

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

**FarDU.
ILMIY
XABARLAR**

1995-yildan nashr etiladi
Yilda 6 marta chiqadi

6-2024

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

T.Y.Bakirov, N.Z.Xolmatova

Ehtimoliy-statistik masalalarni yechishda raqamli texnologiyalarni qo'llash imkoniyatlari..... 8

A.B.Yo'ldchiev, I.R.Asqarov, K.Sh.Djamolov

Research on the impact of mixed feed on the development of broiler chickens..... 14

Sh.Sh.Shuxratov, B.A.Askarova

Integratsion yondashuv asosida talabalarning transversal kompetensiyalarini rivojlantirish..... 19

M.M.Sobirov

Yer sirtidan qaytgan quyosh nurlanish oqimini atmosferaning nurlanish maydoniga ta'siri 24

Sh.Sh.Shuxratov, G.B.Butayeva

Transformatsion yondashuv asosida bo'lajak texnologik ta'lim o'qituvchilarining metodik kompetentligini rivojlantirish 30

K.Abdulvaхидов, Ч.Ли, С.Отажонов, Н.Юнусов

Структура, электрофизические, оптические и магнитные свойства композитов (1-x)PbFe₁₂O₁₉-xPbTiO₃..... 35

M.M.Sobirov

Bir kun davomida yer sirtiga tushayotgan quyosh nurlanish oqimi energiyasini hisoblash 42

F.B.Eshqurbonov, E.R.Safarova

Diglisidiltiokarbamid va melamin asosidagi ionitning sorbsiya izotermasi tadqiqoti..... 48

I.R.Asqarov, M.A.Marupova, Y.X.Nazarova

"Asprulans" oziq- ovqat qo'shilmasining biologik faolligini o'rganish 54

C.A.Кодиров, М.Ю.Исmoilov

Водопоглощение и водостойкость гидроизоляционного материала гидроизол-к 59

F.B.Eshqurbonov, A.P.Hamidov

Tabiiy guliob fosforit xomashyosining kimyoviy tarkibini aniqlash usullari 64

A.Sh.Shukurov, M.Y.Ismoilov

Surkov moyi kompozitsiyasining fizik-kimyoviy xususiyatlarini aniqlash usullari 69

M.B.Xolboyeva, Z.A.Smanova, D.A.Gafurova, M.G.Yulchiyeva, M.R.O'ralova

Immobilangan nitrozo-r-tuzi yordamida Fe (III) ionini aniqlashning samarali va selektiv usulini ishlab chiqish 74

M.G.Yulchiyeva, X.X.Turayev, Sh.A.Kasimov, M.B.Xolboyeva, M.J.Abduvaliyeva, N.B.Choriyeva

Karbamid, formaldegid va difenilkarbazon asosida sintez qilingan sorbentda Cu (II) Zn (II) va Ni (II) ionlarining sorbsiyasi va tadqiqoti 80

З.А.Акназарова, М.А.Ахмадалиев

Сравнительные характеристики химического состава водоемов чортков и киркидон..... 86

S.A.Mamatkulova, N.Sh.G'ulomova, I.R.Askarov

"Asyetis" biologik faol moddasining o'tkir zaharlilik darajasini aniqlash 90

I.I.Abduljalilov, D.A.Eshkursunov, S.G.Egambergenova, A.Inxonova, D.J.Bekchanov

Polimer yuzasida metal oksidi nanozarrachalarini zol-gel usuli yordamida sintez qilish va ularning xossalari 93

S.Sh.Do'saliyeva, V.U.Xo'jayev

Allium karataviense o'simligi takibidagi alkaloidlarning sifat taxlili..... 101

D.Abduvokhidov, M.Niyozaliev, Z.Toshpo'latova, Kh.Toshov, Sh.Sh.Turgunboev, J.Razzokov

Membrane modification in the formation of channels, channel size, external conditions, and the role of mechanical factors 104

X.N.Saminov, O.M.Nazarov

Anor mevasining mineral va flavonoid tarkibini o'rganish 110



UO'K: 535.343, 621.315.592

**YER SIRTIDAN QAYTGAN QUYOSH NURLANISH OQIMINI ATMOSFERANING
NURLANISH MAYDONIGA TA'SIRI****ВЛИЯНИЕ СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ВОЗВРАЩАЮЩЕГОСЯ С ПОВЕРХНОСТИ
ЗЕМЛИ, НА РАДИАЦИОННОЕ ПОЛЕ АТМОСФЕРЫ****THE IMPACT OF SOLAR RADIATION RETURNING FROM THE EARTH'S SURFACE
ON THE ATMOSPHERIC RADIATION FIELD****Sobirov Maxmud Mamarasulovich** 

Farg'ona davlat universiteti, fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent

Annotatsiya

Ushbu maqolada Yer sirtidan qaytgan quyosh nurlanish oqimining atmosferadagi quyosh nurlanish maydoniga ta'siri o'rganildi. Yer sirtidan qaytgan oqim intensivligining Lambert qonuniga ko'ra hisoblash usuli ishlab chiqildi va bu oqimni atmosferadan diffuz ravishda va sochilmasdan o'tgan nurlanish oqimlariga ta'siri ko'rsatildi. Hisoblashlar natijalari quyosh panellarini quyosh nurlanish oqimi bilan yoritilish darajasini nazariy ravishda baholash hamda ularni Yer sirtiga statsionar vaziyatda o'rnatish uchun optimal vaziyatni aniqlash imkoniyatini beradi.

Аннотация

В данной статье исследуется влияние солнечного излучения, возвращающегося с поверхности Земли, на солнечное радиационное поле в атмосфере. Разработан метод расчета интенсивности исходящего излучения с поверхности Земли на основе закона Ламберта, который демонстрирует его влияние на диффузные и недиффузные потоки излучения в атмосфере. Результаты расчетов позволяют теоретически оценить уровень освещенности солнечных панелей солнечным излучением и определить оптимальные условия для их стационарной установки на поверхности Земли.

Abstract

This article examines the effect of solar radiation returning from the Earth's surface on the solar radiation field in the atmosphere. A calculation method based on Lambert's law for the intensity of the outgoing radiation flow from the Earth's surface has been developed, demonstrating its impact on the diffuse and non-diffuse radiation flows in the atmosphere. The results of the calculations provide a theoretical assessment of the illumination level of solar panels by solar radiation flow and allow for the identification of optimal conditions for their stationary installation on the Earth's surface.

Kalit so'zlar: quyosh spektri, nurlanishni uzatish, diffuz va sochilmagan nurlanish, sirt albedosi.**Ключевые слова:** солнечный спектр, передача излучения, диффузное и недиффузное излучение, альbedo поверхности.**Key words:** solar spectrum, radiation transmission, diffuse and non-diffuse radiation, surface albedo.**KIRISH**

Geliotexnik qurilmalardan, xususan, quyosh panellaridan foydalanish samaradorligini oshirish quyosh energetikasining dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi. Geliotexnik qurilmalarning fizik parametrlari va ekspluatatsion xarakteristikalarini takomillashtirishdan tashqari, ularning samaradorligini oshirishga ta'sir qiluvchi boshqa omillar ham mavjud. Ulardan biri quyosh panellari ishchi sirtini quyosh energiyasi bilan maksimal darajada yoritilishini ta'minlash masalasi hisoblanadi. Yer yuzasiga statsionar o'rnatilgan quyosh panellarini ishchi sirti maksimal darajada quyosh nurlanish energiyasini olishi uchun, ularni Yer sirtiga nisbatan optimal vaziyatda o'rnatish kerak bo'ladi. Bu vazifani hal etish uchun atmosferaning qatlamlaridan o'tib Yer sirtiga yetib kelgan quyosh nurlanishi oqimining shakllanishiga ta'sir etuvchi asosiy omillarni aniqlash zarur bo'ladi.

Atmosfera qatlamlari orqali o'tib Yer sirtiga yetib kelgan quyosh nurlanishi oqimining shakllanishida bir nechta omillar muhim rol o'ynaydi. Atmosferaning yuqori sirtiga tushgan quyosh nurlanish oqimi atmosferani tashkil etgan havo molekulalari bilan ta'sirlashuvi natijasida

FIZIKA-TEXNIKA

sochilishlarga uchrab, uchta oqimga bo'linadi. Sochilishlar tufayli, dastlabki harakat yo'nalishini o'zgartirgan quyosh nurlanish oqimining bir qismi atmosferadan orqaga, kosmos tomon qaytadi, qolgan qismi atmosfera qatlamlari orqali o'tib, Yer sirtiga tushadi. Bu oqimlarni diffuz oqimlar deb yuritiladi. Atmosferaga tushayotgan birlamchi oqimning bir qismi sochilishlarga uchramay, dastlabki yo'nalishda atmosferadan o'tib Yer sirtiga tushadi va bu oqim sochilmagan oqim deb yuritiladi. Yer sirtiga atmosferadan diffuz o'tgan va sochilmasdan to'g'ri o'tgan oqimlar yetib keladi va ular geliotexnik qurilmalarini yoritilganligini ta'minlaydi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Diffuz oqimlar intensivligi nurlanish oqimini muhitlarda ko'chirilish tenglamalarini yechish orqali hisoblab topiladi. Ko'chirilish tenglamalari integro-differensial tenglamalar bo'lib, ularni yechish uchun maxsus metodlar ishlab chiqilgan. Shunday hisoblash metodlaridan biri Chandrasekar tomonidan ishlab chiqilgan **S,T** -matritsalar nazariyasi bo'lib, bu hisoblash metodi asosida atmosferadan diffuz o'tgan va undan qaytgan oqimlar hisoblab topiladi [1-3]. Atmosferadan sochilmasdan o'tgan oqimni esa Lambert-Buger qonuni asosida aniqlanadi [1-3].

Quyosh nurlanish oqimi keng spektrga ega bo'lib, bu oqim $[0, \infty]$ diapazondagi to'lqinlarning aralashmasidan iborat. Shu sababli Yer sirtiga yetib kelgan quyosh nurlanish oqimi tarkibidagi barcha to'lqinlarni hisobga olish kerak bo'ladi. To'liq oqimni hisobga olish uchun [1-3] ishlarda monoxromatik nurlanish oqimini ko'chirilish tenglamalari quyoshning to'liq spektrini hisobga olgan holda yechish uchun umumlashtirildi.

Ma'lumki, Yer sirtigacha yetib kelgan oqimning bir qismini sirt o'zidan qaytaradi va qaytgan oqim atmosferaning pastki chegarasidan atmosferaga ikkinchi marta tushib, atmosferadagi nurlanish maydonini kuchaytiradi. Yerning sirti atmosfera uchun ikkinchi nurlanish manbasiga aylanadi. Quyosh nurlarini Yer sirtidan qaytarilish darajasi, Yer sirtida joylashgan obyektlarga bog'liq, masalan, o'rmonlar, okeanlar, cho'l va tog'lik, qor qoplamalari shunday obyektlar vazifasini bajaradi. Sirtning qaytarish qobiliyati sirt albedosi deb nomlanuvchi kattalik orqali ifodalanadi va uning qiymati sirtni qoplab turgan obyektlarga bog'liq holda $\Lambda \approx 0.1 - 0.5$ oralig'ida bo'ladi lekin qor qoplamalari uchun esa bu qiymat yanada yuqoriroqdir [4]. Bizning respublikamizda aholi yashaydigan hududlarida asosan dehqonchilik qilinadi, shu sababli bu hududlarni ko'kalamzorlashtirilgan hudud deb qarash mumkin. Adabiyotlarda, bunday hududlarning Yer sirti albedosi uchun o'rtacha $\Lambda \approx 0.2$ qiymat keltiriladi. Cho'l zonalar uchun, qumning rangiga bog'liq holda albedoni qiymati $\Lambda \approx 0.2 - 0.3$ oralig'ida o'zgaradi [4]. Umumiy holda albedoning qiymati murakkab, spektral harakterga ega bo'ladi. Chunki, o'rmonlar joylashgan hududlarda, yorug'lik spektrining yashil nurlar diapazoni atrofidagi nurlarni yaxshi qaytaradi xolos, qolgan nurlarni esa yutadi. Lekin, bu bog'lanish murakkabligi sababli adabiyotlarda keltiriladigan albedoning qiymatlari kuzatishlar orqali olingan o'rtacha qiymat deb qarash kerak.

Yer sirtining yoritilish darajasi Quyosh nurlanish oqimini Yer sirtidan qaytishi hisobiga o'zgaradi. Shu sababli, Yer sirtining qaytarish qobiliyatiga bog'liq holda, uning quyosh nurlari bilan yoritilish darajasi qanday o'zgarishini baholash muhim ahamiyat kasb etadi.

Asosiy tenglamalar

Hisoblashlarda atmosferani yassi-parallel muhit deb qaralib, quyosh nurlanish oqimini havo molekulalarida sochilishi Reley sochilish nazariyasi asosida yuz beradi deb qaraladi. Atmosferaning yuqori sirtiga $\Omega_0 = \Omega_0(\theta_0, \varphi_0)$ yo'nalishda $\pi F(\tau = 0, \Omega_0)$ tabiiy quyosh nurlanish oqimi tushayotgan bo'lsin. Tushayotgan nurlanish oqimidan λ to'lqin uzunligiga ega bo'lgan monoxromatik oqim ajratib olinadi. Qutblangan nurlanish oqimini muhitlarda ko'chirilish tenglamasi yordamida atmosfera qatlamlarida sochilgan nurlanish oqimining taqsimlanishini aniqlash mumkin [2]

$$\mu \frac{dI(\tau, \lambda, \Omega)}{d\tau} = I(\tau, \lambda, \Omega) - \frac{\tilde{\omega}_0}{4\pi} \int_0^1 d\mu' \int_0^{2\pi} d\varphi' P(\Omega, \Omega') I(\tau, \lambda, \Omega') - \frac{\tilde{\omega}_0}{4} \exp\left(-\frac{\tau}{\mu_0}\right) \times P(\Omega, \Omega_0) F(\tau = 0, \lambda, \Omega_0). \quad (1)$$

Bu tenglamani yechish atmosferaning istalgan qatlamida $\Omega = \Omega(\theta, \varphi)$ yo'nalishda tarqalayotgan qutblangan nurlanishning intensivligini $I(\tau, \Omega)$ aniqlash imkonini beradi. Bu yerda $\mu = \cos\theta$, $\tilde{\omega}_0 = \alpha_{soch}/(\alpha_{yutil} + \alpha_{soch})$ - hajm birligiga tushgan nurlanish oqimi energiyasining qancha qismi unda yutilganligini ko'rsatib, bir marta sochilishdagi kvant chiqish deb yuritiladi,

$\alpha = \alpha_{yutil} + \alpha_{soch}$ - muhitning kuchsizlanish koeffitsiyenti deb yuritiladi, α_{yutil} - nurlanish oqimini muhitning birlik hajmidagi qanchalik yutilishi, α_{soch} - sochilish koeffitsiyenti.

(1) tenglamaning yechimlarini aniqlashda Chandrasekar tomonidan ishlab chiqilgan nazariyasiga ko'ra, atmosferaning yuqori va pastki chegaralaridan chiqadigan diffuz qaytgan va o'tgan oqimlarning intensivligi $S(\tau_1, \mu, \varphi, \mu_0, \varphi_0)$, $T(\tau_1, \mu, \varphi, \mu_0, \varphi_0)$ matritsalar yordamida aniqlanadi. Ushbu matritsalar dastlab $\Omega_0(\theta_0, \varphi_0)$ yo'nalishida tushayotgan quyosh nurlanishi oqimini $\Omega(\theta, \varphi)$ yo'nalishda atmosferaning yuqori va pastki sirtidan chiqayotgan oqimlar bilan o'zaro bog'laydi

$$I^{d.qayt}(\tau_1 = 0, \Omega) = \frac{\tilde{\omega}_0}{4\mu} S(\tau_1(\lambda), \Omega, \Omega_0) F(\lambda, \Omega_0), \quad (2)$$

$$I^{d.otg}(\tau_1, \Omega) = \frac{\tilde{\omega}_0}{4\mu} T(\tau_1(\lambda), \Omega, \Omega_0) F(\lambda, \Omega_0). \quad (3)$$

Atmosferada sochilmasdan to'g'ridan to'g'ri o'tgan oqim esa Lambert-Buger qonuni asosida aniqlanadi

$$I^{to'g'}(\Omega_0) = \exp(-\tau_1(\lambda)/\mu_0) F(\lambda, \Omega_0). \quad (4)$$

Bu ifodalar atmosferaga tushgan birlamchi quyosh nurlanish oqimi uch qismga bo'linishini ko'rsatadi va ularni hisoblash imkoniyatini beradi. (2) bilan aniqlanuvchi oqim atmosferadan orqaga qaytadi, (3) va (4) oqimlar Yer sirtiga tushadi.

Bu uchala oqimlarni sirtidan chiqish burchaklari bo'yicha fazoviy integrallashni bajarsak, atmosferadan chiqayotgan λ to'lqin uzunligiga ega bo'lgan uchta monoxromatik to'lqinlarning to'liq oqimlarini aniqlaymiz. Olingan munosabatlarni quyoshning to'liq spektri bo'yicha integrallasak, bu uchala oqimlarni quyosh spektri bo'yicha to'liq miqdorini aniqlagan bo'lamiz. Bu hisoblashlar [2] ishlarda batafsil bayon etilgani uchun, qisqalik uchun quyida olingan natijalarni keltirib o'tamiz:

$$B^{d.qayt} = \mu_0 e_0 \beta^{d.qayt}, \quad B^{d.otg} = \mu_0 e_0 \beta^{d.otg}, \quad B^{to'g'} = \mu_0 e_0 \beta^{to'g'}. \quad (5)$$

Bu yerda $B^{d.qayt}$, $B^{d.otg}$, $B^{to'g'}$ kattaliklar atmosferaning birlik yuzasidan diffuz qaytgan, diffuz ravishda va to'g'ridan to'g'ri o'tgan oqimlar quvvati, μ_0 - quyosh nurlarini tushishi burchagi (zenitga nisbatan), e_0 - quyosh doimiysi, $\beta^{d.qayt}$, $\beta^{d.otg}$, $\beta^{to'g'}$ lar atmosferaning diffuz oqimni qaytarish, diffuz oqimni o'tkazish va sochilmagan oqimni o'tkazish spektral koeffitsiyentlari.

Yer sirtidan qaytgan nurlanish oqimini hisoblash

Diffuz o'tgan va sochilmasdan o'tgan oqimlar yig'indisi Yer sirtiga yetib kelgan oqimni aniqlaydi

$$B(\mu_0) = B^{to'g'}(\mu_0) + B^{d.otg}(\mu_0) = e_0 \beta^{to'g'}(\mu_0) + e_0 \beta^{d.otg}(\mu_0) \quad (6)$$

Ushbu oqim Yer yuzasiga tushadi va uning qiymati faqat quyosh nurlarining atmosferaga tushish burchagiga bog'liq bo'ladi. Ushbu oqimning bir qismi $B^{R.qayt}(\mu_0)$ Yer yuzasi tomonidan atmosferaga qaytariladi, qolgan qismi esa $B^{R.otg}(\mu_0)$ Yer yuzasi tomonidan yutiladi. $\Lambda = B^{R.qayt}/B$ kattalik sirt albedosi deb ataladi. Shu bois, Yer sirti tomonidan yutilgan va qaytgan nurlanish energiyasini Λ va $\beta_i(\mu_0) = B_i(\mu_0)/e_0$ orqali quyidagi ko'rinishda ifodalanadi

$$B^{R.qayt}(\mu_0) = \Lambda B(\mu_0) = \Lambda \mu_0 e_0 (\beta^{d.otg}(\mu_0) + \beta^{to'g'}(\mu_0)), \quad (7)$$

$$B^{R.otg}(\mu_0) = (1 - \Lambda) B(\mu_0) = (1 - \Lambda) e_0 \mu_0 (\beta^{d.otg}(\mu_0) + \beta^{to'g'}(\mu_0)). \quad (8)$$

Yer yuzasi quruqliklar, suv havzalari bilan qoplangan bo'lib, ularning sirti notekis bo'lganligi sababli, yer sirtidan quyosh nurlanishini qaytish jarayoni murakkab ko'rinishga ega bo'ladi. Adabiyotlarda nurlanishni sirtidan qaytishini tasvirlash uchun Lambert modelidan foydalaniladi [3, 5]. Bu modelga ko'ra, bir birlik yuzadan qaytgan nurlanish oqimining intensivligi, nurlanish oqimini qutblanish darajasidan qat'i nazar, barcha qaytish burchaklari bo'yicha bir xil qiymatga ega bo'lib, izotrop deb qaraladi

$$B^{R.qayt}(\theta', \varphi') = B^{R.qayt}(\mu', \varphi') = const. \quad (9)$$

Ushbu oqim atmosferaga pastki chegarasidan tushayotgan nurlanish sifatida rol o'ynaydi va (2) - (4) larda ko'rsatilgandek, bu oqim ham atmosferaga tushgach uchta oqimga bo'linadi. Yer

FIZIKA-TEXNIKA

sirtidan qaytgan oqimning atmosferada tarqalish qonunlari atmosferaga tushayotgan birlamchi quyosh nurlanish oqimining tarqalish qonunlari kabi bo'ladi va ular uchun ham (2) -(4) ifodalarni qo'llash mumkin. Natijada, atmosferada bir-biridan mustaqil holda harakatlanuvchi oltita oqim shakllanadi.

Birinchi oqim birlamchi tushayotgan quyosh nurlanishining atmosfera qatlamlarida diffuz sochilib kosmosga qaytishi natijasida hosil bo'ladi, uning quvvati quyidagicha aniqlanadi

$$B_1(\mu_0) = \mu_0 e_0 \beta^{d,qayt}(\mu_0). \quad (10)$$

Asosiy tushayotgan oqimdan hosil bo'lgan diffuz o'tgan va sochilmagan oqimlar, (3) va (4) tenglamalariga muvofiq aniqlanib, Yer yuzasiga yetib boradi; ushbu oqimning bir qismi sirt tomonidan yutiladi va keyingi jarayonlarda ishtirok etmaydi. Bu oqimlar (8) ifodaga muvofiq aniqlanadi:

$$B_2(\mu_0) = (1 - \Lambda) \mu_0 e_0 \beta^{d,o'tg}(\mu_0), B_3(\mu_0) = (1 - \Lambda) \mu_0 e_0 \beta^{to'g'}(\mu_0). \quad (11)$$

Qolgan uchta oqim (7) orqali aniqlanuvchi sirtidan qaytgan oqimga bog'liq holda shakllanadi, ulardan ikkitasi atmosferadan diffuz va sochilmasdan o'tgan oqimlar ko'rinishida kosmosga chiqadi:

$$B_4(\mu_0) = \Lambda \mu_0 e_0 (\beta^{d,o'tg}(\mu_0) + \beta^{to'g'}(\mu_0)) \beta^{Ro'tg}(\mu_0), \quad (12)$$

$$B_5(\mu_0) = \Lambda \mu_0 e_0 (\beta^{d,o'tg}(\mu_0) + \beta^{to'g'}(\mu_0)) \beta^{Rto'g'}(\mu_0). \quad (13)$$

Oltinchi oqim esa atmosferadan diffuz ravishda orqaga sirt tomon qaytadi

$$B_6(\mu_0) = \Lambda \mu_0 e_0 (\beta^{d,o'tg}(\mu_0) + \beta^{to'g'}(\mu_0)) \beta^{Rqayt}(\mu_0). \quad (14)$$

Agar atmosferaga birlamchi tushayotgan oqimning quvvati $B_0 = \mu_0 e_0$ bo'lib, atmosferada nurlanish oqimini yutilishi kuzatilmasa, atmosferani konservativ deb qarash mumkin bo'ladi. Bu holda birlamchi B_0 oqim yuqoridagi oltita oqim o'rtasida taqsimlanadi

$$B_1(\mu_0) + B_2(\mu_0) + B_3(\mu_0) + B_4(\mu_0) + B_5(\mu_0) + B_6(\mu_0) = \mu_0 e_0. \quad (15)$$

Ushbu ifoda atmosferadagi quyosh nurlanish oqimi uchun energiyani saqlanish qonunini bajarilishini ifodalaydi va konservativ muhit uchun bu shartni bajarilishi, olib borilayotgan hisoblashlar to'g'riligini, ularning aniqlik darajasini nazorat qilib borish imkoniyatini beradi.

(10) – (14) ifodalar bilan aniqlanuvchi uchta oqim: $b^{qayt}(\mu_0) = B_1(\mu_0) + B_4(\mu_0) + B_5(\mu_0)$ atmosferadan orqaga, kosmos tomon qaytadi, uchta $b^{o'tg}(\mu_0) = B_2(\mu_0) + B_3(\mu_0) + B_6(\mu_0)$ oqimlar esa atmosferadan o'tib, Yer yuzasi tomonidan yutiladi. $\beta_i(\mu_0) = B_i(\mu_0)/e_0$ qiymatlari yuqorida sanab o'tilgan oltita oqim uchun atmosferaning spektral o'tkazuvchanlik va qaytarish koeffitsiyentlari hisoblanadi.

NATIJA VA MUHOKAMA

Hisoblashlar konservativ muhit uchun ($\tilde{\omega}_0 = 1$), quyosh vertikali bo'ylab o'tkazildi, ya'ni Z koordinata o'qi, quyosh va kuzatish yo'nalishi bitta tekislikda yotadi deb qaraldi, quyosh doimiysi uchun $e_0 = 1371 \text{ Wt/m}^2$ qiymat olindi.

1-jadvalda (10)-(14) lar asosida hisoblangan oltita oqim uchun atmosferaning $\beta_i = B_i/e_0$ spektral koeffitsiyentlarning quyosh nurlanish oqimini atmosferaga tushishi burchagi va Yer sirti albedosini qiymatiga bog'liq holda qanday o'zgarishini hisoblash natijalari keltirilgan. Shuningdek, jadvalda atmosferaning $\beta^{o'tg}$, β^{qayt} - o'tkazuvchanlik va qaytarish koeffitsiyentlari, atmosferadan diffuz ravishda va sochilmasdan o'tgan $\beta^{dif} = \beta_2 + \beta_6$ va β_3 oqimlarni ulushlari alohida ko'rsatib o'tilgan. Jadvaldan ko'rinib turibdiki, quyosh nurlari atmosferaga normal ravishda tushganda, yer sirti albedosini qiymati $\Lambda = 0$ bo'lganda, atmosferaga tushayotgan umumiy nurlanish oqimining 88.8% atmosferada sochilmasdan, to'g'ridan-to'g'ri, 5% esa diffuz tarzda o'tadi, ya'ni umumiy hisobda atmosferaga tushayotgan nurlanishning 93.8% atmosferadan o'tadi. Albedoninig $\Lambda = 0.2$ qiymatida esa, atmosferadan o'tgan umumiy oqimning miqdori 77.33% gacha kamayadi,

sochilmasdan o'tgan oqimning ulushi kamayib 71% ni, diffuz oqimning xissasi esa ko'payib, 6.3% ni tashkil etadi.

1-jadval

Oltita oqim uchun $\beta_i = B_i/e_0$ spektral koeffitsiyentlarini Yer sirti yuzaning albedosi va yoritish burchagi qiymatlariga bog'liq holda o'zgarishini hisoblash natijalari.

μ_0	$\mu_0 e_0$	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	$\sum \beta_i$	δ	β^{diff}	β^{ort}	β^{qayt}
$\Lambda = 0$												
0	0	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	0.0269	0.1678	0.0322
0.4	548.4	0.0430	0.0376	0.3189	0	0	0	0.3995	0.001	0.0376	0.3565	0.0430
0.6	822.6	0.0492	0.0444	0.5052	0	0	0	0.5988	0.002	0.0444	0.5496	0.0492
0.8	1096.8	0.0534	0.0497	0.6956	0	0	0	0.7987	0.002	0.0497	0.7453	0.0534
1	1371	0.0566	0.0497	0.8883	0	0	0	0.9946	0.005	0.0497	0.9380	0.0566
$\Lambda = 0.1$												
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.2	274.2	0.0322	0.0241	0.1268	0.0017	0.0129	0.002	0.2	0.0002	0.0241	0.1268	0.0017
0.4	548.4	0.0430	0.0338	0.2869	0.0037	0.0275	0.0043	0.3994	0.0014	0.0338	0.2869	0.0037
0.6	822.6	0.0492	0.0399	0.4547	0.0057	0.0424	0.0067	0.5987	0.0015	0.0399	0.4547	0.0057
0.8	1096.8	0.0534	0.0447	0.6260	0.0077	0.0575	0.0091	0.7986	0.0015	0.0447	0.6260	0.0077
1	1371	0.0566	0.0447	0.7994	0.0098	0.0724	0.0114	0.9944	0.0055	0.0447	0.7994	0.0098
$\Lambda = 0.2$												
0	0	0	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	0.0256	0.1383	0.0616
0.4	548.4	0.0430	0.0301	0.2551	0.0075	0.0550	0.0087	0.3994	0.001	0.0388	0.2939	0.1055
0.6	822.6	0.0492	0.0355	0.4042	0.0115	0.0849	0.0135	0.5987	0.002	0.0490	0.4532	0.1456
0.8	1096.8	0.0534	0.0398	0.5565	0.0156	0.1151	0.0183	0.7986	0.002	0.0581	0.6146	0.1841
1	1371	0.0566	0.0397	0.7106	0.0196	0.1448	0.0230	0.9944	0.005	0.0627	0.7733	0.2210

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, $\Lambda = 0$ bo'lganida, ya'ni quyosh nurlarining sirtidan qaytishi hisobga olinmaganida, atmosferani β^{ort} o'tkazuvchanlik koeffitsiyentini qiymati yoritish burchagini o'zgarishiga qarab 0.17 dan 0.94 gacha o'zgaradi, $\Lambda = 0.1$ da esa esa bu ko'rsatkich 0.15-0.86 gacha, $\Lambda = 0.2$ da esa 0.14-0.77 ga, $\Lambda = 0.5$ da 0.09-0.52 gacha kamayadi. Albedoning qiymati 0.1 ga oshganda, atmosferaning o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti o'rtacha 7-9% ga pasayadi.

Atmosferaning o'tkazuvchanligini, Yer sirti albedosining qiymatiga bog'liq holda o'zgarishini hisoblash natijalarini, adabiyotlarda keltiriladigan ma'lumotlar bilan qisqacha taqqoslaymiz. [6, 7] ishlarda quyosh nurlanish oqimini Yer sirtining birlik yuzasiga tushadigan quvvatini Rossiya va Yevropa mintaqalarida joylashgan turli geografik nuqtalardagi qiymatlari keltirilgan. Kuzatishlar 22-iyun kuni, mahalliy tush vaqtida, atmosfera toza bo'lganda ($\omega_0 = 1$), Yer sirti birlik yuzasiga tushadigan o'rtacha quvvat 1150 Vt/m^2 dan 1220 Vt/m^2 gacha baholanadi. Ushbu qiymatlarni AM (air mass) shkalasiga muvofiq ko'rib chiqsak, AM0 qiymati quyosh doimiysi e_0 ga mos keladi, AM1 ning qiymati esa, geografik nuqtaga qarab e_0 ning 69.3% - 89% qismini tashkil etadi. AQSH, Xitoy va Yaponiya kabi rivojlangan davlatlar deyarli bir xil geografik kengliklar bo'ylab joylashgan. Ushbu mamlakatlardagi barcha geografik kengliklar uchun AM1 qiymatini birday, 1000 Vt/m^2 ga teng deb qabul qilangan, va bu qiymat quyosh doimiysining 73% ni tashkil etadi. Ushbu ma'lumotlar umumiy xarakterga ega bo'lib, aniq geografik kenglikda joylashgan yuzaga tushuvchi energiya oqimini baholash uchun qo'llash mumkin emas, chunki ushbu mamlakatlarning hududlari juda katta.

1-jadvalda keltirilgan hisoblash natijalariga ko'ra, quyosh nurlari atmosferaga normal tushganda ($\mu_0 = 1$) va nurlanishni Yer sirtidan qaytishi hisobga olinmaganda ($\Lambda = 0$, $\omega_0 = 1$), AM1 quvvati e_0 ning 93.7% ni tashkil etadi, ya'ni 1284 Vt/m^2 . Yer sirtidan qaytish hisobga olinib, albedoning $\Lambda = 0.2$ qiymatida, bu ko'rsatkich 77.3% ga, ya'ni 1059 Vt/m^2 ga kamayadi, bu 1000 Vt/m^2 ga yaqin. Bu hisoblashlar quyosh vertikal bo'ylab olib borilgan, tush paytida quyosh zenitda joylashgan bo'ladi deb hisobga olingan (Yer ekvatori kengligida).

Respublikamiz Yer sharining shimoliy yarimida joylashgani sababli, respublikamizning katta shaharlari, Toshkent, Samarqand va Farg'ona shaharlari bir-biriga yaqin 41.3° sh.k. paralleli yaqinida joylashgan. Ushbu shaharlar ko'kalamzorlashtirilgan va ular atrofidagi hududlarda asosan qishloq xo'jalik ekinlari yetishtiriladi va bunday yuzalar uchun albedoni qiymati o'rtacha $\Lambda=0.2$ ga deb qaraladi [4]. Ushbu parallel bo'ylab, 22-iyun kuni tushda, quyosh zenitga nisbatan $\theta_0 \approx 17.81^\circ$ ga og'gan holatda bo'lib, birlik yuzaning yoritilishi 998 Wt/m^2 ni tashkil etadi. Ushbu natija yuqorida tilga olingan davlatlarda qabul qilingan o'rtacha AM1 qiymatiga to'g'ri keladi. Chunki bizning respublikamiz ushbu davlatlar bilan bir xil geografik kenglikda joylashgan bo'lib, olingan natijalar bizning nazariy hisoblashlarimiz va quyosh nurlarini Yer sirtidan qaytishini hisobga olish bo'yicha ishlab chiqilgan modelning to'g'riligini tasdiqlaydi. Bizning hisoblashlarimiz va kuzatishlar asosida olingan ma'lumotlarni taqqoslaganda, respublikamiz aholisining asosiy qismi ko'kalamzorlashtirilgan aholi punktlari va dehqonchilik bilan shug'ullanadigan hududlarda yashaydi va bunday hududlar uchun Yer sirti albedosining qiymati $\Lambda = 0.2$ ga teng deb qarash mumkin. Sahro hududlarida esa, qumning tarkibiga qarab albedoni qiymati $\Lambda = 0.2 - 0.3$ oralig'ida bo'ladi deb baholanadi.

Quyosh nurlarini Yer sirtidan qaytishi quyosh panellarini ishchi sirtini yoritilishiga qanday ta'sir o'tkazadi? Quyosh panelining yuzasi maxsus shishadan yasalgan himoya (qaytarish ko'effitsiyenti 4% [7]), va yuzani germetik berkituvchi material bilan bilan qoplangan. Ular birgalikda panel ishchi yuzasini qaytarish ko'effitsiyentini shakllantiradi. Quyosh nurlari ushbu ikki qatlamdan orqali panelning ish yuzasiga o'tadi.

Faraz qilaylik quyosh nurlari panel yuzasiga normal ravishda tushsin ($\mu_0 = 1$), panelning qaytarish ko'effitsiyenti $k = 0.1$ va albedoni qiymati $\Lambda = 0.2$ deb qarasak ($k < \Lambda$), (10)-(14) larda keltirilgan hisoblashlar natijalariga ko'ra, Yer sirti birlik yuzasi $B_2 + B_3 = 0.71e_0$, panelning birlik yuzasi esa - $B_2 + B_3 = 0.84e_0$ energiya oladi. Panel Yer sirtiga nisbatan $0.13e_0$ ko'proq energiya oladi. Bundan tashqari, panel va Yer sirti qo'shimcha yer sirtidan qaytgan oqim tufayli shakllangan $B_6 = 0.023e_0$ energiya oladi. $\Lambda = k$ holatida muvozanat o'rnatiladi, $k > \Lambda$ holatida esa, qurilmaning yoritilish darajasi Yer sirtining yoritilishiga nisbatan kam bo'ladi.

XULOSA

Tabiiy quyosh nurlanish oqimini Yer sirtidan qaytishi tufayli yuzaga kelgan oqimining atmosferadagi nurlanish maydoniga ta'siri o'rganildi. Hisoblashlar natijalari, Yer sirtidan quyosh nurlarini qaytishi natijasida, Yer sirtiga yutilayotgan quyosh nurlanish oqimining quvvatini kamayishini, albedo qiymatining 0.1 ga ortishi, yoritish burchagiga bog'liq holda birlik yuzaga tushayotgan quyosh nurlanish oqimi quvvatini o'rtacha 7–9% ga pasayishiga olib kelishi aniqlandi. Olingan natijalar geliotexnik qurilmalar, xususan quyosh panellari ishchi yuzasining qaytarish ko'effitsiyenti va albedoning qiymatlari farqiga bog'liq holda, ularning ishlash effektivligi turlicha bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Noorian, A. M., Morad, I., & Kamal, G. A. (2008). Evaluation of 12 models to estimate hourly diffuse irradiation on inclined surfaces. *Renewable Energy*, 33(7), 1406–1412.
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. Chandrasekhar, S. (2003). *Radiative transfer*. Dover Publications Inc.
4. Petrov, Yu. V., Egamberdiyeva, X. T., Xolmatjonov, B. M., & Alautdinov, M. (2011). *Atmosfera fizikasi*. Tashkent: Fan va texnologiya.
5. Соболев, В. В. (1972). *Рассеяние света в планетных атмосферах*. Москва: Мир.
6. Vissarionov, V. I., Deryugina, V., Kuznetsova, V. A., & Kalinina, N. K. (2008). *Solnechnaya energetika*. Moscow: MEI Publishing.
7. Bessel, V. V., Kucherov, V. G., & Mingaleeva, R. D. (2016). *Izucheniye solnechnix fotoelektricheskix elementov*. Moscow: Uchebno-metodicheskoye posobiye.