

ი.შენგელია

პირდაპირი რადიაციული ველის მოდელირება საქართველოში მოწმენდილი ცის შემთხვევაში

დედამიწის ზედაპირზე მოსული მზის სხივური ენერჯის ძირითადი ნაწილი მზის პირდაპირი რადიაციის სახით მოდის. მისი სიდიდე, სპექტრული შედგენილობა და სივრცულ-დროითი განაწილების კანონზომიერებანი, პირველ რიგში, მზის დახრილობისა და ატმოსფეროს ოპტიკურ მდგომარეობაზეა დამოკიდებული. ატმოსფეროში, მოცემული m ოპტიკური მასისათვის, დედამიწის ზედაპირიდან ნებისმიერ ხსიმაღლეზე მზის პირდაპირი რადიაციის ინტენსიურობა განისაზღვრება ფორმულით [1]:

$$S_{\lambda} = \left(\frac{R_0}{R} \right) S_{0\lambda} P_{z\lambda} P_{a\lambda} P_{u\lambda} P_{w\lambda} \quad (1)$$

სადაც R_0 და R შესაბამისად მზესა და დედამიწის შორის არსებული მანძილის საშუალო და ფაქტური მნიშვნელობებია, $S_{0\lambda}$ მზის სპექტრული მუდმივაა, ხოლო –

$$P_{z\lambda} = \exp\left(-0.00879\lambda^{-4.09} e^{z/z_0} m\right) \quad (2)$$

$$P_{a\lambda} = \exp\left(-a\lambda^{-n} e^{-z/h_a} m\right) \quad (3)$$

$P_{z\lambda}$, $P_{a\lambda}$, $P_{u\lambda}$, $P_{w\lambda}$, λ -ტალღის სიგრძისათვის შესაბამისად იდეალური ატმოსფეროს, ატმოსფერული აეროზოლების, ოზონისა და წყლის ორთქლის გაშვების ფუნქციებია. ამათგან პირველი სამი შემდეგი ანალიზური დამოკიდებულებით შეიძლება განისაზღვროს:

$$P_{u\lambda} = \exp\left(-K_u(\lambda)um\right) \quad (4)$$

სადაც z_0 ატმოსფეროს, ხოლო h_a -აეროზოლების დაყვანილი სიმაღლეებია. მათ მნიშვნელობებად შესაბამისად აღებულია 8 კმ და 1.2 კმ. $P_{u\lambda}$ -ს და $P_{w\lambda}$ -ს საჭირო მნიშვნელობები შეიძლება აღებულ იქნას სპეციალური ცხრილებიდან (მაგ. [2]).

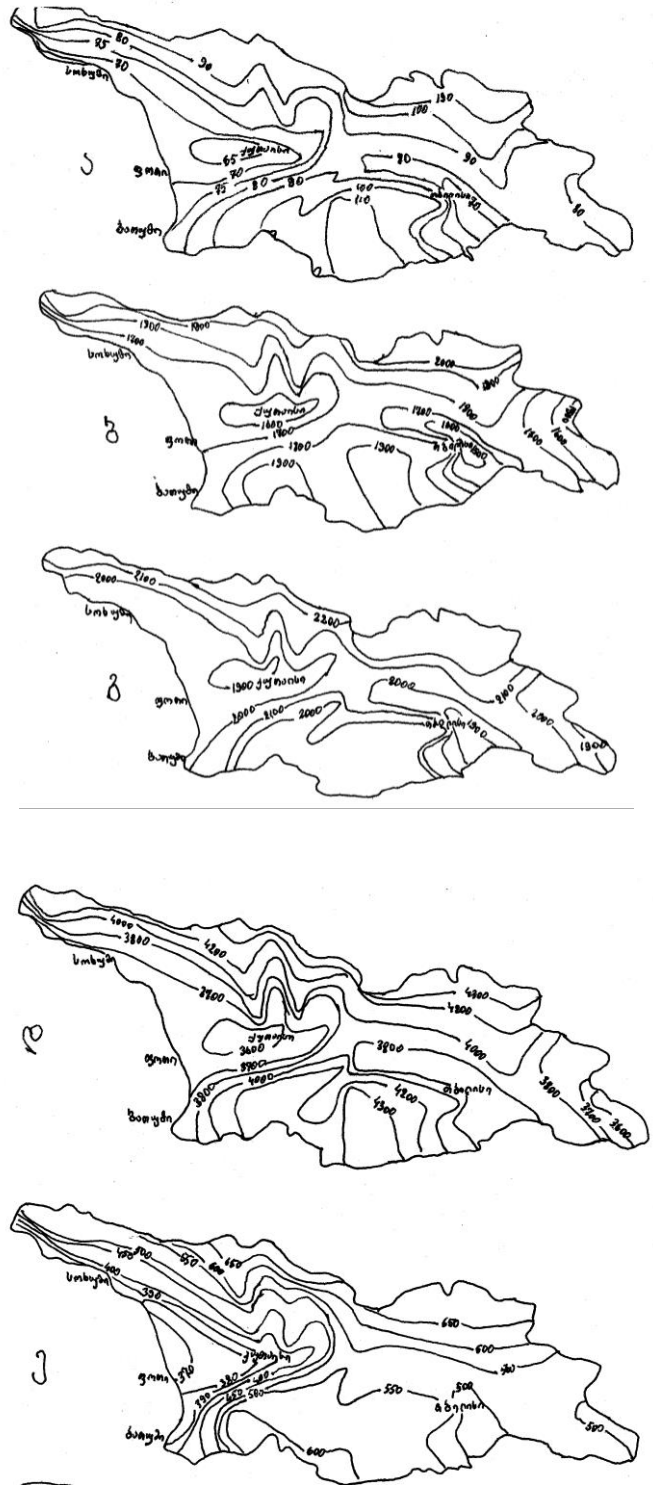
ზემოთ მოყვანილ ფორმულებში თუ z -ის მნიშვნელობად ავიღებთ ნულს, მაშინ მათი გამოყენებით შესაძლებელია პირდაპირი მონოქრომატული რადიაციის ინტენსიურობის განსაზღვრა დედამიწის ზედაპირზე. იდეალური ატმოსფეროსა და ოზონისათვის გაშვების ფუნქციების საჭირო მნიშვნელობები იოლად განისაზღვრება. წყლის ორთქლისათვის ანალოგიური მნიშვნელობების დასადგენად აუცილებელია ატმოსფეროში არსებული წყლის მარაგის რაოდენობის ცოდნა. ლიტერატურაში არმებული დაკვირვებების მასალაზე დაყრდნობით ატმოსფეროში არსებული წყლის ორთქლის სივრცულ-დროითი მოდელირების მეთოდის [3,4,5] გამოყენებით საქართველოსათვის ავაგეთ ატმოსფეროს ტენშემცველობის სივრცულ-დროითი მოდელი.

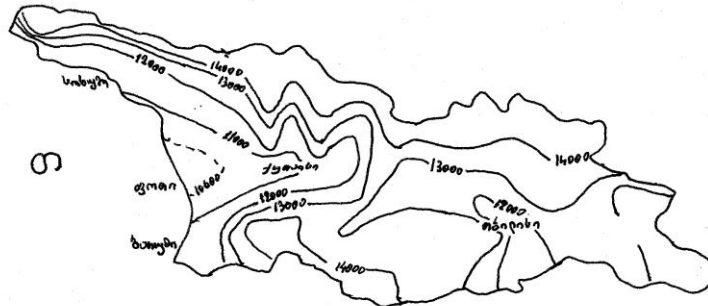
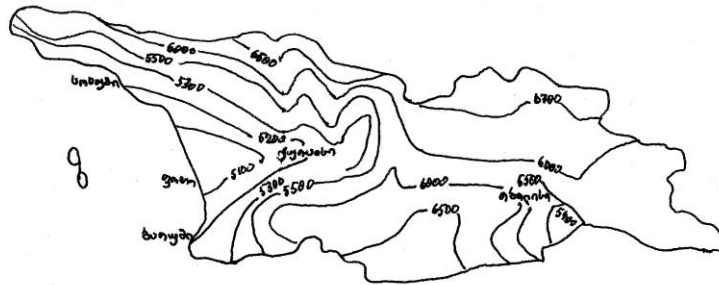
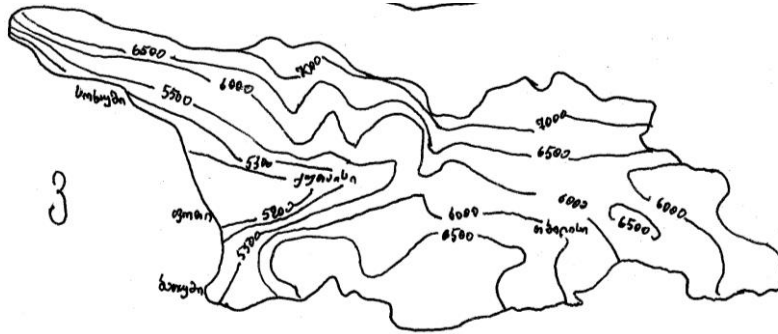
ატმოსფერული აეროზოლების სპექტრული ოპტიკური სიმკვრივის განსაზღვრის მეთოდის [6] გამოყენებით შესაძლებელია $P_{a\lambda}$ -ს მნიშვნელობების განსაზღვრა [7].

ზემოთ მოყვანილი ფორმულებისა და აქტინომეტრიულ ქსელში მიღებულ დაკვირვებათა ვადებისათვის საცნობარო ლიტერატურაში არსებული მასალის გამოყენებით 90 მეტეოროლოგიური სადგურისათვის, იანვრის, აპრილის, ივლისის და ოქტომბრის თვეებისათვის, სპექტრის [0.2-5.0] მკმ-ის ინტერვალში, 247 ტალღის სიგრძისათვის გამოვთვალეთ პირდაპირი მონოქრომატული რადიაციის ინტენსიურობის მნიშვნელობები. მათი გამოყენებით კი განვსაზღვრეთ ულტრაიისფერი (ui), ხილული (x), ინფრაწითელი (iw) და ინტეგრალური (in) რადიაციის ინტენსიურობისა და შესაძლო თვიური ჯამები მნიშვნელობები (სურ.1).

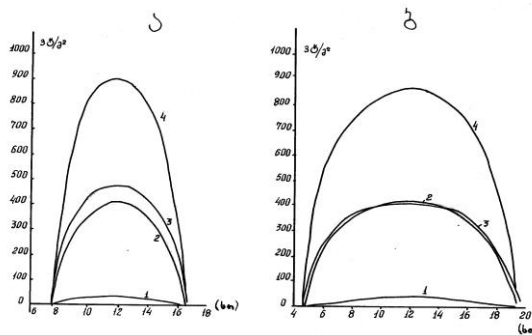
დროის მიხედვით რადიაციის ცვალებადობის კანონზომიერებათა გამოვლენის მიზნით ულტრაიისფერი, ხილული, ინფრაწითელი და ინტეგრალური რადიაციის გასაშუალებული მნიშვნელობების გამოყენებით, იანვრისა და ივლისისათვის ავაგეთ მათი დღიური მსვლელობის (სურ.2), ხოლო სხვადასხვა თვის შუადღის მონაცემების გასაშუალების შედეგად მიღებული რიცხვითი მნიშვნელობების ინტერპოლირების საფუძველზე მათი წლიური ცვლილების ამსახველი გრაფიკები (სურ.3). გრაფიკებზე ვერტიკალური მონაკვეთებით საშუალო კვადრატული გადახრის მნიშვნელობებია მოცემული.

სხვადასხვა მეტეოროლოგიური სადგურებისათვის რადიაციის ინტენსიურობის სპექტრული განაწილების შედარებამ გვიცვენა, რომ განაწილების კანონზომიერება ყველგან ერთნაირია. აქედან გამომდინარე წინამდებარე ნაშრომში მისი მხოლოდ ერთი ნიმუში (სოხუმი) წარმოვადგინეთ (სურ.4).

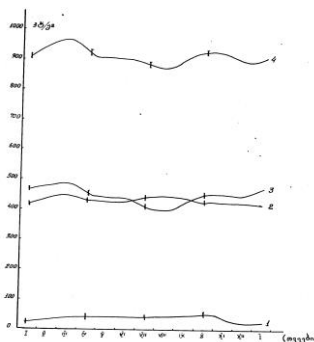




ნახ.1. პირდაპირი რადიაციის შესაძლო თვიური ჯამების განაწილება (კვტ/მ²) ა-უი, იანვარი; ბ-ხ, იანვარი; გ-იწ, იანვარი; დ-ინ, იანვარი; ე-უი, ივლისი; ვ-ხ, ივლისი; ზ-იწ, ივლისი; თ-ინ, ივლისი.

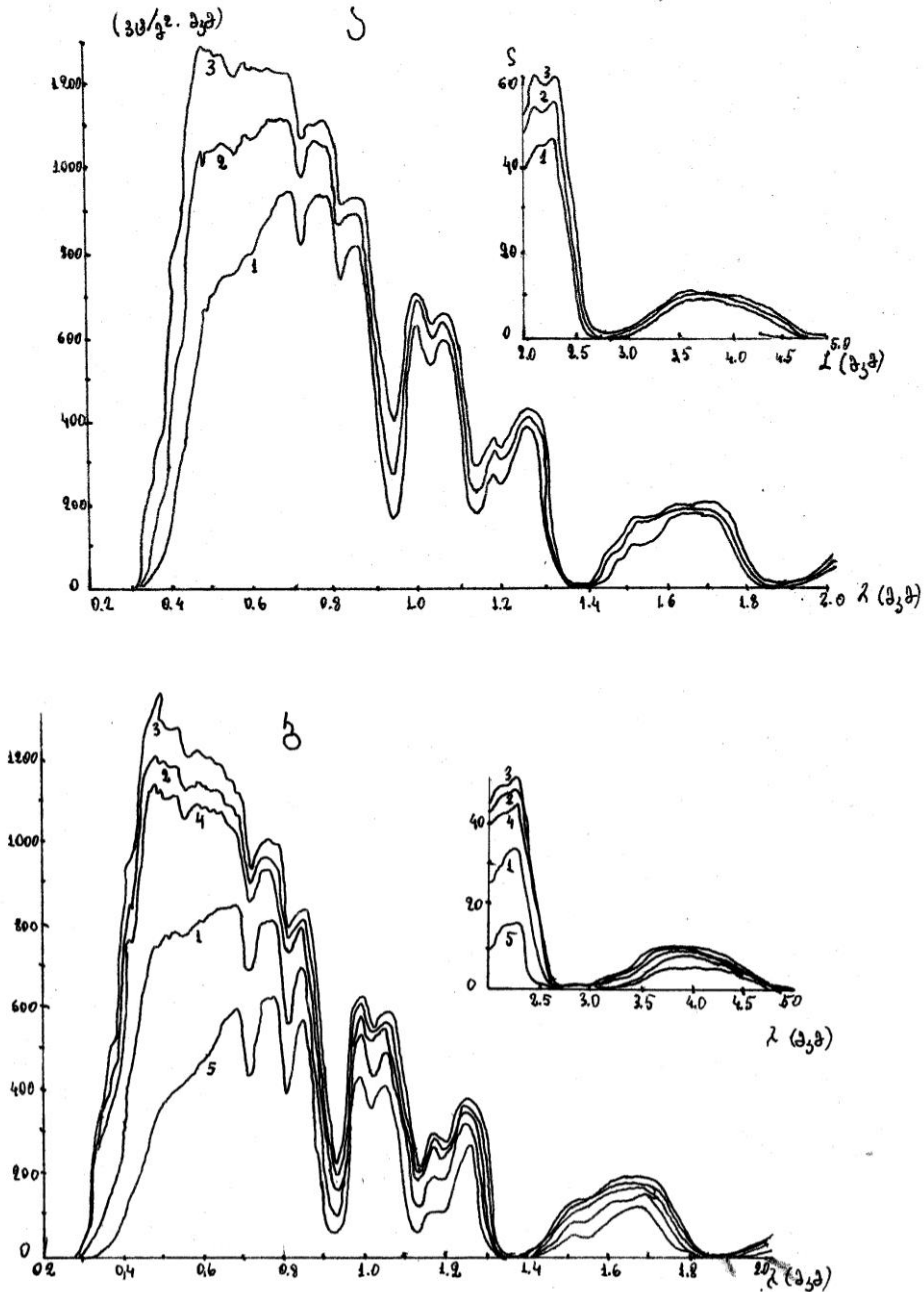


ნახ.2. პირდაპირი რადიაციის დღიური ცვლილება (კვტ/მ²) ა- იანვარი, ბ- ივლისი, 1-უი, 2-ხ, 3-იწ, 4-ინ.



ნახ.3. პირდაპირი რადიაციის საშუალო თვიური მნიშვნელობების წლიური ცვლილება შუადღისას (12³⁰ სთ) (კვტ/მ²). 1-უი, 2-ხ, 3-იწ, 4-ინ.

რამდენადაც ჩვენს მიერ მიღებული შედეგები საშუალებას გვაძლევს მზის პირდაპირი სპექტრული და ინტეგრალური რადიაციის მნიშვნელობები განისაზღვროს საქართველოს მთელი ტერიტორიის ნებისმიერ გეოგრაფიულ წერტილში დროის ნებისმიერი მომენტისათვის, შეიძლება გავაკეთოთ დასკვნა, რომ საქართველოსათვის ატმოსფეროს მრავალწლიური საშუალო მეტეოროლოგიურ მახასიათებლებზე დაყრდნობით, მოწმენდილი ცის შემთხვევაში აგებულია პირდაპირი სპექტრული და ინტეგრალური რადიაციის უწყვეტი განაწილების სივრცულ-დროითი მოდელი.



ნახ.4. პირდაპირი რადიაციის სპექტრული განაწილება
 სოხუმისათვის (ვტ/მ²-მკმ). ა - იანვარი, ბ - ივლისი

რამდენადაც ცვენს მიერ მიღებული შედეგები საშუალებას გვაძლევს მზის პირდაპირი სპექტრული და ინტეგრალური რადიაციის მნიშვნელობები განისაზღვროს საქართველოს მთელი ტერიტორიის ნებისმიერ გეოგრაფიულ წერტილში დროის ნებისმიერი მომენტისათვის შეიძლება გავაკეთოთ დასკვნა, რომ საქართველოსათვის ატმოსფეროს მრავალწლიური საშუალო მეტეოროლოგიურ მახასიათებლებზე დაყრდნობით, მოწმენდილი ცის შემთხვევაში აგებულია პირდაპირი სპექტრული და ინტეგრალური რადიაციის უწყვეტი განაწილების სივრცულ-დროითი მოდელი.

ლიტერატურა – References- Литература

1. Шенгелия И.А. Сообщения АН Грузии, 1988, т.130, № 1, с.81-84.
2. Wuatt P.Y., Stull R.V., Plass G.N. The infrared transmittance of the water vapor. Applied Optics, V-3, N 2, p. 229-241.
3. Таварткиладзе К.А., Шенгелия И.А. Сообщения АН Грузии, 1983, т.111, № 3, с.509-512.
4. Sengelia i. saqarTvelos ssr mecnierebaTa akademiis vaxuSti bagrationis sax. geografiis institutis Semajamebeli samecniero sesia, Tbilisi 1984w, gv. 26-29.
5. Sengelia i. saqarTvelos ssr mecnierebaTa akademiis vaxuSti bagrationis sax. geografiis institutis Semajamebeli samecniero sesia, Tbilisi 1985w, gv. 21-22.
6. Таварткиладзе К.А. Метеорология и гидрология. 1985, №4, с.46-54.
7. Таварткиладзе К.А., Саджая Э.В. Сообщения АН СССР. 1986, т.124, №3, с.549-552.

ი.შენგელია

პირდაპირი რადიაციული ველის მოდელირება საქართველოში მოწმენდილი ცის შემთხვევაში

სტატიაში მიღებული შედეგები საშუალებას იძლევა მზის პირდაპირი სპექტრული და ინტეგრალური რადიაციის მნიშვნელობები განისაზღვროს საქართველოს მთელი ტერიტორიის ნებისმიერ გეოგრაფიულ წერტილში დროის ნებისმიერი მომენტისათვის. აქედან გამომდინარე კეთდება დასკვნა, რომ საქართველოს ატმოსფეროს მრავალწლიურ საშუალო ოპტიკურ მახასიათებლებზე დაყრდნობით მოწმენდილი ცის შემთხვევაში აგებულია პირდაპირი სპექტრული და ინტეგრალური რადიაციის უწყვეტი სივრცულ-დროითი მოდელი.

I.Shengelia

Modeling of direct radiation field in case of cloudless sky in Georgia

Results, obtained in the paper permit to determine solar direct spectral and integral radiation at any geographical point over the whole territory of Georgia any time-period. Therefore, it may be concluded that on the basis of mean annual atmospheric optical characteristics under cloudless sky in Georgia, a direct spectral and integral radiation continuous space-time model has been constructed.

Шенгелия И.А.

Моделирование поля прямой радиации для территории Грузии

Для Грузии при безоблачном небе построена непрерывная пространственно-временная модель спектральной и интегральной прямой радиации.