

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И
ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ФЕРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.АУЭЗОВА

ФЕРГАНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ ОБЩЕСТВЕННОГО
ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

МАТЕРИАЛЫ

Международной научной конференции

**“ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ФИЗИКИ КОНДЕНСИРОВАННЫХ
СРЕД”**

Фергана, 24-май, 2024 год.

ATMOSFERADAGI QUYOSH NURLANISH OQIMI MAYDONINI SHAKLLANISHIGA BEGONA ARALASHMALARNING TA'SIRI

Sobirov Maxmud Mamarasulovich¹, Kamolova Muhabbat Muhiddin qizi²

Farg'ona davlat universiteti, f.m.f.n, dotsent¹

Farg'ona davlat universiteti, stajor-tadqiqotchi²

muhabbatxonkamolova@gmail.com

Annotatsiya: Maqola atmosfera qatlamlariga tushayotgan tabiiy quyosh nurlanish oqimini atmosfera qatlamlarida ko'chirilish jarayoniga begona aralashmalarning ta'sirini o'rganishga bag'ishlangan. Atmosferaga kirgan begona aralashmalarni (aerozol zarralari) atmosferadan diffuz qaytgan va diffuz ravishda hamda sochilmasdan o'tgan oqimlarni shakllanishiga ta'siri ko'rsatib berildi. Xisoblashlar Chanrasekarning X, Y -funksiyalar nazariyasi asosida olib borilib, bu funksiyalarning qiymatlari faktorlashtirish usuli yordamida aniqlandi.

Kalit so'zlar: Quyosh spektri, atmosfera, nurlanish oqimini ko'chirilishi, optik qalinlik, sochilish, X, Y - funksiyalari, albedo.

Ma'lumki, tabiiy quyosh nurlanish oqimi atmosferada havo molekulalari bilan o'zaro ta'sirlashishi natijasida sochilib, atmosferadan chiquvchi uchta oqim yuzaga keladi. Birinchi oqim atmosferadan diffuz ravishda orqaga, kosmos tomon qaytadi, ikkinchi va uchinchi oqimlar esa diffuz ravishda va sochilmasdan atmosfera qatlamlaridan o'tib Yerning sirti tomonidan yutiladi [1-3]. Bu xisoblashlarda atmosfera toza begona aralashmalardan holi deb qaraladi. Agar quyoshning vaziyati o'zgarmas va atmosferaning holati stabil deb qaralsa, atmosferada quyosh nurlanish oqimini muvozanatli maydoni shakllanadi.

Atmosferadagi quyosh nurlanish maydonini shakllanishiga turli faktorlar ta'sir qiladi. Bunday faktorlardan biri atmosferada aerozol zarralari (suv bug'lari, chang va boshqa aralashmalar) deb ataluvchi turli xil begona aralashmalarning paydo bo'lishi. Aerozol zarrachalari atmosferada quyosh nurlanish oqimini qo'shimcha sochilishiga va yutilishiga olib keladi. Yutilish natijasida dastlab tushgan nurlanishning bir qismi boshqa energiya turlariga, masalan, issiqlikka aylanadi, bu esa atmosfera nurlanish

maydonining kuchsizlanishiga olib keladi. Quyosh nurlanish oqimini begona aralashmalarda sochilishi mexanizmlari nurlanish oqimini havo molekulalarida Reley, molekulyar sochilishidan sifat jixatdan farq qiladi [4, 5]. Bu omil atmosfera qatlamlarda quyosh nurlanishi oqimi maydonini shakllanishida katta rol o'ynaydi. Quyida, Chandrasekarning S,T - matrisalar nazariyasi doirasida [6], atmosfera qatlamlaridan diffuz qaytgan va diffuz ravishda hamda sochilmasdan o'tgan quyosh nurlanish oqimlarini shakllanishiga ushbu omilni ta'sirini nazariy hisoblashlar asosida baholanadi.

Asosiy tenglamalar

Xisoblashlar qutblangan nurlanish oqimini chekli optik qalinlikdagi yassi-parallel muxitlarda ko'chirilish tenglamalari asosida olib boriladi. Agar atmosferani yuqorigi sirtiga tabiiy quyosh nurlanish oqimi parallel ravishda tushayotgan bo'lsa, bu oqimni atmosferada ko'chirilish tenglamasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi [2]

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

Bu yerda $\tilde{\omega}_0 = a^{soch} / (\alpha^{yutil} + a^{soch})$ - yorug'likni bir marta sochilishdagi kvant chiqishi yoki albedo, $\tau_i = \alpha(\lambda_i)z$ - atmosferaning optik qalinligi, $\alpha = \alpha^{yutil} + a^{soch}$ - nurlanish oqimini kuchsizlanish koeffitsiyenti (hajm birligi uchun), $a^{soch}(\lambda_i)$ - sochilish koeffitsiyenti, $\alpha^{yutil}(\lambda_i)$ - haqiqiy yutilish koeffitsiyenti, $P(\Omega, \Omega_0)$ - Reley sochilish matritsasi. $\Omega_0 = \Omega_0(\theta_0, \varphi_0)$ va $\Omega = \Omega(\theta, \varphi)$ - qutb koordinatalari sistemasida atmosferaga tushuvchi va undan chiquvchi nurlanish oqimi yo'nalishlari, $\mu = \cos \theta$, $\mu_0 = \cos \theta_0$, θ_0, θ - nurlanish oqimini atmosferaga tushish va kuzatish qutb burchaklari, qutb o'qi atmosfera tashqi sirtiga normal ravishda yo'naltirilgan. Bu tenglama $\Omega = \Omega(\theta, \varphi)$ yo'nalish bo'yicha atmosferada tarqalayotgan diffuz, qutblangan nurlanish oqimi intensivligi $I(\tau_i, \Omega)$ ni hisoblab topish imkoniyatini beradi. Atmosferaning yuqori va quyi chegaralaridan chiqadigan va quyosh nurlanish oqimini atmosferada ko'p marta sochilishi natijasida yuzaga

kelgan, atmosferadan diffuz qaytgan va o'tgan oqimlar intensivligi S,T matritsalarini yordamida aniqlanadi

$$\mathbf{I}^{\text{qayt}}(\tau_1 = 0, \Omega, \bar{\Omega}_0) = \frac{\bar{\omega}_0}{4\mu} \mathbf{S}(\tau_i(\lambda_i), \Omega, \bar{\Omega}_0) \mathbf{F}(\lambda_i, \bar{\Omega}_0), \mathbf{I}^{\text{o'tgan}}(\tau_1, \bar{\Omega}, \bar{\Omega}_0) = \frac{\bar{\omega}_0}{4\mu} \mathbf{T}(\tau_i(\lambda_i), \bar{\Omega}, \bar{\Omega}_0) \mathbf{F}(\lambda_i, \bar{\Omega}_0) \quad (2)$$

Tushgan nurlanishning bir qismi atmosfera orqali sochilmasdan yassi to'liq tarzida, dastlabki tushish yo'nalishida atmosferadan o'tadi va bu oqim intensivligi quyidagicha aniqlanadi

$$\mathbf{I}^{\text{sochilmag}}(\bar{\Omega}_0) = \exp(-\tau(\lambda_i)/\mu_0) \mathbf{F}(\lambda_i, \bar{\Omega}_0). \quad (3)$$

Bu yerda $\mathbf{F}(\lambda_i, \bar{\Omega}_0)$ - atmosferaning birlik yuzasiga quyoshdan tushayotgan qutblanmagan tabiiy yassi-parallel oqim, Stoks matritsasi ko'rinishida berilgan. Qutblanmagan quyosh nurlanish oqimi uchun bu matritsaning komponentlari $\mathbf{F}^{\text{qutblanmagan}} = \mathbf{F}(F_l, F_r, 0, 0)$ shaklda beriladi, bunda $F_l = F_r = F/2$. Atmosferadan chiqayotgan diffuz oqimlar intensivligi uchun $\mathbf{I} = \mathbf{I}(I_l, I_r, 0, 0)$ bo'lib, nurlanish oqimini to'liq intensivliklari $F = F_l + F_r$, $I^{\text{to'liq}} = I_l + I_r$ ko'rinishida aniqlanadi.

Xisoblashlar (1) - (3) munosabatlar asosida quyosh spektrining $0.15 < \lambda < 2.27$ mkm diapazoni bo'yicha olib borilib, bu diapazonda quyosh to'liq nurlanish oqimini 96% to'plangan.

Yutilishni xisobga olgan holda atmosferada quyosh nurlanish oqimini ko'chirilishini xisoblash

Atmosferaning quyosh nurlanish maydoniga turli xil begona aralashmalar, masalan, suv bug'lari, chang va boshqa aerazol zarralari, shuningdek, atmosfera tarkibidagi begona gazlar katta ta'sir ko'rsatadi. Ushbu aralashmalar quyosh nurlanish oqimini atmosferada qo'shimcha sochilishi va yutilishiga olib keladi, natijada nurlanish maydoni kuchsizlanadi. Quyosh nurlanish oqimini aralashmalar bilan o'zaro ta'sirlashishi turlicha bo'lib, havo molekullari bilan molekular o'zaro ta'sir qilish mexanizmlaridan farq qiladi [4, 5] va kuchli spektral tabiatga ega ekanligi bilan ajralib turadi. Misol uchun, ozon qatlami ultrabinafsha nurlarini, suv bug'lari esa infraqizil nurlarni effektiv yutadi. Ma'lum bir turdagi aralashmalar faqat ma'lum bir

to‘lqin uzunlikdagi to‘lqinlar bilan kuchli ta’sirlashadi. Kuzatishlarga ko‘ra olingan ma’lumotlariga ko‘ra, hatto atmosferani toza deb qaralganda ham, quyosh nurlanish oqimi energiyasining taxminan 20% aralashmalar tomonidan yutiladi [6].

(1) qutblangan nurlanish oqimini muxitlarda ko‘chirilish tenglamalari yordamida atmosferada yutilayotgan nurlanish energiyasini atmosferada shakllangan quyosh nurlanish oqimi maydoniga ta’sirini baxolash mumkin. [1 -3] ishlar doirasida bajarilgan xisoblashlarda atmosfera konservativ muxit deb qaralib, muxitda nurlanish energiyasi yutilmaydi deb qaraladi ($\tilde{\omega}_0 = 1$). Bu ishlarda keltirib chiqarilgan analitik tenglamalar asosida, atmosferani nokonservativ deb qarab, atmosferadagi quyosh nurlanish maydonida kuzatiladigan o‘zgarishlarni taxlil qilamiz.

Konservativ muxitlar uchun (1) ko‘chirilish tenglamasida $\tilde{\omega}_0$ (muxit albedosi) parametrni qiymatini birdan kichik deb qarash yetarli, lekin bu shartni qanoatlantruvchi fizik jarayonlar turlicha bo‘lib, ularni ichida qaysi biri xal etuvchi ekanligini ajratib olish murakkab masala xisoblanadi. (1) tenglamada bu kattalikning qiymati

$$\tilde{\omega}_0(\lambda, z) = \frac{\alpha^{\text{soch}}(\lambda, z)}{\alpha^{\text{yutil}}(\lambda, z) + \alpha^{\text{soch}}(\lambda, z)}. \quad (4)$$

ko‘rinishda aniqlanib, bu kattalik atmosferaning sochilish va yutilish koeffitsentlariga bog‘liq. Muxitning hajm birligiga tushgan oqimning qancha qismi bu hajmda yutilganligini va sochilish tufayli hajmdan chiqib ketganligini ko‘rsatadi.

Muxitning sochilish va yutilish koeffitsentlari muxitning optik qalinligini ham belgilaydi

$$\tau(\lambda) = \int_z^\infty (\alpha^{\text{yutil}}(\lambda, z) + \alpha^{\text{soch}}(\lambda, z)) dz. \quad (5)$$

Agar muxitda yutilish kuzatilsa, (4) va (5) larda $\alpha^{\text{yutil}} \neq 0$, $\tilde{\omega}_0 < 1$ bo‘lib, (2) munosbatlar orqali aniqlanuvchi muxitdan vakuumga chiquvchi diffuz oqimlarni va (3) orqali aniqlanuvchi sochilmagan oqimni intensivligini kamayishi kuzatiladi. Konservativ muhitda ($\alpha^{\text{yutil}} = 0$, $\tilde{\omega}_0 = 1$) atmosferaning optik qalinligi faqat sochilish koeffitsentiga bog‘liq bo‘lib, bu koeffitsentni dipol nurlanishini klassik modeli yordamida hisoblab topiladi [4,5]. Bu xisoblashlarda havo molekulalarini

ossillyatorlar deb qaralib, ular tashqi elektromagnit maydoni ta'sirida majburiy tebranma harakat qiladilar va muxitga ikkilamchi to'liqlarni tarqatadilar deb qaraladi. Agar muhitda yutilishi yo'q bo'lsa, u holda muxitni birlik hajmiga tushgan nurlanish oqimining barchasi sochilgan nurlanish oqimi sifatida muxitga qaytadi. Klassik nurlanish nazariyasiga ko'ra, bu holat gormonik ossillyatorlarning tebranishda so'nish yo'q ekanligini bildiradi. Real sharoitda, atmosferada begona aralashmalar bo'lmay, toza bo'lganida bu holat o'rinli bo'lib, muxitda ossillyatorning tebranishlarini so'nishiga olib keladigan tashqi tasirlar yo'q deb qaraladi.

Atmosferaga begona aralashmalarni kirishi atmosferadagi muvozanatni buzilishiga olib keladi, nurlanish oqimini sochilish jarayoni buziladi. Begona aralashmalar nurlanish oqimini muxitda qo'shimcha sochilishlari va yutilishiga olib keladi. Natijada quyosh nurlanishi energiyasining bir qismi boshqa energiya turlariga aylanadi ($\alpha^{yutil} \neq 0$, $\tilde{\omega}_0 < 1$). Aytish mumkinki, aralashmalar muhitning dastlabki muvozanatli holatida shakllangan dielektrik singdiruvchanligini o'zgarishiga olib keladi, natijada havo molekulalarini qutblanish darajasi o'zgaradi. Bu o'zgarishlarni muxitdagi ossillyatorlarni majburiy tebranishlarini so'nishiga ekvivalent deb va natijada muxitda nurlanish oqimini qisman yutilishi kuzatiladi deb qarash mumkin ($\alpha^{yutil} \neq 0$).

Bu jarayonni o'rtachalashtirilgan holda (4) va (5) orqali quyidagicha tasvirlash mumkin. Ossillyatorlar tebranishlarini so'nishini $\alpha^{yutil} \neq 0$ deb qarajak, (4) ifodadan $\alpha^{yutil}/\alpha^{soch} = 1/\tilde{\omega}_0 - 1$ nisbatini aniqlaymiz va uni (5) ga qo'ysak

$$\tau(\lambda) = \int_z^\infty \alpha^{soch}(\lambda, z) [\alpha^{yutil}(\lambda, z)/\alpha^{soch}(\lambda, z) + 1] dz = \int_z^\infty \alpha^{soch}(\lambda, z) (1/\tilde{\omega}_0(\lambda, z)) dz$$

, (6)

bo'ladi. Atmosferaning qaysi qatlami qaralayotganidan qat'iy nazar, shuningdek nurlanish to'liq uzunligiga bog'liq bo'lmagan holda, birlik hajmda nurlanishni bir marta sochilish jarayonida, yutilgan va sochilgan oqimlar energiyasini o'zaro nisbati doimiy bo'ladi deb qarajak,

$$\alpha^{yutil}(\lambda, z)/\alpha^{soch}(\lambda, z) = \text{const}, \quad (7)$$

ifodani yozish mumkin. Bu xolda atmosferani istalgan qatlamida $\tilde{\omega}_0(\lambda, z) = \text{const}$ munosabat bajariladi. Shu shart asosida (5) ni quyidagicha ko‘rinishda yozish mumkin

$$\tau(\lambda) = 1/\tilde{\omega}_0 \int_z^\infty \alpha^{\text{soch}}(\lambda, z) dz = \tau_0(\lambda)/\tilde{\omega}_0, \quad (8)$$

bu yerda τ_0 - konservativ muhitning optik qalinligi. Yutilish tufayli muxitning optik qalinligi ortadi, bu o‘zgarishni aloxida ko‘rsatish mumkin

$$\tau(\lambda) = \tau_0(\lambda) + \tau_1(\lambda), \quad (9)$$

bu yerda, $\tau_1 = (1/\tilde{\omega}_0 - 1)\tau_0(\lambda)$ kattalik yutilish tufayli $\tilde{\omega}_0$ ning qiymatiga bog‘liq holda muhitning optik qalinligini o‘zgarishi.

Taklif etilayotgan hisoblash modeli atmosferada kichik o‘lchamdagi (0,01-10 mkm) chang ko‘rinishidagi, kichik zichlikka ega va ma’lum bir qonunniyat asosida atmosfera balandligi bo‘yicha taqsimlangan aralashma zarralar bo‘lgan hollar uchun o‘rinlidir. Bunday aralashmalar atmosferaning tozaligini buzadi, bulutli fon hosil qiladi va Yer sirtining yoritilganligini kamaytiradi [3]. Yirik shaharlar va sanoat hududlari atmosferasida uchraydigan chang va turli yonish chiqindilari ana shunday aralashmalardan tashkil topgan. Tabiiy sharoitda, Yer yuzasidan ko‘tarilgan va atmosfera qatlamlari bo‘ylab tarqalgan vulqon kuli va shamol tomonidan xosil qilingan chang ham atmosferada xuddi shunday fon yaratadi.

4-jadvalda yorug‘lik burchagi va $\tilde{\omega}_0$ ning turli qiymatlarida atmosfera qatlamlaridan diffuz qaytgan, diffuz ravishda va sochilmasdan o‘tgan oqimlarni hisoblash natijalari keltirilgan. Kuchsizlanishni spektral tabiati haqida tasavvurga ega bo‘lish uchun yorug‘lik oqimining binafsha, optik va infraqizil spektral diapazonlardagi nurlanish oqimlarini ulushlari alohida ko‘rsatilgan.

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, $\tilde{\omega}_0 = 1$ da diffuz uzatiladigan oqim, yorug‘likni atmosferaga burchagini $0 \leq \mu_0 \leq 1$ oralig‘ida, tushayotgan nurlanishning umumiy oqimining quvvati 43% dan 5% gacha kamayadi. Biroq, $\tilde{\omega}_0 = 0.5$ bilan bu ko‘rsatkich 18% dan 3% gacha, $\tilde{\omega}_0 = 0.2$ bilan esa 5% dan 1,6% gacha keskin kamayadi. Jadvaldan, $\tilde{\omega}$ parametrning keltirilgan qiymatlarida sochilmagan nurlanish

Секция «Физика конденсированных сред»

oqimi sezilarli o'zgarishlarga uchramagani ko'rinadi, va bu o'zgarish mos holda 59%-88%, 48%-82% va 33%-70% ni tashkil qiladi. Bundan ko'rinib turibdiki, $\tilde{\omega}_0 < 1$ da atmosferadan o'tgan diffuz oqimning umumiy o'tgan oqimiga qo'shgan hisyasi keskin kamayadi

Albedoning turli qiymatlarida atmosferaning birlik yuzasiga tushayotgan quyosh nurlanish oqimi energiyasini atmosferadan diffuz qaytgan va diffuz ravishda hamda sochilmasdan o'tgan oqimlar o'rtasida taqsimlanishi. Quyosh spektrining ultrabinafsha, optik va infraqizil spektrlari diapazonlaridaga oqim energiyasi ulushlari alohida ko'rsatilgan (Vt/m^2). K^{yutil} - atmosferada quyosh energiyasining yutilish koeffitsiyenti. Xisoblashlar nurlanish oqimini atmosferaga tushish burchagini turli qiymatlar uchun bajarilgan.

1-jadval

μ_0	B^{qayt}				$B^{o'tgan} + B^{sochilmag}$				$B^{qayt} + B^{o'tgan} + B^{sochilmag}$				K^{qayt}	$K^{o'tgan}$	K^{yutil}
	u.bin	optik	inf.q	yig'i ndi	u.bin	optik	inf.q	yig'i ndi	u.bin	optik	inf.q	yig' indi			
$\tilde{\omega}_0 = 1$															
0	92.9	360.	307.	760.	27.6	264.	296.	588.	120.	624.	604.	134	0.5	0.43	
0.5	54	44	52	91	94	05	41	30	65	49	06	9.3	63	6	
0.2	76.2	131.	12.2	219.	44.1	504.	596.	114	120.	635.	608.	136	0.1	0.83	
0.2	28	07	02	63	46	53	11	4.9	37	73	31	4.7	61	8	0
0.4	61.9	78.2	6.16	146.	59.0	555.	601.	121	121.	633.	607.	136	0.1	0.89	0
0.4	69	84	95	70	90	12	59	5.9	06	54	90	2.6	07	2	0
0.6	51.8	55.8	4.11	111.	69.9	576.	603.	124	121.	632.	607.	136	0.0	0.91	0
0.6	24	00	30	87	21	37	51	9.9	74	17	76	1.8	82	7	0
0.8	44.5	43.3	3.15	91.0	78.1	588.	604.	127	122.	631.	607.	136	0.0	0.93	0
0.8	58	24	33	34	47	43	47	1.2	70	76	63	2.2	66	3	
1	39.0	35.5	2.46	77.1	81.9	592.	604.	127	121.	628.	607.	135	0.0	0.94	
	74	09	78	87	86	68	89	9.8	20	19	49	7.0	56	3	
$\tilde{\omega}_0 = 0.5$															
0	37.1	170.	153.	360.	3.56	99.6	142.	246.	40.7	270.	295.	606.	0.2	0.18	0.55
0.5	54	42	00	71	50	70	86	23	20	22	86	90	67	2	0
0.2	26.5	81.0	11.3	119.	5.62	330.	573.	909.	32.2	411.	584.	102	0.0	0.66	0.24
0.2	97	26	79	14	10	14	22	20	20	30	73	8.5	87	6	6
0.4	21.5	52.3	5.89	79.9	11.3	428.	589.	102	33.0	481.	595.	111	0.0	0.75	0.18

Секция «Физика конденсированных сред»

0.	25	72	53	29	79	71	67	9.9	40	08	70	0.0	58	5	5
6	18.3	38.9	3.97	61.2	19.3	478.	595.	109	37.7	517.	599.	115	0.0	0.80	0.15
0.	71	36	59	84	31	75	43	3.6	03	69	54	5.1	45	3	1
8	16.1	31.2	3.01	50.4	27.5	509.	598.	113	43.7	540.	601.	118	0.0	0.83	0.12
1	78	59	62	53	57	60	44	5.7	35	86	46	6.2	37	3	9
	14.6	26.3	2.33	43.4	34.1	528.	600.	116	48.9	554.	602.	120	0.0	0.85	0.11
	70	23	07	61	38	11	09	2.5	45	43	55	6.1	32	6	1
$\tilde{\omega}_0 = 0.2$															
	13.2	64.9	60.8	139.	0.13	23.1	52.5	75.8	13.4	88.2	113.	215.	0.1	0.05	0.84
0	99	90	70	29	71	70	10	20	40	90	38	20	03	6	0
0.	8.77	38.1	9.59	56.7	0.13	137.	513.	651.	9.05	175.	523.	707.	0.0	0.47	0.48
2	40	14	70	59	71	24	58	10	00	49	17	80	41	7	1
0.	6.99	27.0	5.20	39.3	0.27	241.	556.	798.	7.40	268.	561.	838.	0.0	0.58	0.38
4	20	09	98	48	42	71	49	60	30	85	70	00	28	6	4
0.	5.89	21.1	3.56	30.7	1.09	310.	572.	883.	7.12	331.	576.	914.	0.0	0.64	0.32
6	53	13	46	10	68	12	39	88	92	23	09	59	22	9	8
0.	5.20	17.6	2.74	25.7	2.87	359.	581.	943.	8.22	376.	583.	969.	0.0	0.69	0.28
8	98	86	20	75	91	06	03	11	60	89	77	02	18	2	8
1	4.79	15.3	2.19	22.4	5.20	392.	585.	983.	10.1	407.	588.	100	0.0	0.72	0.25
	85	55	36	84	98	52	83	56	45	87	02	6.2	16	4	8
$\tilde{\omega}_0 = 0.1$															
	6.44	31.8	30.3	68.6	0.13	6.31	23.4	29.8	6.44	38.2	53.8	98.6	0.0	0.02	0.92
0	40	10	00	90	71	00	40	90	00	50	80	00	50	2	6
0.	4.11	20.0	7.67	31.9	0.13	47.5	435.	483.	4.11	67.5	443.	515.	0.0	0.35	0.62
2	30	17	76	44	71	70	98	60	30	90	66	50	23	4	2
0.	3.29	14.9	4.38	22.6	0.13	121.	507.	629.	3.29	136.	512.	651.	0.0	0.46	0.52
4	04	44	72	22	71	06	96	01	04	00	34	77	16	1	1
0.	2.74	12.0	3.01	17.9	0.13	180.	537.	718.	2.74	193.	540.	736.	0.0	0.52	0.45
6	20	65	62	60	71	97	43	54	20	17	59	64	13	7	9
0.	2.46	10.2	2.33	15.2	0.13	229.	553.	783.	2.60	239.	556.	798.	0.0	0.57	0.41
8	78	83	07	18	71	64	75	53	49	93	21	88	11	5	3
1	2.19	9.18	1.91	13.4	0.13	265.	563.	829.	2.60	275.	565.	842.	0.0	0.61	0.37
	36	57	94	36	71	70	21	46	49	02	26	89	09	1	8

Turli spektral diapazonlarda nurlanish oqimini kuchsizlanishi turlicha bo'ladi. $\tilde{\omega}_0$ ni qiymatini kamayishi bilan ultrabinafsha nurlar boshqa diapazondagi nurlarga qaraganda ko'proq kuchsizlanadi. Infraqizil nurlanish oqimida esa sezilarli o'zgarishlar kuzatilmaydi. Optik nurlarning kuchsizlanish darajasi chiziqli ravishda,

$\tilde{\omega}_0$ qiymatining pasayishi bilan asta-sekin kamayadi. Infraqizil nurlarning barqarorligi ularning to‘lqin uzunligi kattaligi sasabli, atmosferagi havo molekulari va kichik o‘lchamdagi aralashmalar bilan kuchsiz ta’sirlashadi.

E.Mak-Kartni monografiyasida quyidagi jaryon muxokama etiladi: “Atmosferadagi chang zarrachalari bo‘lsa osmonga kul rang tus beradi, chang zarralari yo‘qolishi bilan ko‘k, xavo rang ko‘rinish oladi” [4]. Bizning hisob-kitoblarimizga asoslanib, ushbu muloxazani quyidagicha muxokama etish mumkin. Osmonning ko‘k rangida tovlanishi, quyosh nurlarining atmosferadagi havo molekularida molekular sochilishining natijasi bo‘lib, qisqa to‘lqin uzunligidagi to‘lqinlar atmosferada kuchli sochilib, atmosferada ko‘k rangdagi fonda ko‘rinadi. Bu quyosh nurlarining havo molekularida sochilishi kuchli spektral tabiatga ega ekanligini ko‘rsatadi. Atmosferada tumanning paydo bo‘lishi osmonning ko‘k rangining yo‘qolishiga olib keladi, bu aralashmalar havo molekulari tomonidan sochiladigan oqimning keskin pasayishiga olib kelishini ko‘rsatadi. Bizning hisob-kitoblarimizda $\tilde{\omega}_0 < 1$ da, atmosferadan o‘tgan oqim tarkibida diffuz oqimning xissasi keskin kamayganligi, lekin sochilmagan oqimning xissasi esa oshganligi ko‘rinadi. Demak, chang zaarachalarini ko‘payishi muxitdagi sochilishga uchragan oqim miqdorini kamayishi tufayli atmosferadan o‘tgan diffuz oqimda rang o‘zgarishi sezilmaydi. Atmosferadan o‘tgan oqimda, sochilmagan oqimning ustunligi tufayli, bu oqimning intensivligi yutilishlar tufayli kamayadi, natijada atmosferaning shaffofligini pasayadi va osmon kul rang tusga kiradi.

Ushbu maqolada Atmosferada tarqalayotgan quyosh nurlanish oqimiga atmosferadagi begona aralashmalarni ta’siri o‘rganildi. Xisoblashlar qutblangan nurlanish oqimini chekli optik qalinlikdagi muxitlarda ko‘chirilish tenglamasi asosida olib borildi. Quyosh nurlanish oqimini atmosferada yutilish mehanizmlari taxlil etildi. Yutilishning atmosferadan diffuz qaytgan va diffuz ravishda va sochilmasdan o‘tgan nurlanish oqimlari intensivligiga tasiri baxolandi. Yoritilish burchagini o‘zgarishi bilan tushayotgan birlamchi oqimni atmosferadan chiqayotgan oqimlari o‘rtasida o‘zaro taqsimlanishi ko‘rsatildi. Xisoblashlar quyosh spektrining ultrabinafsha, optik

va infraqizil diapazonlari uchun alohida-alohida olib borilib, tushayotgan birlamchi oqim energiyasi bu diapazonlardagi oqimlar o'rtasida taqsimoti baholandi.

ADABIYOTLAR

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. Timofeev, Yu. M., & Vasilyev, A. V. (2003). Теоретические основы атмосферной оптики. Санкт-Петербург: Наука.
5. Мак-Картни, Е. (1979). Оптика атмосферы. Москва: Мир.
6. Sokolik, I. N. (2008). Radiation balance and solar radiation spectrum. In *Encyclopedia of Atmospheric Sciences* (pp. 2951-2955). Elsevier B.V.

YER SIRTIDAN QAYTGAN QUYOSH NURLANISH OQIMINI ATMOSFERADAGI NURLANISH MAYDONIGA TA'SIRI

Sobirov Maxmud Mamarasulovich¹, Ro'ziboyev Valijon Umarali o'g'li²

Farg'ona davlat universiteti, f.-m.f.n, dosent¹

Farg'ona davlat universiteti, fizika kafedrasida tayanch doktoranti²

valijonroziboyev@gmail.com ,

+998911123451

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