

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

**FarDU.  
ILMIY  
XABARLAR**

1995-yildan nashr etiladi  
Yilda 6 marta chiqadi

**2024/3--SON  
ILOVA TO'PLAM**

**НАУЧНЫЙ  
ВЕСТНИК.  
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года  
Выходит 6 раз в год

## MATEMATIKA

<b>S.S.Jo'raboyev, M.X.Abdumutalova</b> Tengsizliklarni isbotlashda ehtimollar nazariyasi elementlaridan foydalanish metodikasi .....	13
<b>Sh.T.Karimov, J.J.Jahongirova</b> Teskari masalalarni yechishning chekli ayirmalar sxemasini teskarilash usuli .....	18
<b>B.M.Mamadaliev, M.I.Davlatboeva</b> About geometry on subspaces in ${}^2R_5$ .....	22
<b>A.O.Mamanazarov, Y.B.Djuraeva</b> The existence of the solution of a boundary value problem for the benjamin, bona and mahony equation including the hilfer fractional differential operator .....	27
<b>A.M.Mirzaqulov</b> Kompyuterli matematik modellashtirish asoslari .....	33
<b>A.O.Mamanazarov, D.R.Ibrohimova</b> Vaqt yo'nalishlari turlicha bo'lgan parabolo-giperbolik tenglama uchun chegaraviy masala.....	38

## FIZIKA-TEXNIKA

<b>V.R.Rasulov, B.B.Axmedov, I.A.Muminov</b> Elektronlarning energiya spektrini Kroning va Penni usuli yordamida hisoblash .....	43
<b>M.M.Sobirov, M.M.Kamolova, Q.Q.Muhammadaminov</b> Atmosferadagi quyosh nurlanish oqimi maydonini shakllanishiga begona aralashmalarning ta'siri .....	49
<b>M.M.Sobirov, J.Y.Roziqov, Q.Q.Muhammadaminov</b> Yarim cheksiz o'lchamdagi kristallarda qutblangan nurlanish oqimini ko'chirilishi.....	55
<b>V.R.Rasulov, I.A.Muminov, G.N.Maqsudova</b> Xoll effektini brilliyen zonalari nazariyasi yordamida o'rganish .....	60
<b>M.M.Sobirov, V.U.Ro'ziboyev</b> Yer sirtidan qaytgan quyosh nurlanish oqimini atmosferadagi nurlanish maydoniga ta'siri .....	64
<b>G'R.Raxmatov</b> Infraqizil quritishning mahsulot sifat kattaliklariga ta'siri.....	70
<b>V.U.Ro'ziboyev</b> "Bipolyar tranzistorlarni ulanish va ularning kuchaytirish xususiyatlarini o'rganish" laboratoriya ishida arduinodan foydalanish .....	75
<b>J.Y.Roziqov</b> Quyosh nurlanishining atmosferada yutilishi va sochilishi. Zaiflashish qonuni .....	82
<b>O.K.Dehkonova</b> Fizika ta'limi jarayoniga raqamli texnologiyalar va zamonaviy usullarni joriy etish orqali innovatsion infratuzilmasini shakllantirish .....	86
<b>Q.I.G'aynazarova, T.M.Azimov</b> Uchlamchi qotishmalarning istiqbollari .....	98
<b>B.U.Omonov</b> $Bi_2Te_3/Sb_2Te_3$ yarimo'tkazgich yupqa pardalarning termoelektrik xususiyatlari.....	103
<b>K.E.Onarkulov, G.F.Jo'rayeva</b> Afk elementlarining tuzilishi va xususiyatlarining bog'lanish o'rganish .....	109
<b>З.Хайдаров, Д.Ш.Гуфророва, С.Х.Мухаммадаминов</b> Исследование преобразовательных и выходных характеристик системы полупроводник – плазма газового разряда с дополнительным сеточным электродом ....	116
<b>M.Kholdorov, G.Mamirjonova</b> Achievements in the dehydration of fruits and vegetables and the advantages of the methods used .....	121
<b>M.Kholdorov, G.Mamirjonova</b> Electronic conduction phenomena observed on the surface of semiconductors and metals....	124



UO'K: 535.343, 621.315.592

**YER SIRTIDAN QAYTGAN QUYOSH NURLANISH OQIMINI ATMOSFERADAGI NURLANISH MAYDONIGA TA'SIRI****ВЛИЯНИЕ ПОТОКА СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ, ВОЗВРАЩАЮЩЕЙСЯ С ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ, НА ПОЛЕ РАДИАЦИИ В АТМОСФЕРЕ****INFLUENCE OF THE SOLAR RADIATION FLUX RETURNED FROM THE EARTH'S SURFACE ON THE RADIATION FIELD IN THE ATMOSPHERE****Sobirov Mahmud Mamarasulovich<sup>1</sup>** <sup>1</sup>Farg'ona davlat universiteti, fizika-matematika fanlari nomzodi, dosent**Ro'ziboyev Valijon Umarali o'g'li<sup>2</sup>** <sup>2</sup>Farg'ona davlat universiteti, fizika kafedrası tayanch doktoranti**Annotatsiya**

Maqolada nazariy hisoblashlar yordamida, Yer sirtidan qaytgan quyosh nurlanish oqimini atmosferadagi nurlanish maydoniga ta'siri o'rganildi. Yer sirtidan qaytgan yorug'lik oqimi intensivligi fazo bo'yicha Lambert qonuniga ko'ra taqsimlanadi deb qaralib, bu oqim miqdorini S-matrisalar nazariyasi asosida hisoblash metodikasi ishlab chiqildi. Yer sirtini qaytarish koeffitsientini atmosferadan kosmos va Yer sirti tomon diffuz va sochilmasdan chiqqan oqimlarga ta'siri hisoblandi. Hisoblashlar quyosh nurlanish oqimining to'liq spektri hisobga olingan holda o'tkazildi.

**Аннотация**

В статье с помощью теоретических расчетов исследовано влияние потока солнечной радиации, возвращающейся с поверхности Земли, на поле радиации в атмосфере. Считается, что интенсивность светового потока, возвращающегося от земной поверхности, распределяется по закону Ламберта, а метод расчета величины этого потока разработан на основе теории S-матриц. Рассчитано влияние коэффициента возврата поверхности Земли на диффузные и нерассеянные потоки из атмосферы в космос и на поверхность Земли. Расчеты проводились с учетом полного спектра потока солнечной радиации.

**Abstract**

In the article, the impact of the solar radiation flux returned from the Earth's surface on the radiation field in the atmosphere was studied using theoretical calculations. It is considered that the intensity of the luminous flux returned from the earth's surface is distributed according to Lambert's law, and the method of calculating the amount of this flux was developed based on the theory of S-matrices. The influence of the Earth's surface return coefficient on diffuse and unscattered fluxes from the atmosphere to space and the Earth's surface was calculated. Calculations were carried out taking into account the full spectrum of the solar radiation flux.

**Kalit so'zlar:** Quyosh spektri, atmosfera, optik qalinlik, sochilish,  $X, Y$ -funksiyalari, Yer sirti albedosi.**Ключевые слова:** Солнечный спектр, атмосфера, оптическая толщина, рассеяние,  $X, Y$ -функции, альbedo поверхности.**Key words:** Solar spectrum, atmosphere, optical thickness, scattering,  $X, Y$ -functions, surface albedo.**KIRISH**

Atmosferaga tushayotgan quyosh nurlanish oqimi havo molekullari bilan o'zaro ta'sirlashishi natijasida sochilib, bu oqimning bir qismi atmosferadan diffuz ravishda orqaga, kosmos tomon qaytadi, bir qismi esa atmosferadan diffuz ravishda va sochilmasdan o'tib, Yer sirtiga yetib keladi [1-3]. Bu ishlarda Yer sirtigacha yetib kelgan oqim, sirt tomonidan to'lasicha yutiladi deb hisoblangan. Lekin, real sharoitlarda Yer sirtiga tushayotgan oqimning bir qismi, sirtidan atmosfera tomon qaytadi va atmosferadagi nurlanish maydonini kuchaytiradi.

**ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR**

## FIZIKA-TEXNIKA

Quyosh nurlarining Yer sirdan qaytish darajasi Yer yuzasida o'rnashib qolgan qoplamalarning turiga bog'liq, masalan, o'rmonlar, okeanlar, cho'llar, qor qoplamlari va x. Yerning sirti real sharoitda o'ta notekis bo'lib, bunday sirdan qaytgan oqim turli yo'nalishlarda turlicha intensivlikda tarqalib, bu oqimni fazo bo'yicha taqsimotini hisoblash murakkab masaladir. Ushbu jarayonni tavsiflash uchun ko'pincha Lambert tomonidan taklif qilingan modeldan foydalaniladi. Lambert qonunga qo'ra, Yerning birlik sirdan qaytgan oqimning intensivligi fazo bo'ylab, barcha yo'nalishlarda birday tarqaladi va qaytgan oqim to'la qutblanmagan deb hisoblanadi [4, 5, 6].

Quyosh nurlanish oqimini Yer yuzasidan qaytgan oqimining atmosferaning nurlanish maydoniga ta'siri Chandrasekar, Sobolev va boshqa olimlarning klassik ishlarida muhokama qilingan bo'lishiga qaramay, adabiyotlarda sirdan Lambert qonuni bo'yicha qaytgan oqimni qanday hisoblanishi keltirilmaydi.

Ushbu maqolada Chandrasekarning  $S, T$  matrisalar nazariyasi doirasida, Yer sirdan Lambert qonuniga ko'ra qaytgan oqimni hisoblash metodikasi, va bu oqimni atmosferaga tushayotgan birlamchi quyosh nurlanish oqimi hosil qilgan nurlanish maydoniga qanday ta'sir etishi nazariy jihatdan baholandi.

### Yer sirdan Lambert qonuni bo'yicha qaytgan nurlanish oqimini hisoblash

Yer sirtini qaytarish koefitsiyentining (sirt albedosi) qiymati, sirt qoplamining turiga bog'liq holda  $A = 0.1 - 0.5$  oraliqda bo'lishi mumkin, qor qoplamlari uchun bu qiymat yanada yuqori bo'ladi. Lambert qonuniga ko'ra sirdan qaytgan nurlanish oqimining intensivligi turli yo'nalishlarda bir xil bo'ladi deb qaraladi [5]

$$R^{qayt}(\theta, \varphi) = const. \quad (1)$$

Bu oqim quyoshdan tushayotgan birlamchi oqimdan mustaqil deb qaralsa, atmosferaning quyi sirti, yangi qo'shimcha nurlanish oqimi manbaiga aylanib qoladi. Bu oqim hisobiga atmosferadagi nurlanish maydoni kuchayadi, natijada atmosferadan tashqariga chiquvchi ikkilamchi oqimlarning intensivligi ham o'zgaradi.

[1-3] ishlarda atmosferaga tushgan quyosh nurlanish oqimi uchta oqimga bo'linishi ko'rsatib o'tilgan edi: bir oqim atmosferadan orqaga, kosmos tomon diffuz qaytariladi, ikkinchi oqim atmosferadan o'tib, diffuz ravishda Yer sirtiga yetib keladi, uchinchi oqim esa quyoshdan tushayotgan birlamchi oqimni atmosferada sochilmasdan, undan o'tgan qismi hisoblanadi. Agar quyoshdan tushayotgan oqim atmosferada yutilmasa, atmosfera konservativ muhit hisoblanib, atmosferani yuqori sirtiga tushayotgan quyosh nurlanish oqimi energiyasi undan chiqqan oqimlar energiyalari yig'indisiga teng bo'lishi kerak. Atmosferani yuqori sirtini bir birlik yuzasiga, normal yo'nalishda tushayotgan oqimni quyosh doimiysi -  $e_0$  ga teng ekanligidan

$$B^{qayt}(\mu_0) + B^{o'tgan}(\mu_0) + B^{sochilmag}(\mu_0) = e_0. \quad (2)$$

munosabatni yozish mumkin. Bu yerda  $B$  kattaliklar atmosferadan diffuz ravishda qaytgan, o'tgan va sochilmasdan o'tgan oqimlarni ifodalaydi. Agar (2) ni  $e_0$  ga bo'lsak

$$\beta^{qayt} + \beta^{o'tgan} + \beta^{sochilmag} = 1. \quad (3)$$

tenglikni olamiz.  $\beta^{qayt}, \beta^{o'tgan}, \beta^{sochilmag}$  kattaliklar atmosferani diffuz nurlanish oqimini qaytarish, o'tkazish hamda atmosferadan sochilmasdan o'tgan oqimlarni spektral qaytarish va o'tkazish koefitsientlari deb yuritiladi.

(3) ifodadagi  $\beta^{o'tgan}, \beta^{sochilmag}$  - kattaliklar yig'indisi, atmosferadan o'tib, Yer sirtiga yetib kelgan oqimni ifodalab, atmosferaning spektral o'tkazuvchanligi bo'ladi

$$\beta_R(\mu_0) = \beta^{o'tgan}(\mu_0) + \beta^{sochilmag}(\mu_0). \quad (4)$$

U holda Yer sirtini birlik yuzasiga tushayotgan quyosh nurlanish oqimini umumiy energiyasi  $R(\mu_0) = \mu_0 \beta_R e_0$  ga teng bo'ladi. Yer sirti tomonidan atmosferaga qaytarilgan va sirt tomonidan yutilgan oqimlar miqdori

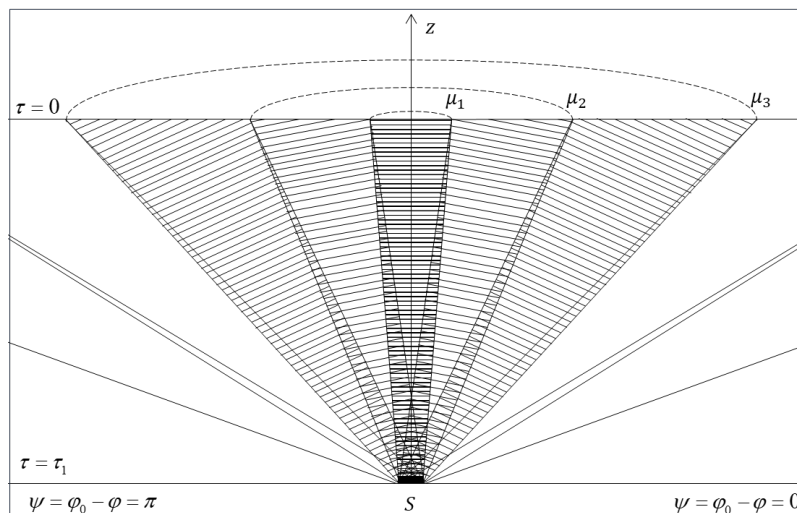
$$R^{qayt}(\mu_0) = AR(\mu_0) = A\mu_0 \beta_R(\mu_0) e_0. \quad (5)$$

$$R^{o'tgan}(\mu_0) = (1 - A)R(\mu_0) = (1 - A)\mu_0 \beta_R(\mu_0) e_0. \quad (6)$$

lar orqali aniqlanib,  $\mu_0$  - atmosfera sirtiga o'tkazilgan normalga nisbatan quyosh nurlanish oqimini tushish burchagi.

**Yer sirdan qaytgan oqimini hisoblash.** Yer yuzasidan  $s$  birlik yuzani ajratib olamiz. Bu yuza atmosfera qatlamlaridan o'tib, unga tushgan oqimning bir qismini (5) ga ko'ra qaytaradi, (6) ga ko'ra yutadi. (5) ifodaga ko'ra aniqlanuvchi oqim  $s$  sirdan atmosfera tomon ikkilamchi yorug'lik oqimini tarqata boshlaydi va yorug'lik manbaiga aylanib qoladi.

Quyosh vertikal bo'ylab ( $z$ -o'qi, Quyosh va  $s$  yuzaning markazi joylashgan tekislik)  $z$ -o'qi va unga  $s$  yuza markaziga o'tkazilgan perpendikulyar orasidagi to'g'ri burchakni  $\Delta\mu = 1/n$  qadam bilan  $[0, 1]$  oraliqda  $n$  ta bo'lakka bo'lib chiqamiz. Agar  $s$  yuza markazidan, atmosferaning ustki sirti yuzasiga, bo'lingan burchaklar bo'yicha chiziqlar o'tkazsak va bu chiziqlarni  $z$ -o'qi atrofida azimut burgagi bo'yicha aylantirsak, atmosferada  $n$  ta konsyentrik konuslar hosil bo'ladi. Konuslarning yon chiziqlari biz o'tkazgan chiziqlar bo'lib, asoslari atmosferaning tashqi sirtida joylashadi (1-rasm). Konuslarning balandligi birday bo'lib  $z$ -o'qida yotadi va atmosfera qalinligiga teng. Konusni hosil qiluvchi chiziqlar uzunligi va konuslarni radiuslari mos holda  $z_1/\mu_j$  va  $z_1/\sin\theta_j$  ga teng. Chizmadan ko'rinib turibdiki, ikkita qo'shni konuslar orasida konuslararo fazo yuzaga keladi va ularning soni  $n$  ta. Bu fazolarning yig'indisi butun atmosferani egallaydi va  $s$  yuzadan qaytgan oqim shu fazo bo'ylab taqsimlanadi.



**1-rasm.** Yer sirtining birlik yuzasidan qaytgan oqimni atmosferada turli yo'nalishlarida taqsimlanishi.

Bo'linishlar sonini shunchalik darajada katta qilib tanlab olamizki,  $s$  yuzadan bitta konuslararo fazoga tushgan oqimni parallel nurlar oqimi deb qarish mumkin bo'lsin. Bunday yaqinlashish asosida bitta konuslararo fazoga tushuvchi oqimni yassi-parallel yorug'lik oqimi deb qarash imkoniyati yuzaga keladi,  $s$  yuzadan chiqqan umumiy oqimni optik qalinliklari  $\tau_j = \tau_1/\mu_j$  bo'lgan,  $n$  ta bo'lgan yassi-parallel muxitda tarqalayotgan oqimlar yig'indisi deb qarash mumkin bo'ladi.  $s$  yuzadan qaytgan umumiy oqimning miqdori (5) orqali aniqlanib, bu oqimni har bir konuslararo fazodagi ulushlari  $\pi\mu_j R^{qayt}$  ga teng bo'ladi.

Umumiy holda,  $s$  yuzadan qaytgan umumiy oqim sferik to'lqin ko'rinishida bo'lib, sferik to'lqinlarni muxitlarda ko'chirilishini  $S$  - matrisalar nazariyasi doirasida tekshirish mumkin emas. Chunki Chanrasekarning  $S$  - matrisalar nazariyasi yassi-parallel muxitlarga tushayotgan parallel nurlar oqimini ko'chirilishini o'rganish uchun yaroqli. Shu sababli, yuqorida biz qo'llagan atmosferani  $n$  ta yassi-parallel muxit bilan almashtirish metodi, qo'yilgan masalani  $S$  -matrisalari nazariyasi doirasida hal etish uchun mo'jallangan.

Natijada, bizning oldimizga qo'yilgan masalani hal etish uchun har bir konuslararo fazo uchun alohida-alohida ko'chirilish tenglamasini yozish kerak bo'ladi. Konuslararo fazaolar soni  $n$  ta bo'lganligi sababli, bir-biriga bog'liq bo'lmagan  $n$  ta ko'chirilish tenglamalarini yozib ularni yechish talab etiladi

$$\mu \frac{dI_j(\tau_j, \Omega)}{d\tau} = I_j(\tau_j, \Omega) - \frac{\omega_0}{4\pi} \int_0^1 d\mu' \int_0^{2\pi} d\phi' P(\Omega, \Omega') I_j(\tau_j, \Omega') - \frac{\omega_0}{4} \exp(-\tau_j/\mu_j) P(\Omega, \Omega_j) F_j(\tau_j, \mu_j) \quad (7)$$

Bu tenglamalarda muxitga tushayotgan  $\pi F_j(\tau_j, \mu_j)$  oqim sifatida  $s$  yuzadan qaytib,  $j$  - fazo bo'ylab tarqalayotgan  $\pi\mu_j R^{qayt}$  oqim olinadi, har bir oqim tarqalayotgan fazo bir-biri bilan  $\tau_j = \tau_1/\mu_j$  optik qalinligi bilan o'zaro farqlanadi.

$n$  ta mustaqil ko'chirilish tenglamalarini (7) yechish orqali, har bir sohadan diffuz qaytgan, o'tgan va sochilmagan nurlanish oqimlari intensivligini aniqlashimiz mumkin

$$I_j^{qayt}(\tau_j, \Omega) = \frac{\tilde{\omega}_0}{4\mu} S_j(\tau_j, \Omega, \Omega_j) F_j(\tau_j, \mu_j), \quad (8)$$

$$I_j^{otgan}(\tau_j, \Omega) = \frac{\tilde{\omega}_0}{4\mu} T_j(\tau_j, \Omega, \Omega_j) F_j(\tau_j, \mu_j), \quad (9)$$

$$I_j^{sochilmag}(\tau_j, \mu_j) = \exp(-\tau_j/\mu_j) F_j(\tau_j, \mu_j). \quad (10)$$

(7)-(10) ifodalarda  $s$  yuzadan  $j$  - fazoga tushayotgan oqim (5) orqali quyidagicha aniqlanadi

$$\pi F_j = \Lambda R \mu_j, \quad (11)$$

bu yerda  $R(\mu_0) = \mu_0 \beta_R \epsilon_0$ .

[1-3] ishlarda atmosferaga tushayotgan quyosh nurlanish oqimi, atmosferadan uchta oqimga bo'linib chiqishi ko'rsatib o'tilgan: atmosferadan diffuz orqaga qaytgan oqim, diffuz o'tgan oqim va sochilmadan o'tgan oqim. (7) tenglamalar yechilganda har bir sohada uchta oqim shakllanib, ularni  $n$  ta soha bo'yicha yig'ib chiqsak, umumiy holda  $s$  yuzadan chiqqan oqim ham uchta oqim xosil qiladi. Natijada, atmosferadan tashqariga chiqadigan oltita oqim shakllanishini tushinish qiyin emas.

Birinchi oqim atmosferada birlamchi quyosh nurlanishining tarqalishi natijasida hosil bo'ladi, keyinchalik u atmosfera tomonidan kosmosga qaytariladi va keyingi ko'chirilish jarayonlarda ishtirok etmaydi. Bu oqimning energiyasi (3) dagi  $\beta^{qayt}$  orqali aniqlanadi

$$B_1(\mu_0) = \mu_0 \epsilon_0 \beta^{qayt}(\mu_0). \quad (12)$$

Atmosferadan ikkita oqim o'tadi: atmosferadan diffuz o'tgan va sochilmadan o'tgan. Har ikki oqimni yig'indisidan xosil bo'lgan umumiy oqimni bir qismi  $s$  yuzada yutiladi va yutilgan oqim (6) munosabat orqali aniqlanadi. Bu oqimlar quyidagicha aniqlanadi

$$B_2(\mu_0) = (1 - \Lambda) \mu_0 \epsilon_0 \beta^{otgan}(\mu_0), \quad B_3(\mu_0) = (1 - \Lambda) \mu_0 \epsilon_0 \beta^{sochilmag}(\mu_0). \quad (13)$$

(5) ifoda bo'yicha hisoblangan oqim  $s$  yuzadan atmosferaga qaytgan oqim bo'lib, bu oqim ham diffuz va sochilmagan oqimlar tarzida atmosferani yuqori sirtidan chiqib ketadi. Diffuz o'tgan oqim (9) ifodani  $j$  bo'yicha summalashtirish orqali topiladi.

$$B_4(\mu_0) = \Lambda \mu_0 \epsilon_0 (\beta^{otgan}(\mu_0) + \beta^{sochilmag}(\mu_0)) \sum_{j=1}^n \beta^{otgan}(\mu_j). \quad (14)$$

Xuddi shu tarzda (10) dan tarqalmagan nurlanish oqimi aniqlanadi

$$B_5(\mu_0) = \Lambda \mu_0 \epsilon_0 (\beta^{otgan}(\mu_0) + \beta^{sochilmag}(\mu_0)) \sum_{j=1}^n \beta^{sochilmag}(\mu_j). \quad (15)$$

Bu ikki oqimlar atmosferadan o'tib kosmos tomon chiqadi.

$s$  yuzadan atmosferaga qaytgan oqimni bir qismi atmosferadan yana Yer sirti tomon qaytariladi. Bu oqimni (8) dan foydalangan holda yuqoridagiga o'xshash aniqlash mumkin

$$B_6(\mu_0) = \Lambda \mu_0 \epsilon_0 (\beta^{otgan}(\mu_0) + \beta^{sochilmag}(\mu_0)) \sum_{j=1}^n \beta^{qayt}(\mu_j). \quad (16)$$

Bu oqim Yerning sirti tomonidan yutiladi.

(12) – (16) lar bilan aniqlanuvchi  $B_1, B_4, B_5$  oqimlar atmosferadan kosmos tomon qaytariladi,  $B_2, B_3, B_6$  oqimlari atmosferadan o'tib, Yer sirti tomonidan yutiladi. Bu oqimlarga ko'ra

$$K^{qayt} = (B_1 + B_4 + B_5)/B, \quad K^{otgan} = (B_2 + B_3 + B_6)/B, \quad (17)$$

kattaliklarni kiritish mumkin. Bu kattaliklar atmosferani unga tushayotgan quyosh nurlanish oqimini spektral qaytarish va spektral o'tkazish koeffitsiyentlari deb yuritiladi.  $B = B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5 + B_6$  - atmosferaning quyi va yuqori chegaralaridan chiqayotgan umumiy quyosh nurlanish oqimi.

Konservativ muhitda ( $\tilde{\omega}_0 = 1$ ), atmosfera toza va unda yutilish bo'lmasa, energiyaning saqlanish qonuniga ko'ra  $K^{qayt} + K^{otgan} = 1$  bajarilish kerak. Bu shart analitik va sonli hisoblashlarning to'g'riligini nazorat qilib borish imkoniyatini beradi [1-3].



NATIJAR VA MUHOKAMA

$\mu_0$	$\mu_0 \epsilon_0$	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	$B_6$	$\sum B_i$	$\delta$
$\Lambda = 0$									
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.2	274.2	0.0322	0.0269	0.1409	0	0	0	0.2000	0.001
0.4	548.4	0.0430	0.0376	0.3189	0	0	0	0.3995	0.001
0.6	822.6	0.0492	0.0444	0.5052	0	0	0	0.5988	0.002
0.8	1096.8	0.0534	0.0497	0.6956	0	0	0	0.7987	0.002
1	1371	0.0566	0.0497	0.8883	0	0	0	0.9946	0.005
$\Lambda = 0.2$									
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.2	274.2	0.0322	0.0215	0.1127	0.0035	0.0259	0.0041	0.2000	0.001
0.4	548.4	0.0430	0.0301	0.2551	0.0075	0.0550	0.0087	0.3994	0.001
0.6	822.6	0.0492	0.0355	0.4042	0.0115	0.0849	0.0135	0.5987	0.002
0.8	1096.8	0.0534	0.0398	0.5565	0.0156	0.1151	0.0183	0.7986	0.002
1	1371	0.0566	0.0397	0.7106	0.0196	0.1448	0.0230	0.9944	0.005
$\Lambda = 0.5$									
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.2	274.2	0.0322	0.0134	0.0705	0.0088	0.0648	0.0103	0.1999	0.001
0.4	548.4	0.0430	0.0188	0.1594	0.0186	0.1376	0.0218	0.3993	0.001
0.6	822.6	0.0492	0.0222	0.2526	0.0288	0.2121	0.0337	0.5986	0.002
0.8	1096.8	0.0534	0.0248	0.3478	0.0390	0.2877	0.0457	0.7984	0.002
1	1371	0.0566	0.0248	0.4441	0.0491	0.3620	0.0575	0.9941	0.005

1-jadvalda (12) - (16) tenglamalarda ko'rsatilgan oltita oqim uchun  $\beta_i$  spektral koeffitsiyentlarni nuralanish oqimining tushish burchagiga bog'liq holda qanday o'zgarishini hisoblash natijalari keltirilgan. Umumiy holda hisoblashlar  $\mu_0$  ning [0,1] qiymatlari oraligidagi 51 ta qiymati uchun bajarilgan. Biroq, qisqalik maqsadida jadvalda faqat 6 ta nuqtaga mos xolatda barcha kattaliklar uchun olingan natijalar keltirilgan,  $\epsilon_0 = 1371 \text{ Vt/m}^2$  [4].

**1-jadval.** Yoritish burchagi va Yer sirti albedosining turli qiymatlarida Yer sirtidan qaytgan oqimni olgan holda atmosferadan chiqayotgan  $B_i$  oltita oqim o'rtasida birlamchi oqimni taqsimlanishi,  $\omega_0 = 1$  ( $\text{Vt/m}^2$  birliklarida).

2-jadvalda atmosferaning quyosh nurlarini qaytarish va o'tkazish koeffitsiyentini sirt albedosini qiymatiga bog'liq holda qanday o'zgarishi ko'rsatilgan. Jadvaldan ko'rinib turibdiki,  $\Lambda = 0$  da, sirtidan qaytishni hisobga olinmaganda, atmosferaning o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti yorug'likni tushish burchagiga qarab 0,77-0,94 oralig'ida o'zgaradi. Qaytish hisobga olinganda atmosferani o'tkazuvchanligi sezilarli pasayadi:  $\Lambda = 0.1$  da bu ko'rsatkich 0,70-0,86 gacha kamayadi va o'rtacha pasayish taxminan 7% ni tashkil qiladi.  $\Lambda = 0.2$  da o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti 0,64-0,77 oralig'ida bo'ladi. Albedo qiymatini har 0,1 ga oshishi o'tkazuvchanlikning o'rtacha 11% dan kamayishiga olib keladi.

$\mu_0$	$\mu_0 \epsilon_0$	$B_{qayt}$	$B$	$B_{qayt} + B$	$K_{o'tkazgan}$	$B_{qayt}$	$B$	$B_{qayt} + B$	$K_{o'tkazgan}$
$\Lambda = 0$									
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.1	137.100	30.6966	106.573	137.270	0.077	40.0385	97.2223	137.260	0.070
0.2	274.200	44.1594	230.070	274.230	0.167	64.3264	209.883	274.209	0.153
0.3	411.300	52.7854	358.218	411.004	0.261	84.1854	326.787	410.972	0.238
0.4	548.400	58.9767	488.698	547.674	0.356	101.813	445.817	547.631	0.325
0.5	685.500	63.7100	620.607	684.317	0.452	118.109	566.152	684.262	0.412
0.6	822.600	67.4857	753.532	821.018	0.549	133.537	687.414	820.951	0.501
0.7	959.700	70.5951	887.281	957.877	0.647	148.370	809.428	957.798	0.590
0.8	1096.80	73.2217	1021.78	1095.00	0.745	162.787	932.131	1094.91	0.679
0.9	1233.90	75.4900	1157.08	1232.57	0.843	176.915	1055.55	1232.47	0.769
1.0	1371	77.6162	1285.91	1363.53	0.937	190.334	1173.08	1363.42	0.855
$\Lambda = 0.1$									

## FIZIKA-TEXNIKA

		$\lambda = 0.2$				$\lambda = 0.6$			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.1	137.100	49.3803	87.8711	137.251	0.064	86.7475	50.4662	137.213	0.036
0.2	274.200	84.4935	189.696	274.189	0.138	165.161	108.946	274.108	0.079
0.3	411.300	115.585	295.355	410.941	0.215	241.185	169.629	410.814	0.123
0.4	548.400	144.651	402.937	547.588	0.293	316.000	231.415	547.415	0.168
0.5	685.500	172.509	511.698	684.208	0.373	390.109	293.879	683.988	0.214
0.6	822.600	199.588	621.296	820.885	0.453	463.795	356.823	820.619	0.260
0.7	959.700	226.146	731.574	957.720	0.533	537.248	420.158	957.406	0.306
0.8	1096.80	252.353	842.475	1094.82	0.614	610.616	483.851	1094.46	0.352
0.9	1233.90	278.341	954.031	1232.37	0.695	684.043	547.920	1231.96	0.399
1.0	1371	303.053	1060.25	1363.30	0.773	753.926	608.927	1362.85	0.444

**2-jadval.** Atmosferaning Quyosh nurlanish oqimini atmosferani sirtiga tushish burchagini turli qiymatlarida atmosferani o'tkazish koeffitsientini o'zgarishidan o'tgan oqim miqdorini o'zgarishi.

Hisoblashlar sirt albedosining turli qiymatlarida,  $\omega_0 = 1$  da bajarilgan.  $K^{\text{otgan}}$ -atmosferaning spektral o'tkazish koeffitsiyenti,  $B = B^{\text{otgan}} + B^{\text{sochilmag}}$  atmosferadan Yer sirtiga tushgan oqim ( $Vt/m^2$ ).

### XULOSA

1. Yer sirtidan qaytgan quyosh nurlanish oqimini atmosferadagi quyosh nurlanish maydoniga taʼsirini nazariy ravishda hisoblash metodi ishlab chiqildi. Nurlanish oqimini sirtidan qaytishi Lambert qonuni asosida hisobga olindi.

2. Yer sirti albedosini 0.1 ga oshishi atmosferadan o'tayotgan quyosh nurlanish oqimi energiyasi miqdorini o'rtacha 10% kamayishiga olib kelar ekan.

3. Hisoblash natijalari shuni ko'rsatadiki, nurlanish oqimini Yer sirtidan qaytishi Yerga tushayotgan umumiy oqimni pasayishiga olib kelar ekan. Yer sirti albedosini ortishi geliotexnik qurilmalarning F.I.K. ini kamayishiga olib kelishi ko'rsatildi.

### ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Sobirov, M. M., Rozikov, J. Yu., & Ruziboyev, V. U. (2023). Studies of the angular distribution of the degree of polarization of diffusely reflected and transmitted natural solar radiation through the layers of the atmosphere. *Uzbek Journal of Physics*, 25(3), 49-59. <https://doi.org/10.52304/v25i3.452>

2. Sobirov, M., Roziqov, J., Roziboyev, V., & Yusupova, D. (2023). Calculation of spectral and angular distribution of diffusely reflected, transmitted, and non-scattered fluxes of solar radiation in atmospheric layers. *Applied Solar Energy*, 59(5), 761-769.

3. Sobirov, M. M., Rozikov, J. Yu., Yusupova, D. A., & Ruziboyev, V. U. (2023). Расчет спектрального и углового распределения диффузно отраженного, диффузно прошедшего и нерассеянного потоков солнечного излучения в слоях атмосферы. *Гелиотехника*, (5), 945-957.

4. S. Chandrasekhar, Radiative transfer. Dover Publications Inc, New York. 1953 (2003).

5. Yu.M. Timofeev, A.V.Vasilyev. Teoreticheskiye osnovi atmosfernoy optiki. Sankt-Peterburg, Nauka, 2003.

6. Petrov Yu.V., Egamberdiyeva X.T., Xolmatjonov B.M., Alautdinov M. Atmosfera fizikasi (Atmospheric physics), Tashkent, Fan va texnologiya, 2011.