | 0.68 | 0.58 | 1.01                 |

როგორც ამ ცხრილიდან ჩანს, რადიაციის დაძაბულობის მაქსიმუმს მართობ ზედაპირზე მარტში აქვს ადგილი. თითქოს მოსალოდნელი იყო, რომ მაქსიმუმს ივნისში ჰქონოდა ადგილი, რადგან მზეს ამ დროს ჰორიზონტიდან უდიდესი სიმაღლე აქვს. მაგრამ მზის რადიაციის დაძაბულობის სიდიდებზე, მზის სიმაღლის გარდა, დიდი გავლენა აქვს ატმოსფეროს სიმღვრივეს, განსაკუთრებით კი წყლის ორთქლის რაოდენობას მასში. მარტში მზის სიმაღლე ჰორიზონტზე საკმაოდ დიდია, სინოტივე კი წინა თვეებთან შედარებით მნიშვნელოვნად არაა გადიდებული (ნახ. 2), ამიტომ რადიაციის დაძაბულობის მაღალი მნიშვნელობა ამ დროს გასაგებია. მარტიდან ივნისამდე, მართალია, მზის სიმაღლე მატულობს, მაგრამ აბსოლუტური სინოტივე გაცილებით მეკეთრად იზრდება, რაც იწვევს რადიაციის დაძაბულობის შემდგომ დაცემას (ჰეშმარიტ შუადღებზე). ჰორიზონტულ ზედაპირზე მსგავსი მონაცემების მსვლელობა კი საკმაოდ თანაბრად მიჰყვება მზის საშუალო სიმაღლის ცვალებადობას წლის განმავლობაში.

ზოგ შემთხვევაში საინტერესოა ეიცოდეთ, თუ დღის რომელ საათებში შეიძლება გვექონდეს რადიაციის დაძაბულობის რომელიმე აღებული სიდიდე წლის ამათუიმ პერიოდში, განსაკუთრებით ჰორიზონტულ ზედაპირზე. ამგვარი მონაცემების წარმოდგენა იზოპლეტების საშუალებით შეიძლება. აქვე ვათავსებთ რადიაციის დაძაბულობების იზოპლეტებს ჰორიზონტული ზედაპირისათვის, რაც აბასთუმნის აქტინომეტრული მონაცემების საფუძველზეა აგებული (ნახ. 3).

ცხრილებში XII და XIII მოგვყავს მზის პირდაპირი რადიაციის შესაძლო სითბური ჯამები  $\text{grcal/cm}^2$ -ში სხვადასხვა თვისა და სხვადასხვა დროის შუალედებში, მართობი და ჰორიზონტული ზედაპირებისათვის, შესაბამისად.

რაც შეეხება რადიაციის ნამდვილ სითბურ ჯამებს, ესენი მოგვყავს ცხრილებში XIV და XV, რომელნიც ისევე არიან აგებულნი და რომელთაგან პირველი მზის სხივების მართობსა, ხოლო მეორე ჰორიზონტულ ზედაპირს შეესა-



ნახ. 3 Черт.

ცხრილი XII ТАБЛИЦА

| თვეები<br>Месяц      | ს ა ა თ ე ბ ი — მ ე ს ი ა |      |       |       |        |       |       |       |       |        |       |       | წელი-<br>წადი<br>Год |
|----------------------|---------------------------|------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|----------------------|
|                      | 5-6                       | 6-7  | 7-8   | 8-9   | 9-10   | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15  | 15-16 | 16-17 | 17-18                |
| I . . .              |                           |      |       | 597   | 2213   | 2437  | 2530  | 2530  | 2455  | 2306   | 1239  |       |                      |
| II . . .             |                           |      |       | 1546  | 2167   | 2318  | 2369  | 2386  | 2352  | 2251   | 2016  | 75    |                      |
| III . . .            |                           | 108  | 619   | 2288  | 2511   | 2641  | 2716  | 2734  | 2697  | 2585   | 2399  | 1088  | 120                  |
| IV . . .             |                           | 315  | 2124  | 2358  | 2502   | 2574  | 2610  | 2628  | 2610  | 2556   | 2430  | 2214  | 212                  |
| V . . .              |                           | 1562 | 2232  | 2418  | 2530   | 2604  | 2641  | 2641  | 2623  | 2567   | 2474  | 2288  | 1032                 |
| VI . . .             | 313                       | 1854 | 2124  | 2286  | 2394   | 2448  | 2484  | 2484  | 2466  | 2430   | 2340  | 2196  | 1399                 |
| VII . . .            | 82                        | 1879 | 2158  | 2325  | 2437   | 2492  | 2530  | 2548  | 2530  | 2492   | 2399  | 2251  | 1239                 |
| VIII . . .           |                           | 552  | 2065  | 2269  | 2399   | 2474  | 2530  | 2511  | 2474  | 2418   | 2288  | 2120  | 580                  |
| IX . . .             |                           | 184  | 1386  | 2160  | 2304   | 2394  | 2448  | 2448  | 2412  | 2340   | 2196  | 1017  |                      |
| X . . .              |                           |      | 976   | 2213  | 2418   | 2530  | 2604  | 2585  | 2511  | 2381   | 1741  | 428   |                      |
| XI . . .             |                           |      |       | 2052  | 2304   | 2430  | 2484  | 2466  | 2376  | 2178   | 396   |       |                      |
| XII . . .            |                           |      |       | 603   | 2213   | 2418  | 2511  | 2511  | 2418  | 2213   | 402   |       |                      |
| წელი-<br>წადი<br>Год | 395                       | 6454 | 13684 | 23115 | 28393  | 29760 | 30455 | 30472 | 29923 | 28718  | 22320 | 13677 | 4582                 |
|                      |                           |      |       |       | 132256 |       |       |       |       | 129693 |       |       |                      |

ბამება. ამ ორი ცხრილის მონაცემები გამოთვლილია ცნობილი მეთოდით „აქტინომეტრი — ჰელიოგრაფი“.

ცხრილი XIII ТАБЛИЦА

| თვეები<br>Месяцы     | ს ა ა თ ე ბ ი — ч а с ы |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | წელი-<br>წადი<br>Год |
|----------------------|-------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
|                      | 5-6                     | 6-7  | 7-8  | 8-9   | 9-10  | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 |                      |
| I . . .              |                         |      |      | 140   | 688   | 949   | 1116  | 1135  | 1004  | 763   | 290   |       |       |                      |
| II . . .             |                         |      |      | 403   | 840   | 1142  | 1327  | 1378  | 1243  | 991   | 655   |       |       |                      |
| III . . .            |                         | 21   | 179  | 930   | 1395  | 1767  | 1953  | 1972  | 1841  | 1525  | 1097  | 372   | 21    |                      |
| IV . . .             |                         | 74   | 864  | 1314  | 1710  | 2016  | 2196  | 2034  | 1746  | 1350  | 864   | 19    | 58    |                      |
| V . . .              |                         | 551  | 1135 | 1562  | 1953  | 2232  | 2399  | 2399  | 1934  | 1562  | 1097  | 372   | 21    |                      |
| VI . . .             | 83                      | 684  | 1116 | 1530  | 1890  | 2142  | 2304  | 2304  | 2160  | 1908  | 1584  | 1097  | 363   |                      |
| VII . . .            | 12                      | 614  | 1060 | 1507  | 1897  | 2176  | 2344  | 2362  | 2232  | 1972  | 1618  | 1190  | 354   |                      |
| VIII . . .           |                         | 173  | 893  | 1358  | 1730  | 2009  | 2176  | 2176  | 2027  | 1748  | 1395  | 967   | 469   |                      |
| IX . . .             |                         | 46   | 491  | 1080  | 1458  | 1746  | 1890  | 1890  | 1728  | 1440  | 1062  | 369   | 206   |                      |
| X . . .              |                         |      |      | 856   | 1246  | 1544  | 1693  | 1637  | 1414  | 1060  | 551   | 98    |       |                      |
| XI . . .             |                         |      | 270  | 486   | 864   | 1116  | 1206  | 1170  | 972   | 684   | 101   |       |       |                      |
| XII . . .            |                         |      |      | 151   | 688   | 911   | 1060  | 1042  | 874   | 632   | 93    |       |       |                      |
| წელი-<br>წადი<br>Год | 95                      | 2162 | 6007 | 11315 | 16360 | 19750 | 21664 | 21660 | 19762 | 16404 | 11359 | 6147  | 1671  |                      |
|                      | 77353                   |      |      |       |       |       | 77004 |       |       |       |       |       |       |                      |

ცხრილი XIV ТАБЛИЦА

| თვეები<br>Месяцы     | ს ა ა თ ე ბ ი — ч а с ы |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | წელი-<br>წადი<br>Год |
|----------------------|-------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
|                      | 5-6                     | 6-7  | 7-8  | 8-9   | 9-10  | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 |                      |
| I . . .              |                         |      |      | 96    | 600   | 1069  | 1273  | 1232  | 1148  | 841   | 73    |       |       |                      |
| II . . .             |                         |      |      | 283   | 882   | 1118  | 1184  | 1201  | 1058  | 925   | 533   |       |       |                      |
| III . . .            |                         | 10   | 559  | 1100  | 1442  | 1610  | 1726  | 1649  | 1522  | 1401  | 1223  | 456   | 10    |                      |
| IV . . .             |                         | 92   | 835  | 1171  | 1426  | 1467  | 1514  | 1463  | 1331  | 1287  | 1183  | 908   | 45    |                      |
| V . . .              |                         | 454  | 1361 | 1591  | 1714  | 1756  | 1730  | 1593  | 1497  | 1317  | 1229  | 915   | 200   |                      |
| VI . . .             | 16                      | 711  | 1281 | 1494  | 1572  | 1624  | 1615  | 1524  | 1488  | 1328  | 1357  | 1179  | 639   |                      |
| VII . . .            | 6                       | 751  | 1399 | 1598  | 1721  | 1745  | 1803  | 1751  | 1632  | 1568  | 1440  | 1270  | 446   |                      |
| VIII . . .           |                         | 285  | 1399 | 1801  | 1997  | 2043  | 2089  | 2049  | 1947  | 1817  | 1587  | 1306  | 137   |                      |
| IX . . .             |                         | 27   | 964  | 1462  | 1682  | 1756  | 1828  | 1795  | 1664  | 1505  | 1318  | 753   |       |                      |
| X . . .              |                         |      | 233  | 1292  | 1778  | 1885  | 1949  | 1918  | 1550  | 1574  | 1221  | 142   |       |                      |
| XI . . .             |                         |      |      | 297   | 891   | 1369  | 1466  | 1397  | 1307  | 1089  | 297   |       |       |                      |
| XII . . .            |                         |      |      | 26    | 428   | 1045  | 1328  | 1409  | 1388  | 821   | 6     |       |       |                      |
| წელი-<br>წადი<br>Год | 22                      | 2330 | 8031 | 12180 | 16134 | 18486 | 19504 | 18983 | 17734 | 15473 | 11467 | 6936  | 1478  |                      |
|                      | 76687                   |      |      |       |       |       | 72070 |       |       |       |       |       |       |                      |

ამ ცხრილების განხილვა გვიჩვენებს, რომ დღის პირველი ნახევრის (შუა-  
დღემდე) ჯამები სწრაფობენ დღის მეორე ნახევრის (ნაშუადღევის) ჯამებს.  
ეს სხვაობა შესაძლებელ ჯამებში 2%-ს შეადგენს, ხოლო ნამდვილ ჯამებში

60%-ს. შესაძლებელი ჯამების შუადღის მიმართ განაწილებაზე გავლენა შეეძლო  
მოხდინა მხოლოდ ატმოსფეროს სიმღვრივის შესაფერ (ცვალებადობას და რე-  
ალური ჰორიზონტის მოხაზულობას. აბასთუმანში შესაძლებელი ჯამების ეს  
სხვაობა აშკარად ჰორიზონტის მოხაზულობითაა გამოწვეული (დასავლეთი უფ-  
რო მეტად დახურულია, ვიდრე აღმოსავლეთი), რადგანაც ატმოსფეროს სიმ-  
ღვრივის შესატყვისი შედარება შეტრუნებულ სურათს გვაძლევს, ე. ი. ჰორი-  
ზონტის მოხაზულობის თანაბარ პირობებში ნაშუადღევის ჯამები უფრო მეტი  
უნდა ყოფილიყო, ვიდრე ჯამები შუადღემდე. რაც შეეხება სხვაობას რადია-  
ციის დღისა და ნაშუადღევის ნამდვილ სითბურ ჯამებს შორის, აქ ძალაში  
რჩება ზემოხსენებული ორი ფაქტორი და მათ ემატება კიდევ მესამე ელემენ-  
ტის გავლენა, სხეულობა, მზის ნათების ხანგრძლივობის დღიური განაწილე-  
ბის გავლენა, რაც უფრო აძლიერებს არსებულ სხვაობას და მიჰყავს იგი 60%-  
მდე.

ცხრილი XV ТАБЛИЦА

| თვეები<br>Месяцы     | ს ა ა თ ე ბ ი — ч а с ы |     |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       | წელი-<br>წადი<br>Год |
|----------------------|-------------------------|-----|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
|                      | 5-6                     | 6-7 | 7-8  | 8-9  | 9-10  | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 |                      |
| I . . .              |                         |     |      | 22   | 186   | 416   | 562   | 553   | 470   | 278   | 17    |       |       |                      |
| II . . .             |                         |     |      | 76   | 342   | 551   | 664   | 694   | 559   | 407   | 173   | 2     |       |                      |
| III . . .            |                         |     | 161  | 447  | 801   | 1077  | 1241  | 1189  | 1040  | 827   | 559   | 156   | 2     |                      |
| IV . . .             |                         | 20  | 340  | 653  | 975   | 1149  | 1274  | 1222  | 1037  | 879   | 637   | 354   | 11    |                      |
| V . . .              |                         | 160 | 692  | 1028 | 1323  | 1505  | 1571  | 1447  | 1274  | 992   | 776   | 439   | 70    |                      |
| VI . . .             | 4                       | 262 | 673  | 1000 | 1241  | 1421  | 1498  | 1413  | 1303  | 1043  | 919   | 628   | 253   |                      |
| VII . . .            | 2                       | 246 | 687  | 1035 | 1340  | 1523  | 1671  | 1623  | 1440  | 1240  | 971   | 672   | 169   |                      |
| VIII . . .           |                         | 89  | 605  | 1077 | 1440  | 1659  | 1797  | 1776  | 1596  | 1314  | 968   | 596   | 49    |                      |
| IX . . .             |                         | 7   | 342  | 731  | 1064  | 1280  | 1411  | 1386  | 1192  | 926   | 637   | 273   |       |                      |
| X . . .              |                         |     | 64   | 500  | 917   | 1150  | 1267  | 1214  | 985   | 701   | 386   | 32    |       |                      |
| XI . . .             |                         |     |      | 63   | 334   | 629   | 712   | 663   | 535   | 342   | 76    |       |       |                      |
| XII . . .            |                         |     |      | 6    | 133   | 394   | 561   | 585   | 502   | 235   | 2     |       |       |                      |
| წელი-<br>წადი<br>Год | 6                       | 786 | 3564 | 6639 | 10096 | 12755 | 14227 | 13766 | 11933 | 9184  | 6121  | 3152  | 554   |                      |
|                      | 48073                   |     |      |      |       |       | 44710 |       |       |       |       |       |       |                      |

XVI ცხრილში მოცემულია მზის რადიაციის დღიური შესაძლო და ნამ-  
დვილი ჯამები ორივე ზედაპირისათვის.

როგორც ამ ცხრილიდან ვხედავთ, დღიური შესაძლო ჯამების წლიური  
სულა თანაზომიერად მიჰყვება დღის ხანგრძლივობის წლიურ სულას (ანუ მზის  
დახრილობის წლიურ სულას); მაქსიმუმი მას ივნისში აქვს და მინიმუმი — დე-  
კემბერში.

რაც შეეხება ნამდვილ დღიურ სითბურ ჯამებს, — ემატება — რა ღრუბლია-  
ნობის წლიური სულის გავლენაც, — მათი მაქსიმუმი აგვისტოში გადადის, მინი-

ცხრილი XVI ТАБЛИЦА

|                       |                                | თ ვ ე პ ბ ი — მ ე ს ი ა წ წ |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     | წელი-<br>წადი<br>Год |
|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|----------------------|
|                       |                                | I                           | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII |                      |
|                       |                                |                             |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |                      |
| შესაძლო<br>Возможная  | მართობ ზედაპირზე . . . . .     | 526                         | 615 | 726 | 838 | 891 | 907 | 883 | 796  | 710 | 656 | 556 | 493 | 718                  |
|                       | На перпендикул. поверхности    |                             |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |                      |
|                       | პორიზონტულ ზედაპირზე . . . . . | 196                         | 283 | 422 | 547 | 626 | 648 | 627 | 544  | 440 | 334 | 220 | 176 | 423                  |
| ნამდვილი<br>Действит. | მართობ ზედაპირზე . . . . .     | 204                         | 257 | 410 | 481 | 495 | 527 | 553 | 595  | 492 | 443 | 269 | 208 | 408                  |
|                       | На перпендикул. поверхности    |                             |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |                      |
|                       | პორიზონტულ ზედაპირზე . . . . . | 81                          | 124 | 242 | 285 | 364 | 389 | 407 | 418  | 308 | 233 | 112 | 78  | 254                  |
|                       | На горизонтальн. поверхности   |                             |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |                      |
|                       |                                |                             |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |                      |
|                       |                                |                             |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |                      |

მუმი კი მართობი ზედაპირისათვის მოდის იანვარზე, ხოლო პორიზონტული ზედაპირისათვის რჩება დეკემბერში.

დაახლოებით ასეთსავე სურათს იძლევა რადიაციის ჯამების წლიური სვლა (ცხრილები XVII და XVIII). შესაძლებელია ჯამების მაქსიმუმი მართობ ზედაპირზე მაისშია, პორიზონტულ ზედაპირზე — ივლისში, მინიმუმი კი ორივე ზედაპირისათვის დეკემბერშია. ნამდვილი ჯამების მაქსიმუმი ორივე ზედაპირისათვის აგვისტოშია, მინიმუმი კი მართობ ზედაპირზე იანვარში, ხოლო პორიზონტულ ზედაპირზე დეკემბერშია.

ცხრილი XVII ТАБЛИЦА

|                       |                  | თ ვ ე პ ბ ი — მ ე ს ი ა წ წ |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | წელი-<br>წადი<br>Год |
|-----------------------|------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
|                       |                  | I                           | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     | XI    | XII   |                      |
|                       |                  |                             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                      |
| შესაძლო<br>Возможные  | ჯამები . . . . . | 16307                       | 17480 | 22507 | 25133 | 27612 | 27218 | 27361 | 24680 | 21289 | 20388 | 16686 | 15289 | 261949               |
|                       | суммы            |                             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                      |
|                       |                  |                             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                      |
| ნამდვილი<br>Действит. | ჯამები . . . . . | 6333                        | 7192  | 12709 | 12722 | 15355 | 15827 | 17130 | 18457 | 14753 | 13743 | 8082  | 6453  | 148756               |
|                       | суммы            |                             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                      |
|                       |                  |                             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                      |
| % / 0 . . . . .       |                  | 39                          | 41    | 56    | 51    | 56    | 58    | 63    | 75    | 69    | 67    | 48    | 42    | 57                   |

ცხრილი XVIII ТАБЛИЦА

|                                                                     |  | თ ვ ე პ ბ ი — მ ე ს ი ა წ წ |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      | წელი-<br>წადი<br>Год |
|---------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|----------------------|
|                                                                     |  | I                           | II   | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     | XI   | XII  |                      |
|                                                                     |  |                             |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |                      |
| მზის რადიაციის შესაძლო ჯამები<br>Возможные суммы солнечной радиации |  | 6084                        | 7998 | 13073 | 16422 | 19420 | 19429 | 19452 | 16859 | 13200 | 10367 | 6599 | 5452 | 154357               |
|                                                                     |  |                             |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |                      |
|                                                                     |  |                             |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |                      |
| ნამდვილი ჯამები<br>Действит. суммы                                  |  | 2504                        | 3468 | 7502  | 8551  | 11278 | 11658 | 12620 | 12965 | 9250  | 7216  | 3353 | 2417 | 92783                |
|                                                                     |  |                             |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |                      |
|                                                                     |  |                             |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |                      |
| % / 0 . . . . .                                                     |  | 41                          | 43   | 57    | 52    | 58    | 60    | 65    | 77    | 70    | 70    | 51   | 44   | 60                   |

მზის რადიაციის ჯამების გარდა, ადგილის მნიშვნელოვან დამახასიათებელს წარმოადგენს პროცენტული დამოკიდებულება ნამდვილსა და შესაძლებელ ჯამებს შორის. ცხადია, რომ ეს დამოკიდებულება უშუალოდ დამოკიდებულია მზის ნათების ხანგრძლივობასთან ანუ ღრუბლიანობასთან. მართლაც, მიღებული დამოკიდებულება, პროცენტებში გამოხატული (მე-3 სტრიქონი), ეთანხმება მზის ნათების მონაცემებს (ცხრ. I, მე-4 სტრიქონი). მაქსიმუმი აგვისტოშია, მინიმუმი — იანვარში.

მზის რადიაციის ჯამების განაწილება სეზონების მიხედვით მოცემულია XIX ცხრილში.

ცხრილი XIX ТАБЛИЦА

| სეზონები<br>Сезоны           | მართობ ზედაპირზე<br>На перпендикул. поверхности |                            |    | პორიზონტულ ზედაპირზე<br>На горизонтальн. поверхности |                            |    |
|------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|----|------------------------------------------------------|----------------------------|----|
|                              | შესაძლო<br>Возможные                            | ნამდვილი<br>Действительные | %  | შესაძლო<br>Возможные                                 | ნამდვილი<br>Действительные | %  |
|                              |                                                 |                            |    |                                                      |                            |    |
| ზამთარი . . . . .<br>Зима    | 49076                                           | 19978                      | 13 | 19534                                                | 8389                       | 9  |
| გაზაფხული . . . . .<br>Весна | 75252                                           | 40786                      | 27 | 48915                                                | 27331                      | 29 |
| ზაფხული . . . . .<br>Лето    | 79259                                           | 51414                      | 35 | 55740                                                | 37243                      | 40 |
| შემოდგომა . . . . .<br>Осень | 58363                                           | 36578                      | 25 | 30166                                                | 19819                      | 22 |

როგორც მოსალოდნელი იყო, აბასთუმანში მზის რადიაციით ყველაზე მდიდარი სეზონი ზაფხულია, ხოლო ყველაზე ღარიბი ზამთარი, სახელდობრ, 10. აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის ბიულეტენი № 8.

მოელი წლის ჯამების 35% (მართობ ზედაპირზე) და 40% (პორიზონტულ ზედაპირზე) ზაფხულზე მოდის, ზამთარში კი 13% და 9%.

აბასთუმნის აქტინომეტრული დახასიათების მეტი მთლიანობისათვის მოგვყავს ცხრილი XX, რომელიც შეიცავს პორიზონტულ ზედაპირზე რადიაციის ფარდობებს მართობ ზედაპირზე რადიაციასთან პროცენტებში.

ცხრილი XX ТАБЛИЦА

|                                          | თ ვ ე ე ბ ი — მ ე ს ყ ი წ |    |     |    |    |    |     |      |    |    |    |     | წელიწადი<br>Год |
|------------------------------------------|---------------------------|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|-----------------|
|                                          | I                         | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |                 |
| შესაძლო ჯამები.<br>Возможные суммы       | 37                        | 46 | 58  | 65 | 70 | 71 | 71  | 68   | 62 | 51 | 40 | 36  | 59              |
| ნამდვილი ჯამები.<br>Действительные суммы | 40                        | 48 | 59  | 67 | 73 | 74 | 74  | 70   | 63 | 53 | 41 | 38  | 62              |

როგორც ამ ცხრილიდან ჩანს, ამ ფარდობათა წლიური სვლა თანაზომიერად მიჰყვება მზის დახრილობის წლიურ ცვალებადობას.

როგორც ზევით აღვნიშნეთ, აბასთუმნის აქტინომეტრული მონაცემები 1—1½ წლის დაკვირვებებიდან გამოყვანილი, გამოქვეყნებულია გ. ქირაძის შრომაში<sup>13</sup>. ჩვენ შევადარეთ ამ მონაცემებს ის შედეგები, რომლებიც მივიღეთ 9 წლის დაკვირვებებიდან. ამ შედარებამ გვიჩვენა, რომ წლიურ შედეგებში რადიაციის შესაძლებელ ჯამებში მათ შორის სხვაობა 2—3%-ია, ნამდვილ ჯამებში კი 1—2%. რადიაციის საშუალოდ საშუალო დაძაბულობა ორივე შემთხვევაში ერთი მეორეს ემთხვევა, ხოლო გამკვირვებლობის კოეფიციენტი 0.3%-ით განსხვავდება. გამკვირვებლობის კოეფიციენტის რიცხვობრივ მნიშვნელობათა უშუალო შედარება, მართალია, მეტ განსხვავებას გვაძლევს, მაგრამ ეს მით აიხსნება, რომ გ. ქირაძის მასალებში ატმოსფეროს მასები არ არიან შესწორებული ადგილის სიმაღლეზე.

ეს შედარებანი მოწმობენ აბასთუმანში სოლარული კლიმატის ელემენტების საკმაოდ მდგრადობას.

მოვიყვანეთ-რა კურორტ აბასთუმნის ის აქტინომეტრული დამახასიათებლები, რომლებიც ძირითადად შეიძლება გამოგვეყვანა მზის პირდაპირ რადიაციაზე არსებულ დაკვირვებათა მასალებიდან, მიზანშეწონილად ჩიგვანია აქვე შევადაროთ ზოგი მათგანი სხვა კურორტების ამგვარსავე მონაცემებს.

მზის ნათების ხანგრძლივობის წლიური ჯამებისა და საშუალო დღიური სიდიდეების შედარება მოცემულია XXI ცხრილში.

როგორც ამ ცხრილიდან ვხედავთ, აბასთუმანში მზის ნათების ხანგრძლივობა საკმაოდ ახლოა ბახმაროს მზის ნათების ხანგრძლივობასთან (უკანასკნელი მხოლოდ 31 საათით მეტია—1.6%), მნიშვნელოვნად ჩამორ-

ცხრილი XXI ТАБЛИЦА

|                                                  | აბასთუ-<br>მანი<br>Абасту-<br>мани | დავოსი<br>Давос | ლიბანი<br>Либани | შოვი<br>Шови | ბახმარო<br>Бахмаро | სოხუმი<br>Сухуми |
|--------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|------------------|--------------|--------------------|------------------|
| წლიური ჯამები . . . . .<br>Годовые суммы         | 1897                               | 1789            | 2238             | 2051         | 1928               | 2054             |
| საშუალო დღიური ნათება.<br>Среднее дневное сияние | 5.2                                | 4.8             | 6.1              | 5.6          | 5.3                | 5.6              |

ჩება ლიბანს (სადაც ნათება 341 საათით ანუ 15%-ით მეტია), სოხუმს (157 საათით ანუ 8%-ით) და შოვს (154 საათით ანუ 7.5%-ით) და სკარბობს ცნობილ კურორტს დავოსს (108 საათით ანუ 6%-ით). საშუალო დღიური ნათების მხრივთაც ასეთივე სურათი გვაქვს; აბასთუმნის საშუალო დღიური ნათება ახლოა ბახმაროს საშუალო დღიურ ნათებასთან, ჩამორჩება ლიბანის, სოხუმის და შოვის ნათებას, ხოლო სკარბობს დავოსისა. მზის ნათების უფრო დეტალურად შედარებისათვის აქვე მოგვყავს აბასთუმნის და ხსენებული კურორტების საშუალო დღიური ნათებანი თვეების მიხედვით (ცხრილი XXII).

ცხრილი XXII ТАБЛИЦА

| პუნქტები—пункты                    | თ ვ ე ე ბ ი — მ ე ს ყ ი წ |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |
|------------------------------------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
|                                    | I                         | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII |
| აბასთუმანი . . . . .<br>Абастумани | 2.3                       | 3.2 | 5.0 | 5.2 | 6.2 | 6.8 | 7.2 | 7.8  | 6.4 | 5.7 | 3.4 | 2.7 |
| დავოსი . . . . .<br>Давос          | 3.2                       | 3.8 | 4.6 | 5.0 | 5.5 | 6.2 | 6.6 | 6.8  | 5.6 | 4.6 | 3.3 | 2.7 |
| ლიბანი . . . . .<br>Либани         | 3.3                       | 4.9 | 5.1 | 5.6 | 7.2 | 8.5 | 8.2 | 9.0  | 7.8 | 6.6 | 3.6 | 3.7 |
| შოვი . . . . .<br>Шови             | 3.3                       | 4.6 | 5.7 | 4.9 | 5.9 | 6.4 | 8.1 | 8.5  | 6.9 | 6.1 | 3.3 | 3.6 |
| ბახმარო . . . . .<br>Бахмаро       | 2.9                       | 3.6 | 5.0 | 5.5 | 6.6 | 6.2 | 6.5 | 7.4  | 6.4 | 5.6 | 4.2 | 2.9 |
| სოხუმი . . . . .<br>Сухуми         | 3.0                       | 3.4 | 4.5 | 4.5 | 6.6 | 7.7 | 8.8 | 8.9  | 7.2 | 5.6 | 4.6 | 2.7 |

ამ ცხრილის განხილვისას განსაკუთრებით აღსანიშნავია ერთი გარემოება: მიუხედავად იმისა, რომ აბასთუმანში მზის ნათების ხანგრძლივობის წლიური ჯამი სკარბობს დავოსისა, ზამთრის პერიოდში (იანვარი, თებერვალი) ეს უკანასკნელი მაინც აღემატება აბასთუმნისას.

XXIII ცხრილში მოყვანილია მზის პირდაპირი რადიაციის დაძაბულობის საშუალოდ სიდიდეები, რაც ერთ-ერთ მნიშვნელოვან აქტინომეტრულ დამახასიათებელს წარმოადგენს.



XXV ცხრილში მოყვანილია ამავე ადგილების ატმოსფეროს გამჟღავნების კოეფიციენტები.

მზის რადიაციის წლიური ჯამების (ცხრილი XXVI) შედარება გვიჩვენებს, რომ სხივებისადმი მართობ ზედაპირზე აბასთუმანში მზის რადიაციის წლიური ჯამები უახლოვდება ბახმაროს მნიშვნელობებს, სკარბოზს სოხუმისას (8%-ით), ჩამორჩება შოვისას (12%-ით) და ლიბანისას (14%-ით).

ცხრილი XXVI ТАБЛИЦА

| პუნქტები—пункты                 | მართობი ზედაპირი<br>Перпендикулярная<br>поверхность | ჰორიზონტული ზედაპირი<br>Горизонтальная поверх-<br>ность |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| აბასთუმანი—Абастумани . . . . . | 148756                                              | 92783                                                   |
| დავოსი—Давос . . . . .          | —                                                   | 78641                                                   |
| ლიბანი—Либани . . . . .         | 169907                                              | 99490                                                   |
| შოვი—Шови . . . . .             | 166130                                              | 96924                                                   |
| ბახმარო—Бахмаро . . . . .       | 152820                                              | 88610                                                   |
| სოხუმი—Сухуми . . . . .         | 137283                                              | 80604                                                   |

წლიური ჯამების განხილვისას შეიძლება განსაკუთრებული ყურადღება მიექცეს იმ გარემოებას, რომ ჰორიზონტულ ზედაპირზე აბასთუმანის წლიური ჯამები მეტია ბახმაროს ჯამებზე (5%-ით), მიუხედავად იმისა, რომ მართობ ზედაპირზე, როგორც ზემოთ ვნახეთ, შეზღუდულ სურათს აქვს ადგილი. პირველი შეხედვით ეს შეიძლება მიგვეწერა განსხვავებისათვის მათ გეოგრაფიულ მდებარეობაში, მაგრამ ბახმარო მხოლოდ 7'-ით უფრო ჩრდილოეთით მდებარეობს აბასთუმანთან შედარებით; ამ მცირე სხვაობას კი არ შეუძლია ასეთი გავლენა მოახდინოს. ამ გარემოებას კარგად ხსნის აქვე მოცემული ცხრილი XXVII.

ცხრილი XXVII ТАБЛИЦА

| პუნქტები<br>Пункты   | ს ა ა თ ე ბ ი — ч а с ы |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |  |
|----------------------|-------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|
|                      | 5-6                     | 6-7  | 7-8   | 8-9   | 9-10  | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 |  |  |
| აბასთუმანი . . . . . | 0.4                     | 38.1 | 116.6 | 164.0 | 205.4 | 226.6 | 233.9 | 227.7 | 216.7 | 196.7 | 151.8 | 97.5  | 22.4  |       |       |  |  |
| ბახმარო . . . . .    | 25.6                    | 82.3 | 142.3 | 188.5 | 203.9 | 205.8 | 194.1 | 181.5 | 171.0 | 162.7 | 146.4 | 112.6 | 74.3  | 33.7  | 2.0   |  |  |

ჩვენ ვხედავთ, რომ წლიურ საათიერ ჯამებში ბახმაროზე მზის ნათება დილის 8 საათამდე და საღამოს 16 საათის შემდეგ გაცილებით სკარბოზს აბასთუმანისას, ხოლო 8 საათიდან 16 საათამდე, პირიქით, აბას-

თუმანისა სკარბოზს ბახმაროსას. მზის რადიაციის მართობ ზედაპირიდან ჰორიზონტულზე გადაყვანი მაშრავლი, როგორც ვიცით, არის  $\sin \frac{1}{2} \odot$ , ე. ი. იგი დამოკიდებულია მზის სიმაღლეზე. რადგან მზის სიმაღლე დილის და საღამოს საათებში გაცილებით უფრო მცირეა შუადღის მახლობელ საათებთან შედარებით, ამიტომ ბახმაროს დილის და საღამოს საათების ნათების და, მაშასადამე, სითბური ჯამების სიჭარბე აბასთუმანთან შედარებით ვერ ახდენს შუადღის მახლობელ საათებში აბასთუმანის ნათების სიჭარბის და ჯამების კომპენსაციას.

ცხრილი XXVIII ТАБЛИЦА

| პუნქტები—пункты                 | ზამთარი<br>Зима | %  | გაზაფხუ-<br>ლი<br>Весна | %  | ზაფხული<br>Лето | %  | შემოდ-<br>გომა<br>Осень | %  |
|---------------------------------|-----------------|----|-------------------------|----|-----------------|----|-------------------------|----|
| აბასთუმანი—Абастумани . . . . . | 8389            | 9  | 27331                   | 30 | 37243           | 40 | 19819                   | 21 |
| დავოსი—Давос . . . . .          | 7730            | 10 | 23090                   | 29 | 32051           | 41 | 15770                   | 20 |
| ლიბანი—Либани . . . . .         | 10453           | 11 | 26460                   | 27 | 40366           | 40 | 22212                   | 22 |
| შოვი—Шови . . . . .             | 11694           | 12 | 26827                   | 28 | 38157           | 39 | 30248                   | 21 |
| ბახმარო—Бахмаро . . . . .       | 9419            | 11 | 27169                   | 30 | 32768           | 36 | 20160                   | 23 |
| სოხუმი—Сухуми . . . . .         | 6675            | 8  | 21538                   | 27 | 35083           | 43 | 17310                   | 22 |

ცხრილი XXIX ТАБЛИЦА

| პუნქტები—пункты                 | ზამთარი<br>Зима | %  | გაზაფხუ-<br>ლი<br>Весна | %  | ზაფხული<br>Лето | %  | შემოდ-<br>გომა<br>Осень | %  |
|---------------------------------|-----------------|----|-------------------------|----|-----------------|----|-------------------------|----|
| აბასთუმანი—Абастумани . . . . . | 19978           | 13 | 40786                   | 27 | 51414           | 35 | 36578                   | 25 |
| ლიბანი—Либани . . . . .         | 26675           | 15 | 41806                   | 25 | 59547           | 35 | 41878                   | 25 |
| შოვი—Шови . . . . .             | 29069           | 18 | 42215                   | 25 | 55318           | 33 | 39527                   | 24 |
| ბახმარო—Бахмаро . . . . .       | 23592           | 15 | 42932                   | 28 | 47438           | 31 | 38861                   | 26 |
| სოხუმი—Сухуми . . . . .         | 18201           | 13 | 33683                   | 25 | 50758           | 37 | 34631                   | 25 |

მზის რადიაციის ჯამების სეზონური განაწილება ჰორიზონტულ და მართობ ზედაპირებზე (ცხრილები XXVIII და XXIX) გვიჩვენებს, რომ ჰორიზონტულ ზედაპირზე (რაც პრაქტიკულად უფრო საინტერესოა) აბასთუმანში სიჭარბობს დღეობი მზის პირდაპირი რადიაციისაგან ზამთარსა და შემოდგომაზე, სკარბოზს დავოსის და სოხუმის დებიტს, ხოლო ჩამორჩება ბახმაროსას, ლიბანისას და შოვისას. გაზაფხულზე იგი სკარბოზს ყველა დანახილვებზე ადგილებისას, ზაფხულში კი ჩამორჩება მხოლოდ ლიბანისას და შოვისას. სხვა კლიმატიურ მონაცემებთან ერთად, სითბოს დებიტის

ასეთი სეზონური განაწილება; ალბათ, ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ხელშეწყობა ფაქტორია იმისა, რომ აბასთუმანში საკურორტო სეზონი მთელი წლის განმავლობაში გრძელდება.

აქვე უნდა აღენიშნოს, რომ დასახლებული კურორტებისათვის ყველა მოყვანილი მონაცემები ერთმანეთთან სავსებით შედარებადი, რადგანაც გამოყენებული მასალები დაახლოებით ერთსა და იმავე პერიოდს შეესაბამებან (დავოსის გარდა) და ამასთანავე სრულიად ერთნაირი ხელსაწყოებითა და ერთნაირი მეთოდით არიან დამუშავებულნი.

მარტი, 1942.

#### ლიტერატურა: ЛИТЕРАТУРА:

1. Курорт Абастумани, Сборник статей, Грузгосиздат, 1935.
2. В. Н. Оболенский, Метеорология, 1938.
3. Beitr. z. Phys. d. freien Atmosph. B. X, H. 1, 1921.
4. Zs. f. Geoph. S. 334, 1926; S. 66, 1927.
5. И. Э. Гачечиладзе, Абастумани, 1933.
6. Gerl. Beitr. z. Geoph. B. 27, S. 132, 1930.
7. Труды Гл. Геоф. Обс., вып. I, II, № 1, 1934.
8. Курорт Абастумани, Сборник статей, Грузгосиздат, 1935.
9. Б. Дзаганиа, Актинометрическая характеристика курорта Либани (рукопись).
10. Ш. В. Мосидзе и И. А. Рухадзе, Актинометрическая характеристика курорта Бахмаро (рукопись).
11. Труды Гл. Геоф. Обс., вып. I, II, № 1, 1934.
12. Л. В. Векуа, Актинометрическая характеристика курорта Шови (рукопись).
13. Op. cit.
14. Op. cit.

#### К АКТИНОМЕТРИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ КУРОРТА АБАСТУМАНИ

Ш. М. ЧХАИДЗЕ

(Резюме)

Курорт Абастумани расположен в ущельи реки Оцхе, которая на расстоянии 10 км к югу от курорта впадает в реку Коблиани. Географические координаты курорта:  $\varphi = 41^{\circ}45'N$  и  $\lambda = 42^{\circ}50'E$  от Гринича. Средняя высота курортной зоны над уровнем моря составляет 1200—1500 метров, а высота метеорологической станции—1260 м.

Абастуманское ущелье врезывается в южные склоны Алжаро-Гурийского хребта. Высота этого хребта в той ее части, где он соприкасается с курортной зоной, доходит до 2000—2800 м над уровнем моря. Отроги названного хребта окружают Абастумани со всех сторон, кроме юга, где начинается Ахалцхская долина, которая на расстоянии 80—90 км переходит уже в Ахалкалакское плоскогорье, возвышающееся над уровнем моря в среднем на 1800 м.

Абастумани является высокогорным курортом всесоюзного значения; изучению его климата посвящен ряд печатных работ, базирующихся в основном на многолетних данных местной метеорологической станции. В этих трудах либо совершенно отсутствует, либо ничтожное место занимает такой фундаментальный климатический элемент, как радиация Солнца. В этом отношении исключение представляет статья Г. И. Чиракадзе<sup>1</sup> под названием «Климат Абастумани», где приводятся некоторые актинометрические характеристики курорта, но они, к сожалению, выведены из наблюдений весьма короткого периода (1—1½ года). Поэтому, нам кажется целесообразным опубликовать некоторые результаты, полученные из актинометрических наблюдений, производимых с актинометром Михельсона на Абастуманской метеорологической станции систематически за время с 1932 по 1940 г., включительно, согласно общепринятой программе. Другие вспомогательные данные (сияние Солнца, влажность воздуха и т. п.), содержащиеся в настоящей статье, относятся также к этому периоду. Актинометрические величины при этом даны в европейской шкале (по шкале Ångström'a).

Как сказано выше, Абастумани лежит в ущельи; благодаря этому его горизонт значительно закрыт близлежащими горами. Закрытость горизонта достигает здесь наибольшей величины на востоке и западе, так как само ущелье, в котором расположен курорт, имеет меридианальное направление. Наглядную картину закрытости горизонта дает черт. 1, на котором высоты закрытости горизонта, измеренные с места установки гелиографа на метеостанции, выражены в градусах. На чертеже заштрихованными полосами выделены те участки горизонта, в которых происходит фактический восход и заход Солнца в течение года.

Как показывают вычисления, возможная годовая сумма солнечного сияния в Абастумани при наличии совершенно открытого горизонта составляла бы 4400 часов, а при фактически существующих условиях закрытости горизонта лишь 3232 часа, т. е. потеря в продолжительности сияния Солнца из-за закрытости горизонта составляет 1168 часов.

Действительная же годовая сумма солнечного сияния в Абастумани, согласно записям гелиографа системы Campbell'a, равняется в среднем 1897 часам, что составляет 59% возможного (при реальных условиях закрытости горизонта) сияния. Картину распределения этих величин в течение года (по месяцам) дает таблица I.

Как видно из этой таблицы (строка 4-ая), максимум продолжительности сияния Солнца в Абастумани имеет место в августе (243 часа), минимум же в январе (81 час). Ясно, что продолжительность солнечного сияния зависит от продолжительности дня, состояния горизонта и облачности. Продолжительность дня в августе конечно меньше, чем в июне и в июле, и очертания закрытости горизонта Абастумани не ставят

август в более благоприятные условия сравнительно с другими месяцами, так что максимум сияния Солнца в августе объясняется только лишь минимумом облачности в этом месяце. Это подтверждается и высоким процентом (76%) относительного солнечного сияния, имеющим место в Абастумани как раз в августе (табл. I), а также годовым ходом облачности, показанным в таблице II.

Картину распределения солнечного сияния в течение дня по месяцам дает таблица III.

Рассмотрение этой таблицы показывает, что с марта по октябрь включительно дополуденное солнечное сияние больше послеполуденного, а в остальные месяцы—наоборот: послеполуденное сияние превосходит дополуденное. В общегодовом же среднем продолжительность дополуденного сияния на 73 часа (8%) больше продолжительности послеполуденного сияния. (До полудня 985 часов, после полудня 912 часов). Причиной означенного явления могут быть два обстоятельства: либо разница в степени закрытости горизонта на востоке и на западе, либо своеобразный суточный ход облачности.

Рассмотрим сперва влияние разницы в степени закрытости горизонта. Черт. 1 показывает наглядно, что на западе горизонт закрыт больше (от  $14^{\circ}$  до  $20^{\circ}$  8'), чем на востоке (от  $13^{\circ}$  до  $18^{\circ}$  6'). Влияние этого обстоятельства видно и из таблицы III, если сопоставить между собой равноудаленные от полудня ранние утренние и поздние вечерние часовые промежутки. Из такого сравнения получается, что продолжительность солнечного сияния в утреннем часовом промежутке почти всегда больше, чем в соответствующем вечернем часовом промежутке. Но подсчет соответствующих разностей показывает, что преимущество утренних часов перед вечерними в количестве сияния Солнца не могло превзойти 2%.

Что же касается того обстоятельства, что с марта по октябрь дополуденные суммы сияния Солнца больше послеполуденных, а в другие месяцы—наоборот, то объяснения этому нельзя искать в состоянии горизонта. Следовательно, разницу в продолжительности сияния Солнца в до и послеполуденные часы, в количестве 73 часов, нельзя объяснить лишь одним очертанием Абастуманского горизонта, а нужно принять во внимание и особенный характер хода облачности. Как видно, этот фактор является главной причиной как разницы в количестве солнечного сияния в до и послеполуденные промежутки дня, так и периодичности этой разницы. И действительно, если сопоставим между собой околополуденные часовые промежутки, симметрично расположенные по обе стороны от полудня, для которых закрытость горизонта не может иметь никакого влияния, то заметим, что в тот период года, когда дополуденное сияние превосходит послеполуденное (с марта по октябрь включительно), послеполуденные часовые промежутки почти систематически дают меньшее ко-

личество сияния Солнца сравнительно с дополуденными промежутками. Обратное явление имеет место в другие месяцы, когда дополуденное сияние Солнца меньше послеполуденного. Следовательно, в Абастумани с марта по октябрь должна преобладать послеполуденная облачность, а в остальные месяцы—дополуденная облачность. Такое заключение относительно распределения облачности в течение дня и его периодичности, полученное нами из непосредственного рассмотрения таблицы солнечного сияния для Абастумани, подтверждается и теоретическими соображениями<sup>2</sup>. Как известно, максимум слоистых облаков имеет место ночью и по утрам в холодное время года, а максимум кучевых облаков наблюдается в теплое время года и в послеполуденные часы, что вполне согласуется с нашими данными по Абастумани.

Солнечные лучи, при прохождении через атмосферу Земли, как известно, испытывают некоторое ослабление, которое, с одной стороны, зависит от длины пути лучей в атмосфере или, иными словами, от высоты Солнца над горизонтом места наблюдения, а с другой—и от характера тех частиц, которые в том или другом виде всегда встречаются в атмосфере. Если бы мы имели дело с так называемой «идеальной атмосферой», т. е. с атмосферой, состоящей только лишь из молекул постоянных газов (азота, кислорода, аргона и т. п.), то при постоянной высоте Солнца над горизонтом напряжение его радиации, приведенное к среднему расстоянию Земля-Солнце, оставалось бы постоянным. Но, так как реальная атмосфера Земли представляет собой смесь, куда, кроме постоянных газов, входит и переменная часть, состоящая из пыли, частиц дыма, водяных паров и т. п., то поэтому напряжение солнечной радиации испытывает дополнительное ослабление, зависящее от качества и количества вышеупомянутых переменных частей атмосферы. Таким образом, дошедшая до поверхности Земли радиация Солнца может служить показателем, в каком количестве входит упомянутая выше переменная часть в атмосферу при данных условиях, т. е. можно сказать, что солнечные лучи могут выполнять роль оптического зонда для атмосферы Земли.

Кроме состояния прозрачности атмосферы и высоты Солнца над горизонтом, определенное влияние на величину напряжения радиации Солнца имеет также и изменение расстояния между Землей и Солнцем в течение года, но это явление периодического характера и всегда возможно вводить необходимую поправку за него.

Напряжения солнечной радиации, измеренные при одной и той же высоте Солнца над горизонтом места наблюдения, дают представление о существующем состоянии прозрачности атмосферы; но интенсивности солнечной радиации, измеренной в разное время и в различных местах, трудно сравнить между собой и они не обладают достаточной наглядностью для оценки степени прозрачности атмосферы. Поэтому для определения

физического состояния атмосферы употребляется так называемый коэффициент прозрачности атмосферы, который показывает какая доля радиации Солнца дошла бы до поверхности Земли после прохождения солнечными лучами одной массы атмосферы. За единицу же массы атмосферы принята толщина воздуха, которую лучи проходят от внешних пределов атмосферы до уровня моря при зенитном стоянии Солнца.

Коэффициент прозрачности атмосферы вычисляется по формуле Lambert-Bouguer:

$$I_m = I_0 \rho^m \quad (1)$$

где  $I_m$  — наблюдаемая интенсивность солнечной радиации, приведенная к среднему расстоянию Земля-Солнце,  $I_0$  — солнечная постоянная, или напряжение радиации Солнца у внешних пределов земной атмосферы,  $m$  — масса атмосферы, которую солнечные лучи проходили в момент наблюдения, а  $\rho$  — коэффициент прозрачности атмосферы.

Оказалось, что коэффициент прозрачности  $\rho$ , вычисленный по формуле (1), обладает значительным виртуальным ходом, вследствие чего с возрастанием значения массы  $m$  возрастает и величина  $\rho$ . Поэтому в 1921 г., по предложению Linke<sup>3</sup>, для оценки состояния прозрачности атмосферы был введен, так называемый, «фактор мутности», который вычисляется по несколько видоизмененной формуле Lambert-Bouguer:

$$I_m = I_0 q_m^T \quad (2)$$

Здесь  $I_m$ ,  $I_0$  и  $m$  имеют те же значения, что и в формуле (1),  $q_m$  представляет собой коэффициент прозрачности идеальной атмосферы для массы  $m$ , а  $T$  — фактор мутности, численное значение которого показывает сколько идеальных атмосфер нужно взять для получения такого-же ослабления солнечной радиации, которое вызывается реальной атмосферой.

Вначале полагали, что вычисленный по формуле (2) фактор мутности атмосферы  $T$  свободен от виртуального хода, но потом выяснилось, что и ему присущ виртуальный ход<sup>4</sup>, хотя и не такой значительный, как коэффициенту прозрачности  $\rho$ . Поэтому, в последнее время, для определения степени прозрачности атмосферы преимущественно пользуются вышеуказанным фактором мутности  $T$ .

Для Абастумани мы вычислили оба индекса, как  $\rho$ , так и  $T$ , что дает возможность сравнения Абастуманских данных с данными любого другого места, для которого имеется хоть один из этих индексов прозрачности атмосферы. С этой целью, мы взяли результаты актинометрических наблюдений в Абастумани для тех моментов, когда высота Солнца над горизонтом равнялась  $19^\circ 3'$ . Ясно, что такие моменты за каждый день встречаются два раза: один до полудня, а другой после полудня. Соответствующие таким моментам среднемесячные величины напряжения солнечной радиации помещены в таблице IV: отдельно для дополуденных

и отдельно для послеполуденных моментов, а также общие средние для всего дня, соответствующие той-же высоте.

При помощи приведенных в этой таблице величин мы вычислили индексы  $\rho$  и  $T$  пользуясь формулами (1) и (2). С этой целью наблюдаемые напряжения солнечной радиации, помещенные в таблице IV были предварительно приведены к среднему расстоянию между Землей и Солнцем по формуле:

$$I^* = I \left( \frac{R}{R_0} \right)^2 \quad (3)$$

Здесь  $I^*$  — напряжение солнечной радиации, приведенное к среднему расстоянию Земля-Солнце,  $I$  — напряжение той же радиации, полученное непосредственно из наблюдений;  $R$  и  $R_0$  — расстояние между Землей и Солнцем в момент наблюдения, и среднее расстояние, соответственно.

Величины таблицы IV, перевычисленные по формуле (3), даются в таблице V.

Солнечная постоянная принята нами равной  $1.88 \text{ grcalcm}^{-2} \text{ min}^{-1}$ , а масса атмосферы  $m = 2.59$ , хотя для высоты Солнца  $h_0 = 19^\circ 3'$  по таблице Венгера<sup>5</sup> следует  $m = 3.0$ . Но, как известно, Венгера<sup>5</sup> составил свою таблицу для нормального давления атмосферы  $B_0 = 760 \text{ mm}$ , а для Абастумани, по многолетним данным,  $B_h = 656 \text{ mm}$  в среднем<sup>6</sup>. Поэтому  $m$  для Абастумани мы перевычислили по формуле:

$$m = m_0 \frac{B_h}{B_0} \quad (4)$$

где  $m_0$  — масса атмосферы, взятая из непосредственного наблюдения по высоте Солнца,  $m$  — исправленное за высоту места значение ее,  $B_h$  — давление воздуха в месте наблюдения, а  $B_0$  — нормальное давление атмосферы.

Вычисленные таким способом значения коэффициентов прозрачности атмосферы для Абастумани помещены в таблице VI.

Для вычисления фактора мутности  $T$  по формуле (2) коэффициент идеальной атмосферы  $q_m$  взят нами из таблиц Feussner<sup>7</sup> и Dubois<sup>8</sup>, каковые дали для нашего случая  $q_{2.59} = 0.9185$ .

Полученные таким способом значения величин фактора мутности для Абастумани помещены в таблице VII.

Как известно, главным фактором помутнения атмосферы являются пыль разного происхождения и водяные пары. Поэтому для одной и той же массы воздуха фактор мутности  $T$  до полудня должен иметь меньшую величину, чем после полудня, так как при нормальных условиях и пыль и водяные пары в послеполуденное время должны содержаться в атмосфере в большем количестве, чем в дополуденное время. Но, как показывают имеющиеся в нашем распоряжении данные, это соображение не всегда и

не везде оправдывается. Из рассмотрения материалов 9 актинометрических станций СССР, А. И. Батыгина<sup>7</sup> приходит к тому заключению, что вообще значения фактора мутности  $T$  в дополуденное время меньше, чем в послеполуденное, но некоторые станции составляют исключение из этого правила и дают обратный ход, что, по всей вероятности, зависит от чисто местных условий. Как видно из таблицы VII, к таким исключениям принадлежит и Абастумани. Здесь в среднем годовом величина фактора мутности  $T$  в дополуденные часы больше ( $T=2.35$ ), чем в послеполуденные ( $T=2.25$ ). Что же касается отдельных месяцев, то в январе  $T$  в дополуденное время меньше, чем после полудня; в феврале и марте их значения равны, а начиная с марта и в течение всех остальных месяцев, до конца года величины дополуденных  $T$  всегда больше величин послеполуденных. Можно предположить, что причиной такой двойственности дневного хода фактора мутности атмосферы в Абастумани является дневной ход направления ветров. По данным М. О. Кордзахиа «Направление ветров в Абастумани вполне подчиняется суточному ходу горно-долинных ветров: с 9 часов утра до 2 часов дня господствует юго-западный ветер, т. е. дует снизу вверх, а в остальные часы — сверху вниз»<sup>8</sup>.

Отсюда понятно, что ветер, дующий до полудня с юго-запада или с юга, т. е. снизу вверх, может занести в курортную зону из Ахалцхской котловины и ее окрестностей гораздо больше пыли, чем ветер, дующий после полудня с гор, где не имеется очагов запыления.

Анализ годового хода фактора мутности атмосферы (табл. VII, строка 3) показывает, что главный его максимум имеет место в Абастумани летом (август), а минимум — зимой (декабрь), что нужно считать нормальным, так как максимальное количество пыли и водяных паров — этих главных факторов помутнения атмосферы — накапливается в воздухе как раз летом, минимальное же — зимой.

В смысле годового хода мутность атмосферы Абастумани отличается некоторыми особенностями. Но прежде, чем коснуться этих особенностей, целесообразно рассмотреть зависимость годового хода фактора мутности атмосферы от годового хода абсолютной влажности воздуха. Известно, что годовой ход фактора мутности атмосферы с достаточной закономерностью следует за годовым ходом абсолютной влажности воздуха, но ожидать полной параллельности между ними, конечно, нельзя, так как, кроме водяных паров, и запыленность воздуха оказывает значительное влияние на помутнение атмосферы. Помимо этого, измеренная у поверхности земли абсолютная влажность воздуха не дает также точной характеристики всего количества водяных паров, содержащихся в момент измерения во всем вертикальном столбе воздуха над местом наблюдения. Приблизительно соответствующую вышеприведенным соображениям картину и дают данные Абастумани (см. черт. 2).

Как было указано выше, минимум фактора мутности атмосферы для Абастумани получается в декабре, а минимум абсолютной влажности воздуха — в январе, т. е. смещение фазы равняется одному месяцу. Такое же одномосячное смещение имеет место и для максимума фактора мутности, а именно: максимум абсолютной влажности воздуха наступает в Абастумани в июле, а максимум фактора мутности — в августе.

Для выявления зависимости между фактором мутности и абсолютной влажностью атмосферы мы вычислили коэффициент корреляции  $r$  между ними ( $T$  и  $e$ ) и получили:

$$r = 0.903 \pm 0.036.$$

Такое большое значение величины  $r$  свидетельствует о том, что в Абастумани ведущим агентом помутнения атмосферы являются содержащиеся в ней водяные пары, а пыль, вследствие своей малозначительности является второстепенным агентом. Как видно из чертежа 2, годовой ход фактора мутности для Абастумани в летние месяцы обладает некоторой особенностью. Наступление максимума фактора мутности в августе нужно считать нормальным, хотя максимум абсолютной влажности падает на июль месяц, но запыленность воздуха в августе, который отличается засушливостью, явно должна быть больше, чем в предыдущие месяцы, тем более, что этот месяц является центром курортного сезона с максимальным скоплением курортников и с наибольшим усилением уличного движения. Здесь некоторое недоумение вызывает то, что в июле мутность атмосферы в Абастумани получается меньше, чем в мае и июне.

Мы попытались отыскать причину этого явления в занесенной из окружающих районов запыленности, что связано, конечно, с направлением господствующих ветров. Поэтому нам пришлось рассмотреть распределение ветров в Абастумани, которое приводится в таблице VIII.

Как видно из этой таблицы, в Абастумани в основном господствуют (преимущественно в летние месяцы) южные ( $S$ ) и северные ( $N$ ) ветры. Если сопоставим между собой эти два основных направления, то увидим, что южные ветры, за малым исключением, всегда имеют численный перевес над ветрами северных румбов ( $N$ ), но в июле северное направление превосходит южное на 1%. Понятно, что в Абастумани южные ветры могут занести большую замутненность воздуха по сравнению с северными ветрами, так как южные ветры дуют из Ахалцхской долины и ее оголенных окрестностей, содержащих несравненно больше пыли, чем склоны Зекарского перевала. Поэтому можно прийти к заключению, что преобладание северных ветров в июле служит причиной уменьшения помутнения атмосферы в Абастумани в это время. Но, к сожалению, величины фактора мутности в мае и июне все-таки столь значительно превосходят его июльскую величину, что объяснить такую значительную разницу между

ними лишь одним распределением ветров, по нашему мнению, затруднительно. Поэтому мы считаем необходимым отметить здесь одно обстоятельство, которое может иметь влияние на это явление. Автор настоящей статьи имел случай прожить ряд лет в Абастумани; здесь его внимание привлекало наличие пыли желтоватого цвета, которая в обильном количестве появлялась в конце мая и в июне, садясь заметным слоем на подоконники домов, жалюзи английской будки и т. п. Впоследствии выяснилось, что эта пыль является результатом цветения хвойных деревьев в эту пору. Так как наличие пыли упомянутого происхождения становится заметным в повседневной жизни, то возможно, что она оказывает влияние на оптико-радиационные свойства атмосферы и вызывает чрезмерное увеличение фактора мутности в эту пору по сравнению с последующими месяцами. В пользу этого соображения говорят также данные некоторых таких актинометрических станций, в окрестностях которых имеются хвойные лесные насаждения. Так, например, курорт Либани<sup>9</sup> дает максимум фактора мутности в мае, курорт же Бахмаро<sup>10</sup> — в июне и Иркутск<sup>11</sup> — также в июне.

При этом нужно отметить здесь же, что наряду с этим имеются и данные, противоречащие вышеприведенным соображениям. Так, например, для курорта Шови<sup>12</sup>, который также имеет в окрестностях хвойные лесные насаждения, максимум фактора мутности наступает в августе, а не в мае-июне. Таким образом, особенности годового хода фактора мутности атмосферы в Абастумани не могут пока считаться окончательно выясненными.

Из существующих материалов наблюдений был получен графическим способом средний дневной ход интенсивности прямой радиации Солнца в Абастумани при условиях безоблачного неба для каждого месяца года как на перпендикулярной к лучам, так и на горизонтальной поверхности. Результаты этих вычислений приводятся в таблицах IX и X.

В этих таблицах, между прочим, обращает на себя внимание то обстоятельство, что послеполуденные напряжения радиации Солнца в большинстве случаев выходят больше дополуденных, им симметричных. Это объясняется, по нашему мнению, вышеуказанными колебаниями прозрачности атмосферы в Абастумани.

С точки зрения солнечного климата места самостоятельный интерес представляет также рассмотрение годового хода напряжений прямой радиации Солнца в истинный полдень, т. е. в те моменты, когда Солнце проходит меридиан места наблюдения. Соответствующие данные для Абастумани приводятся в таблице XI.

Как видно из этой таблицы, максимум напряжения солнечной радиации на перпендикулярной поверхности в истинный полдень для Абастумани подучается в марте, хотя и можно было ожидать его наступления

в июне, так как Солнце как раз в этом месяце имеет наибольшую высоту над горизонтом. Но известно, что помимо высоты Солнца большое влияние имеет на величину напряжения солнечной радиации и количество содержания в атмосфере водяных паров. В марте высота Солнца над горизонтом вообще достаточно велика, а абсолютная влажность воздуха не особенно отличается от предыдущих месяцев (черт. 2), поэтому понятно появление высоких значений напряжения солнечной радиации как раз в этом месяце. С марта по июнь включительно полуденная высота Солнца все время возрастает, но одновременно абсолютная влажность воздуха возрастает гораздо резче и быстрее, что вызывает в итоге снижение величины напряжения радиации Солнца в истинный полдень. Что же касается горизонтальной поверхности, то здесь годовой ход соответствующих данных в достаточной мере согласуется с изменениями полуденной высоты Солнца над горизонтом в течение года.

В некоторых случаях интересно знать в какие часы дня можно иметь, в частности на горизонтальной поверхности, то или другое значение напряжения радиации Солнца в разные периоды года. Такие данные получают особенно наглядными в виде изоплет. В связи с этим мы помещаем изоплеты напряжения радиации Солнца, построенные на основе актинометрических данных Абастумани (черт. 3).

В таблицах XII и XIII помещены так называемые «возможные часовые суммы» тепла солнечной радиации в  $\text{grcalcm}^{-2}$  по месяцам для обеих поверхностей.

Из этих таблиц, на основе гелиографических данных о продолжительности сияния Солнца, были вычислены по известному методу «актинометр-гелиограф» действительные часовые суммы солнечной радиации, которые приводятся для обеих поверхностей в таблицах XIV и XV.

Рассмотрение этих таблиц показывает, что в суточном ходе в течение года дополуденные суммы солнечной радиации в Абастумани больше послеполуденных сумм. Разность между ними в возможных суммах составляет лишь 2%, а в действительных суммах — уже целых 6%.

На распределение возможных сумм могли иметь влияние очертание реального горизонта и изменения прозрачности атмосферы. Разница в возможных суммах в Абастумани безусловно вызвана очертанием горизонта, так как запад более закрыт горами, чем восток. Сопоставление соответствующих значений фактора мутности атмосферы дает обратные показания, т. е. при одинаковой степени закрытости горизонта на востоке и западе, послеполуденные суммы радиации Солнца должны были бы получиться больше, чем дополуденные ввиду того, что, как уже отмечено, помутнение атмосферы в Абастумани в дополуденное время больше по сравнению с послеполуденным временем. Что же касается разницы между дополуденными и послеполуденными действительными суммами тепла солнечной

радиации в Абастумани, то здесь остаются в силе вышеупомянутые два фактора и к ним прибавляется еще действие третьего элемента, именно, влияние дневного распределения продолжительности солнечного сияния, что еще более усиливает существующую разницу и доводит ее до 60%.

В таблице XVI даны дневные суммы прямой радиации Солнца, как возможные, так и действительные для обеих поверхностей.

Как видно из этой таблицы, годовой ход возможных дневных сумм солнечной радиации на обе поверхности вполне закономерно следует за величиной продолжительности дня или, иначе говоря, за годовым ходом солнечного склонения; максимум получается в июне, а минимум — в декабре. Что же касается действительных дневных сумм, то их максимум смещается на август, а минимум для перпендикулярной поверхности падает на январь месяц, для горизонтальной же остается в декабре, так как на них дополнительно влияет еще годовой ход облачности.

Приблизительно такую же картину дает годовой ход месячных сумм солнечной радиации, как это видно из рассмотрения таблиц XVII и XVIII. Максимум возможных месячных сумм получается для перпендикулярной поверхности в мае, для горизонтальной же в июле, а минимум тех же сумм для обеих поверхностей падает на декабрь месяц. Что же касается действительных месячных сумм солнечной радиации, то максимум для них на обе поверхности приходится на август, а минимум для перпендикулярной поверхности — на январь месяц, для горизонтальной же поверхности — на декабрь.

Для актинометрической характеристики того или другого пункта очень важно знать, помимо сумм солнечной радиации, так же и процентное отношение действительных сумм к возможным, т. е. знать сколько % возможного количества солнечной радиации осуществилось в действительности в данном месте за данный отрезок времени. Само собой очевидно, что это зависит непосредственно от продолжительности солнечного сияния в данном месте или, иначе говоря, от облачности и ее годового хода. И на самом деле, данные таблиц XVII и XVIII относительно процентного отношения действительных сумм солнечной радиации к возможным суммам вполне согласуются с данными таблицы I, касающимися продолжительности солнечного сияния в Абастумани: максимум получается в августе, минимум в январе.

Для практических целей очень полезно знать также и сезонный ход сумм солнечной радиации, что дано в таблице XIX.

Как и нужно было ожидать, из всех сезонов, самым богатым солнечной радиацией в Абастумани является лето, а самым бедным — зима. А именно: из всей годовой суммы солнечной радиации на долю лета для перпендикулярной поверхности получается 35%, а для горизонталь-

ной поверхности — 40%, на долю же зимы: для перпендикулярной поверхности — 13%, а для горизонтальной — 9%.

Для большей полноты картины солнечного климата Абастумани мы даем в таблице XX процентное отношение горизонтальных сумм солнечной радиации к суммам на перпендикулярной поверхности.

Как показывает вышеприведенная таблица XX, годовой ход процентного отношения сумм солнечной радиации на разных поверхностях идет согласно годовому ходу солнечного склонения.

Как отмечено и выше, выводы из 1½ годовых актинометрических наблюдений в Абастумани были опубликованы еще Чиракадзе<sup>13</sup>. Мы сопоставили некоторые актинометрические данные настоящей статьи, выведенные из девятилетних наблюдений, с данными работы Чиракадзе и получили, что разница между возможными годовыми суммами не превосходит 2—3%, в действительных же суммах 1—2%. Величины напряжений полученной радиации Солнца совпадают между собой, а коэффициенты прозрачности атмосферы разнятся лишь на 0.3%, если к данным Чиракадзе придать поправку за высоту места наблюдения над уровнем моря. Эти результаты произведенного нами сравнения 1½-годовых данных с 9-летними свидетельствуют о достаточной устойчивости элементов солнечного климата Абастумани.

Мы привели основные актинометрические характеристики для Абастумани, которые возможно было вывести из существующих материалов наблюдений. После этого нам кажется не лишним интереса сделать краткое сопоставление данных Абастумани с аналогичными данными некоторых других курортов, что и представлено в таблице XXI.

Как показывает эта таблица, продолжительность солнечного сияния Абастумани очень близка к продолжительности сияния Бахмаро (сияние Солнца в Абастумани меньше сияния в Бахмаро на 31 час или на 1.6%), значительно отстает от сияния в Либани (341 час или 15%), Сухуми (157 час или 8%), и Шови (154 часа или 7.5%) и заметно превосходит сияние Солнца на знаменитом швейцарском курорте Давосе (на 108 часов или на 6%). Такая же картина получается и в отношении среднего дневного солнечного сияния: средняя дневная продолжительность солнечного сияния в Абастумани близка к среднему дневному солнечному сиянию в Бахмаро, меньше средних дневных солнечных сияний в Либани, Сухуми и Шови и больше среднего дневного сияния Солнца в Давосе. Более подробное сравнение приведено в таблице XXII.

Особо следует отметить одно обстоятельство: несмотря на то, что годовая сумма сияния Солнца в Абастумани превосходит таковую в Давосе, сияние в Давосе в январе и феврале все же оказывается заметно большим сияния в Абастумани.

Одним из основных элементов актинометрической характеристики данного места нужно считать полуденные величины прямой радиации Солнца, которые приводятся в таблице XXIII.

Величины, приведенные в этой таблице, в достаточной мере сравнимы между собой, так как географические широты данных мест не очень разнятся между собой, изменяясь от  $41^{\circ}45'$  (Абастумани) до  $46^{\circ}48'$  (Давос), а потому и полуденные высоты Солнца в этих местах должны быть довольно близки между собой.

Таблица показывает, что данные Абастумани больше данных курортов, лежащих ниже него (Сухуми) и меньше данных всех тех пунктов, которые лежат выше Абастумани (Бахмаро, Шови, Либани). Эти же величины могут дать некоторое представление и о состоянии прозрачности атмосферы перечисленных выше курортов. Однако, для оптико-радиационной характеристики атмосферы упомянутых пунктов мы располагаем более надежными и наглядными индексами, каковы коэффициент прозрачности и фактор мутности атмосферы. Но, пока сделаем сопоставление этих факторов для различных курортов, нужно отметить, что факторы мутности ( $T$ ), вычисленные по формуле (2), мало сравнимы между собой в том случае, когда высоты мест наблюдений над уровнем моря намного разнятся друг от друга, так как замечен дополнительный виртуальный ход фактора мутности, зависящий от высоты места наблюдения над уровнем моря и отличный от того виртуального хода этого фактора, который вызывается изменением величин массы атмосферы. Благодаря этому обстоятельству  $T$  получает для высоко лежащих мест увеличенные значения. Для устранения этого неудобства, в результате литературной дискуссии, было принято предложение Feussner'a и Dubois<sup>14</sup>, согласно которому значения  $T$ , вычисленные для разных уровней по формуле (2), приводят („проектируют“) к уровню моря при помощи следующей формулы:

$$T' = (T-1) \frac{B_h}{760} \frac{a_m}{a_0} + 1 \quad (5)$$

Здесь  $T$ —фактор мутности, вычисленный по формуле (2),  $B_h$ —давление атмосферы в месте наблюдения,  $a_m$ —коэффициент поглощения идеальной атмосферы на том же месте,  $a_0$ —такой же коэффициент для уровня моря, а  $T'$ —фактор мутности, приведенный уже к уровню моря.

Таблица XXIV содержит значения фактора мутности, приведенные к уровню моря при помощи формулы (5). Сравнение их между собой показывает, что значения факторов мутности атмосферы для взятых нами высокогорных курортов одного порядка и не намного отличаются между собой, изменяясь в годовом среднем от 1.88 для Бахмаро ( $H=1934$  м) до 2.16 для Абастумани ( $H=1260$  м). От них резко отличается фактор мутности для Сухуми ( $T'=2.54$ ), что и нужно было ожидать, так

как Сухуми, лежащий на уровне моря, особенно выделяется среди перечисленных нами курортов и обилием влажности воздуха и, по всей вероятности, относительно большей запыленностью. В конце таблицы приводятся годовые амплитуды факторов мутности, из которых видно, что наибольшая амплитуда (1.08) имеет место в Сухуми, а наименьшая (0.52) в Давосе.

В таблице XXV мы приводим значения коэффициента прозрачности атмосферы для тех же курортов. Их сравнение между собой приводит к тем же результатам.

Очень важным показателем солнечного климата являются годовые суммы радиации, которые даны в таблице XXVI.

Сравнение годовых сумм солнечной радиации для приведенных пунктов показывает, что годовая сумма Абастумани для перпендикулярной поверхности приближается к годовой сумме Бахмаро (меньше ее на 3%), превосходит на 8% сумму Сухуми, меньше на 12% суммы Шови и на 14% суммы Либани. Годовая же сумма солнечной радиации Абастумани для горизонтальной поверхности на 5% превосходит соответствующую сумму Бахмаро, что не может быть объяснено различием в географическом положении этих мест; Бахмаро лежит лишь на 7' севернее Абастумани, и такая маленькая разница в географической широте не могла иметь такого большого влияния.

Это обстоятельство хорошо объясняется, по нашему мнению, дневным суточным ходом солнечного сияния на этих курортах, данные относительно которого приводятся в таблице XXVII.

Из этой таблицы видно, что часовые суммы до 8 часов утра и после 16 часов перед заходом Солнца в годовом среднем в Бахмаро больше, чем в Абастумани, а в околополуденные часы—наоборот: абастуманские суммы солнечного сияния превосходят часовые суммы Бахмаро. Как известно, при перевычислении сумм солнечной радиации с перпендикулярной поверхности на горизонтальную, множителем является синус высоты Солнца над горизонтом, который, конечно, в околополуденные часы имеет большую величину сравнительно с утренними и вечерними часами. Поэтому превосходство Бахмаро над Абастумани в числе часов солнечного сияния в утреннее и вечернее время не могло компенсировать влияния избытка солнечного сияния в околополуденные часы, которое выявляет Абастумани перед Бахмаро; вследствие этого суммы солнечной радиации на горизонтальной поверхности в Абастумани дали некоторый перевес над аналогичными суммами Бахмаро.

В таблицах XXVIII и XXIX мы даем распределение сумм солнечной радиации перечисленных курортов по времени года для обеих поверхностей, а также процентное отношение сезонных сумм радиации к годовой ее сумме.

Рассмотрение этих таблиц показывает, что распределение сумм тепла солнечной радиации по сезонам на горизонтальной поверхности (что практически важнее, по нашему мнению), для Абастумани зимой и осенью дает большие величины, чем для Давоса и Сухуми и меньше, чем для Бахмаро, Либани и Шови. Весенние суммы солнечной радиации Абастумани на той же горизонтальной поверхности превосходят аналогичные суммы всех приведенных в таблицах мест, а летние — уступают только суммам Либани и Шови. Такое сезонное распределение дебита солнечного тепла, наряду с другими климатическими преимуществами Абастумани, является, по всей вероятности, причиной того обстоятельства, что курортный сезон здесь продолжается круглый год.

Здесь же необходимо затронуть вопрос и о сравнимости между собой вышеприведенных актинометрических данных.

По нашему мнению, рассмотренные выше солярно-климатические данные всех перечисленных мест (за исключением Давоса) вполне сравнимы между собой, так как они относятся к одному и тому же периоду (1932—1940 г.г.), получены одинаковой аппаратурой и обработаны одним и тем же методом. Данные же Давоса хотя получены и обработаны тем же методом, но относятся к иному периоду, а именно к 1909—1910 г.г., что необходимо иметь в виду при их сравнительном анализе.

Март, 1942.

## ძ რ ო ნ ი ა

\* *Donohoe*-ს იმ 9 მედალის შორის, რომლითაც წყნარი ოკეანეს ასტრონომიულმა საზოგადოებამ 1942 წლის განმავლობაში აღმოჩენილი კომეტები აღნიშნა, ერთით დაჯილდოვებულია ობსერვატორიის უფრ. მეცნ. თანამშრომელი გ. თევზაძე 1942 წლის დეკემბერში ახალი კომეტის დამოუკიდებელი აღმოჩენისათვის.

\* 1945 წ. თებერვალში ობსერვატორიაში მოწვეული იყო სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის თეორიული გეოფიზიკის ინსტიტუტის ატმოსფერული ოპტიკის ლაბორატორიის გამგე, პროფესორი ი. ხვოსტიკოვი, რომელიც გაეცნო ობსერვატორიაში ბინდზე წარმოებულ ელექტროკოლორიმეტრულ დაკვირვებებს. ი. ხვოსტიკოვმა, კონსულტაციასთან ერთად, რამდენიმე ლექცია წაიკითხა ატმოსფეროს აგებულებისა და მისი შესწავლის მეთოდების შესახებ.

\* 1945 წ. სექტემბერში მოწვეული იყო ენგელგარდტის სახელობის ასტრონომიული ობსერვატორიის (ყაზანი) დირექტორი, პროფესორი დ. მარტინოვი, რომელიც გაეცნო ობსერვატორიაში ბნელებად ცვალებად ვარსკვლავზე წარმოებულ ელექტროკოლორიმეტრულ დაკვირვების მასალას. დ. მარტინოვმა, კონსულტაციასთან ერთად, ორი ლექცია წაიკითხა ბნელებადი ცვალებადი ვარსკვლავების პრობლემების შესახებ.

\* 1945 წ. გაზაფხულზე სიმეიზის ობსერვატორიის ასტრონომთა ჯგუფი, რომელიც დროებით იმყოფებოდა აბასთუმანში, გაბრუნდა ყირიმს.

\* 1945 წ. 9 ივლისის მზის სრული დაბნელების დაკვირვების მიზნით ობსერვატორიამ ექსპედიცია გაგზავნა ქ. სოტაველას უფრ. მეცნ. თანამშრომლის მ. გაშაკიძის ხელმძღვანელობით. ექსპედიციამ აწარმოა მზის კორონის პოლარიმეტრული დაკვირვება.

\* 1945 წ. 9 ივლისის მზის დაბნელებასთან დაკავშირებით ობსერვატორიამ გამოაქვეყნა პოპულარული ბროშურა „მზის სრული დაბნელება 1945 წლის 9 ივლისს“ (საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა).

\* 1945 წ. იანვარში ობსერვატორიაში ასპირანტურა დაამთავრა 1 ასპირანტმა. 1945 წ. განმავლობაში ირიცხება 1 ასპირანტი (1 კურსისა) და ასპირანტურას გადის წარმოებას მოუწვევტილად სამი უმცროსი მეცნ. თანამშრომელი.

\* 1943 და 1944 წ. წ. ზაფხულს ობსერვატორიაში პრაქტიკა გაიარა საქართველოს ინდუსტრიული ინსტიტუტის 5 სტუდენტმა და სტალინის სახელობის თბილისის საზ. უნივერსიტეტის 3 სტუდენტმა.

\* 1944 წ. შემოდგომას აწვობილ იქნა პოლარული ღერძი, რომელიც ობსერვატორიისათვის დაამზადა ომის წინ ლენინგრადის საზ. ასტრონომიულმა ინსტიტუტმა. პოლარულ ღერძზე, რომელიც აწვობილია წინადაგებულ კოშკში, უახლეს მომავალში 8" კამერები დაიდგება.

\* 1944/45 წ. ზამთრის განმავლობაში შესრულდა ობსერვატორიის ელექტროსადგურის ძრავის კაპიტალური რემონტი.

## Х Р О Н И К А

\* Одна из 9 медалей *Donohoe*, которыми Тихоокеанское Астрономическое Общество отметило открытия комет в 1942 году, присуждена ст. научному сотруднику Обсерватории Г. А. Тевзадзе за независимое открытие новой кометы в декабре 1942 года.

\* В феврале 1945 г. в Обсерваторию был приглашен Зав. Лабораторией атмосферной оптики Института теоретической геофизики АН СССР, профессор И. А. Хвостиков. Последний ознакомился с ведущимися в Обсерватории электроколориметрическими наблюдениями сумерек. Наряду с консультированием, И. А. Хвостиков прочел несколько лекций о строении атмосферы и методах ее изучения.