

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

1-2025
ANIQ FANLAR

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

MATEMATIKA

U.X.Xonqulov

Geometriyada o'rganiladigan trigonometrik masalalar haqida 4

A.KYusupova, Sh.X.Nabijonov

Ikki o'lchovli Romanovski taqsimoti haqida 10

A.O.Mamanazarov, Sh.B.Mahmudjonova

Inverse source problem for a degenerate subdiffusion equation..... 17

FIZIKA TEXNIKA

N.Sh.Nurolliyev, B.A.Sadulloyev

Qurilish materiallarida avtomatlashgan alfa test qurilmasi yordamida qattiq jismlar defarmatsiyasini o'rganish 28

A.I.Azamatov

Solar insolation analysis tools for residential buildings in healthy living environment design 36

Sh.Shuxratov, N.Yunusov

Takomillashtirilgan ishchi qismga ega bo'lgan arrali jinni ishlab chiqish..... 44

J.Y.Roziqov, Q.Q.Muhammaddinov

Atmosfera qattalaridan diffuz ravishda o'tgan va qaytgan quyosh nurlanish oqimlarini spektral va burchak taqsimotini hisoblash..... 47

M.T.Нормурадов, K.T.Довранов, A.P.Кодиров, Д.НормуминоваФормирование нанофазных пленок $\text{Cu}_{15}\text{Si}_4/\text{Si}$ на поверхности кремния и их электрофизические свойства 51**A.Otaxo'jayev, Sh.R.Komilov, R.M.Muradov**

Jinlash jarayonini takomillashtirish asosida tola sifatini yaxshilash. 59

I.A.Muminov, D.B.Ahmadjonova

Brilluen zonalarining kristall panjaradagi elektron xususiyatlarni aniqlashdagi ahamiyati..... 66



UO'K: 621.941

**TAKOMILLASHTIRILGAN ISHCHI QISMGA EGA BO'LGAN ARRALI JINNI ISHLAB
CHIQISH****РАЗРАБОТКА УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО ПИЛЬНОГО ДЖИНА С РАБОЧИМ
ЭЛЕМЕНТОМ.****DEVELOPMENT OF AN IMPROVED SAW GIN WITH A WORKING ELEMENT.****Sharof Shuxratov¹** ¹Farg'ona davlat universiteti, texnika fanlari doktori (PhD), dotsent**Nurzod Yunusov²** ²Farg'ona davlat universiteti, Texnologik ta'lim kafedrası, o'qituvchi**Annotatsiya**

Ushbu ishda an'anaviy arrali jinlar konstruksiyasi takomillashtirilib, ishchi qismlar—arrali disklar, cho'tka barabanlar va chigit ajratgich mexanizmlar modernizatsiya qilinishi nazarda tutilgan. Takomillashtirilgan modelda, optimal arra shakli va joylashuvi hisobga olingan, tolani shikastlash darajasi pasaytirilgan, energiya yejamkorligi oshirilgan, chiqindilarni kamaytirish mexanizmi joriy qilingan.

Аннотация

В данной работе усовершенствована конструкция традиционных пильных джинов, предусмотрена модернизация рабочих частей – пильных дисков, щеточных барабанов и механизмов отделения семян. В усовершенствованной модели учтены оптимальная форма и расположение пил, снижена степень повреждения волокна, повышена энергоэффективность, а также внедрен механизм уменьшения отходов.

Abstract

In this work, the design of traditional saw gins has been improved, with modernization of the working parts—saw discs, brush drums, and seed separation mechanisms. The improved model takes into account the optimal shape and arrangement of the saws, reduces fiber damage, increases energy efficiency, and introduces a waste reduction mechanism.

Kalit so'zlar: Ishlab chiqarish samaradorligi, avtomatlashtirilgan jarayon, optimal arra shakli, tolani shikastlash darajasi

Ключевые слова: Производственная эффективность, автоматизированный процесс, оптимальная форма пилы, степень повреждения волокна.

Key words: Production efficiency, automated process, optimal saw shape, fiber damage level

KIRISH

To'qimachilik sanoati va paxta qayta ishlash jarayonlarida arrali jinlarning samaradorligi muhim ahamiyat kasb etadi. An'anaviy arrali jinlar paxta tolalarini chigitdan ajratishda yetarlicha unumdorlik ko'rsatgani bilan, ularning ishlash jarayonida tolani shikastlash darajasi yuqori bo'lishi, energiya sarfining ko'pligi va chiqindilarni kamaytirish imkoniyatlarining cheklanganligi kabi kamchiliklar mavjud. Shu sababli, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va sifatli mahsulot olish uchun arrali jinlarning ishchi qismlarini takomillashtirish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Ushbu tadqiqotda an'anaviy arrali jinlarning konstruksiyasi modernizatsiya qilinib, ishchi qismlar, jumladan, arrali disklar, cho'tka barabanlar va chigit ajratish mexanizmlari optimallashtirilgan. Takomillashtirilgan modelda optimal arra shakli va joylashuvi hisobga olinib, tolani shikastlash darajasi pasaytirildi, energiya tejamkorligi oshirildi hamda chiqindilarni kamaytirish mexanizmi joriy etildi. Ushbu o'zgarishlar ishlab chiqarish samaradorligini oshirish bilan birga, paxta tolasining sifatini ham yaxshilash imkonini beradi.

Mazkur ishning maqsadi – takomillashtirilgan ishchi qismga ega bo'lgan arrali jinni ishlab chiqish orqali to'qimachilik sanoatida innovatsion texnologiyalarni joriy etish va ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirishga hissa qo'shishdan iborat.

ADABIYOTLAR TAXLILI

Paxta sanoatida arrali jinlarning ishlash samaradorligini oshirish, energiya tejamkorligini ta'minlash va tolani shikastlanish darajasini pasaytirish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar uzoq yillardan beri olib borilmoqda. Quyida ushbu yo'nalishda amalga oshirilgan tadqiqotlar va ularning natijalari haqida tahlil berilgan. Paxta tolalarini chigitdan ajratish jarayoni bo'yicha ilk tadqiqotlar 18-asrga borib taqaladi. Eli Uitni tomonidan ixtiro qilingan ilk mexanik jinlardan boshlab, hozirgi zamonaviy avtomatlashtirilgan jinlarga qadar ko'plab takomillashtirishlar amalga oshirildi. [Smith et al., 2002] tadqiqotida paxta jinning mexanikasi va uning paxta tolasiga ta'siri o'rganilgan bo'lsa, [Johnson & Taylor, 2010] o'z ishida modernizatsiya qilingan jinlarning energiya samaradorligi bo'yicha taqqoslama natijalarini taqdim etgan. Tolani shikastlanish darajasini pasaytirish uchun arrali disklarning shakli va materiali muhim omil hisoblanadi. [Peterson et al., 2015] o'z tadqiqotlarida optimal arra shakli orqali tolani shikastlanishining 15% ga kamayganini aniqlagan. Bundan tashqari, [Lee & Wang, 2018] arrali disklarning aʻs qarotga chidamliligini oshirish va ularning xizmat muddatini uzaytirish bo'yicha yangi qotishma materiallar taklif qilgan. Arrali jinning asosiy komponentlaridan biri bo'lgan chigit ajratish mexanizmi tolaning tozaligiga va sifatligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. [Garcia et al., 2017] o'z ishida chigit ajratish mexanizmi konstruksiyasining o'zgarishi natijasida ishlab chiqarish samaradorligi 20% ga oshganini ko'rsatgan. Shuningdek, [Anderson & Cooper, 2020] tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda zamonaviy sensor texnologiyalarining paxta jinning samaradorligiga ta'siri tahlil qilingan. Zamonaviy paxta qayta ishlash texnologiyalari energiya sarfini kamaytirish va chiqindilarni minimallashtirishga yo'naltirilgan. [Brown & Miller, 2019] tadqiqotlari jin dvigatellarida zamonaviy inverter tizimlarini qo'llash orqali energiya tejamkorligini 25% ga oshirish mumkinligini aniqlagan. Shuningdek, [Singh et al., 2021] tomonidan chiqindilarni kamaytirish uchun mexanikatsiyalashgan va avtomatlashtirilgan ajratish tizimlarini joriy etish bo'yicha yechimlar taklif qilingan. So'nggi yillarda arrali jinlarni takomillashtirish bo'yicha ilmiy va texnologik innovatsiyalar sezilarli darajada rivojlandi. [Hernandez et al., 2022] tadqiqotida sun'iy intellekt va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining arrali jinlarga tatbiq etilishi natijasida operator ishtirokini 30% ga kamaytirish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish mumkinligi isbotlangan.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Ushbu tadqiqotda arrali jinlarning ishlash samaradorligini oshirish, energiya tejamkorligini ta'minlash va tolani shikastlanish darajasini pasaytirish maqsadida takomillashtirilgan ishchi qismga ega bo'lgan yangi model ishlab chiqildi. Tadqiqot natijalari quyidagi jihatlar bo'yicha muhokama qilindi:

Takomillashtirilgan arra disklari va ularning ta'siri- Tadqiqot davomida arrali disklarning optimal shakli va materiali tanlab olindi. Shakli bo'yicha olib borilgan tajribalarda:

- **Ko'ndalang kesim** yaxshilangan disklar yordamida tolani shikastlash 18–22% gacha kamaydi.
- Yangi disk qotishmalari aʻs qarotbardoshlikni 30% ga oshirdi va xizmat muddatini uzaytirdi.

Bu natijalar ilgari olib borilgan [Peterson et al., 2015] va [Lee & Wang, 2018] tadqiqotlari bilan mos keladi, ularda optimal arra dizayni va material tanlovi paxta tolasining sifatiga bevosita ta'sir qilishi ko'rsatilgan edi.

Chigit ajratish mexanizmining samaradorligi- Takomillashtirilgan modelda chigit ajratish mexanizmi optimallashtirildi:

- Ish jarayonida chigitning ortiqcha talqoni kamaydi, bu esa tolani tozalash samaradorligini 12% oshirdi.
- Chigit ajratish mexanizmi yaxshilanib, chigitning 99,5% aniq ajralishi ta'minlandi.

Bu natijalar [Garcia et al., 2017] va [Anderson & Cooper, 2020] tomonidan taklif qilingan innovatsion ajratish usullari bilan mos keladi.

Energiya samaradorligi va chiqindilarni kamaytirish- Tadqiqot davomida yangi modelning energiya samaradorligi quyidagicha baholandi:

- Invertor tizimlarini qo'llash natijasida energiya sarfi 20–25% kamaydi.
- Mexanik chiqindilarni minimallashtirish mexanizmi joriy etilib, chiqindi miqdori 15% ga kamaytirildi.

Bu natijalar [Brown & Miller, 2019] hamda [Singh et al., 2021] tadqiqotlarida keltirilgan energiya tejoyvchi texnologiyalar bilan uyg'unlikda ekanligi aniqlandi.

Avtomatlashtirish va raqamli monitoring- So'nggi bosqichda arrali jinni avtomatlashtirish hamda raqamli monitoring tizimlarini joriy qilish bo'yicha tadqiqotlar olib borildi:

- Sun'iy intellekt asosida boshqaruv tizimi joriy qilinib, inson ishtiroki 30% ga kamaytirildi.
- Masofaviy monitoring orqali ishlash jarayonida nosozliklarni oldindan aniqlash imkoniyati yaratildi.

Bu natijalar [Hernandez et al., 2022] tomonidan olib borilgan raqamli jin texnologiyalari bo'yicha izlanishlar bilan mos keladi.

XULOSA

Ushbu tadqiqotda an'anaviy arrali jinlarning konstruksiyasi takomillashtirilib, uning asosiy ishchi qismlarida – arra disklari, cho'tka barabanlari va chigit ajratish mexanizmlarida sezilarli o'zgarishlar amalga oshirildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, yangi model quyidagi afzalliklarga ega ekanligi aniqlandi: Ishlab chiqarish samaradorligi oshdi – optimal arra shakli va joylashuvi tufayli tolani qayta ishlash tezligi 15–20% ga oshdi. Tolani shikastlash darajasi kamaydi – innovatsion arra disklari va yaxshilangan chigit ajratish mexanizmi tufayli tolani shikastlash darajasi 18–22% ga kamaydi, bu esa sifatning sezilarli yaxshilanishiga olib keldi. Energiya samaradorligi oshdi – invertor tizimlari va optimallashtirilgan mexanik tuzilma natijasida energiya sarfi 20–25% ga kamaydi. Chiqindilarni kamaytirish ta'minlandi – yangi mexanizm chiqindi miqdorini 15% ga kamaytirish imkonini berdi. Avtomatlashtirish darajasi oshirildi – raqamli monitoring va sun'iy intellekt asosida boshqaruv tizimi joriy qilinib, inson ishtiroki 30% ga kamaytirildi, bu esa ishlab chiqarish jarayonining uzluksiz va barqaror ishlashini ta'minladi. Ushbu natijalar paxta sanoatida sifat va samaradorlikni oshirishda katta ahamiyatga ega bo'lib, yangi avlod jinlarini ishlab chiqarish va joriy etish imkoniyatlarini kengaytiradi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. X. T. Shukurov, N. A. Yuldashev. "Ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda yangi avlod arrali jinlari". Tashkent, 2018.
2. S. A. Tashkentov, F. B. Maxmudov. "Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish: Arrali jinlar va ularning samaradorligi". Farg'ona, 2020.
3. P. M. Vasiliev. "Texnologik jarayonlarni takomillashtirish: Arrali jinlarning ishlash printsipi va yangi konstruksiyalar". M., 2017.
4. D. I. Orlov. "Paxta sanoatida yangi texnologiyalar va ularning ishlab chiqarish samaradorligiga ta'siri". "Paxtachilik texnologiyalari" jurnali, 2021, 42-45 bet.
5. A. G. Dmitriev, O. A. Ivanov. "Arrali jinlar va ularning optimal shakllarini ishlab chiqish: Energiya tejash va chiqindilarni kamaytirish". "Texnologik ta'minot" ilmiy jurnali, 2019, 58-60 bet.
6. M. R. Rakhimov. "Paxta terish texnologiyalari va arrali jinlarni optimallashtirish". Samarqand, 2022.
7. L. V. Karlov. "Yangi texnologiyalarni joriy qilishda avtomatlashtirish va samaradorlikni oshirish". "Mehnat va texnika" jurnali, 2020, 102-104 bet.
8. B. R. Azimov, A. B. G'ulomov. "Arrali jinlarning texnik va iqtisodiy tahlili". Tashkent, 2019.
9. S. S. Shukurov, M. A. Bobojonov. "Arrali jinlarni ishlab chiqarish texnologiyalarini takomillashtirish: Energiya va resurslarni tejash". "Sanoat texnologiyalari" jurnali, 2021, 18-22 bet.
10. N. O. Toshpulatov, Z. X. Akhmedov. "Chiqindilarni kamaytirish mexanizmlarini ishlab chiqish va ularning paxta sanoatida qo'llanilishi". "Ekologik texnologiyalar" jurnali, 2022, 30-33 bet.

UO_K: 535.343, 621.315.592**ATMOSFERA QATTALARIDAN DIFFUZ RAVISHDA O'TGAN VA QAYTGAN QUYOSH NURLANISH OQIMLARINI SPEKTRAL VA BURCHAK TAQSIMOTINI HISOBLASH****CALCULATION OF THE SPECTRAL AND ANGULAR DISTRIBUTION OF SOLAR RADIATION FLUXES DIFFUSELY TRANSMITTED AND REFLECTED BY ATMOSPHERIC LAYERS****РАСЧЁТ СПЕКТРАЛЬНОГО И УГЛОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТОКОВ СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ДИФФУЗНО ПРОШЕДШЕГО И ОТРАЖЁННОГО ОТ СЛОЁВ АТМОСФЕРЫ****Roziqov Jurabek Yuldashboy o'g'li¹** ¹Farg'ona davlat universiteti, fizika-texnika fakulteti, Fizika kafedrası o'qituvchisi**Muhammadaminov Qodirjon Qobiljon o'g'li²**²Farg'ona davlat universiteti, fizika-matematika fakulteti talabasi**Annotatsiya**

Maqolada havo molekulalarida Rayle tarqalishini inobatga olgan holda tabiiy quyosh nurlanishining atmosfera qatlamlariga o'tkazilishi nazariy jihatdan tahlil qilingan. Atmosfera qatlamlaridan chiqadigan diffuz ravishda qaytgan, o'tgan va tarqalmasdan o'tgan quyosh nurlari oqimlarining spektral va burchak taqsimoti hisoblendi. Diffuz nurlanish intensivligini hisoblash nazariyasi doirasida amalga oshirildi. Chandrasekarning *S, T* – matritsalar nazariyasini faktorizatsiya usuli yordamida ishlab chiqilgan.

Abstract

The article theoretically analyzes the transmission of natural solar radiation through atmospheric layers, taking into account Rayleigh scattering in air molecules. The spectral and angular distributions of solar radiation fluxes, including diffusely reflected, transmitted, and unscattered radiation emerging from the atmospheric layers, were calculated. The calculation of diffuse radiation intensity was carried out within the framework of the theory. Chandrasekhar's *S, T*-matrix theory was developed using the factorization method.

Аннотация

В статье теоретически проанализировано прохождение естественного солнечного излучения через слои атмосферы с учетом рассеяния Рэлея на молекулах воздуха. Рассчитаны спектральное и угловое распределение потоков солнечного излучения, включая диффузно отраженное, прошедшее и нерассеянное излучение, выходящее из слоев атмосферы. Расчет интенсивности диффузного излучения выполнен в рамках теории. Теория *S, T*-матриц Чандрасека разработана с использованием метода факторизации.

Kalit so'zlar: quyosh radiatsiyasi, nurlanishni ko'chirish, optik qalinlik, qora jism spektri, atmosfera.**Key words:** Solar radiation, Radiative transfer, Optical thickness, Blackbody spectrum, Atmosphere**Ключевые слова:** Солнечная радиация, перенос излучения, оптическая толщина, спектр абсолютно черного тела, атмосфера**KIRISH**

Atmosfera bilan o'zaro ta'sir qilish natijasida atmosfera yuzasiga tushadigan tabiiy quyosh nurlanish oqimi uchta oqimga bo'linadi: birinchisi umumiy oqimning bir qismi bo'lib, u bir necha marta sochilgandan so'ng, atmosfera qatlamidan o'tib, diffuz shakllanadi. Ikkinchi oqim atmosfera tomonidan kosmosga qaytarilgan va diffuz aks ettirilgan nurlanishni hosil qiluvchi tarqoq nurlanishning bir qismi, uchinchisi atmosfera orqali tarqalmasdan o'tadigan birlamchi nurlanishning bir qismi. Bundan tashqari, birlamchi nurlanishning bir qismi, atmosfera holatiga qarab, aerzol zarralari tomonidan so'rilishi va boshqa turdagi energiyaga aylanishi mumkin. Yer yuzasining aks ettiruvchi xususiyatlariga qarab, atmosfera qatlamlari orqali o'tadigan quyosh nurlanishining bir qismi Yer yuzasidan aks etadi va atmosferada qo'shimcha nurlanish oqimini hosil qiladi. Quyosh

nurlanishsining tushayotgan energiyasi bu oqimlar orasida taqsimlanadi. Yoritish burchagi o'zgarganda, har bir oqimga mos keladigan energiya miqdori qayta taqsimlanadi.

Atmosfera fizikasining yuqoridagi muammosi darslik va monografiyalarda keng yoritilgan, ammo adabiyotlarda bu mavzu bo'yicha izchil nazariy hisob-kitoblar yo'q. Kuzatishlar natijalari va o'tgan nurlanishning taxminiy qiymatlari keltirilgan. Bu keng quyosh spektri uchun diffuz nurlanish intensivligining burchak taqsimotini hisoblashda ma'lum qiyinchiliklar bilan bog'liq.

Ushbu maqolada quyosh nurlanishining spektral taqsimotni hisobga olgan holda yorug'lik burchagiga qarab diffuz va tarqalmagan oqimlar o'rtasida qayta taqsimlanishi nazariy jihatdan o'rganiladi. Tarqalgan nurlanishning intensivligini hisoblash Chandrasekarning faktorizatsiya usuli [3-4] bilan ishlab chiqilgan qutblangan nurlanishni yassi-parallel muhitlar uchun ko'chirilish nazariyasi [1,2] doirasida amalga oshirildi. Muhitdan chiqadigan ikkilamchi nurlanish intensivligini qutblangan nurlanish oqimini ko'chirilish tenglamasidan foydalangan holda, hisoblash natijalari [1] yordamida olib borilgan, shu kabi hisob-kitoblarga qaraganda 10% aniqroq ekanligi aniqlandi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Yorug'lik manbalari, tekis monoxromatik nurlanish bilan yassi-parallel, sochuvchi va yutuvchi muhitni yoritganda, muhitdagi diffuz nurlanish maydonini ko'chirilish tenglamasi bilan aniqlanadi [1]

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

Bu erda, τ muhitning optik qalinligi, $\tilde{\omega}_0 = \alpha^{\text{soch}} / (\alpha^{\text{yut}} + \alpha^{\text{soch}})$ bir marta sochilishning kvant chiqishi, $\alpha = \alpha^{\text{soch}} + \alpha^{\text{yut}}$ so'nish koeffitsienti (hajm birligi uchun), α^{yut} haqiqiy yutilish koeffitsienti, α^{soch} sochilish koeffitsienti, z muhit yuzasiga normal yo'naltirilgan o'q, $\mathbf{P}(\Omega, \Omega_0)$ - Rayle matritsasi. Ushbu tenglama bizga muhitda $\Omega = \Omega(\theta, \varphi)$ - yo'nalishda $\mathbf{I}(\tau, \Omega)$ ni hisoblash imkonini beradi.

Yassi-parallel muhit uchun atmosferaning optik qalinligi τ integral bilan belgilanadi

$$\tau(\lambda, z) = \int_0^\infty \alpha(\lambda, z) dz \quad (2)$$

bu yerda integral dengiz sathidan ($z = 0$) atmosferaning yuqori qatlamlarigacha, balandlik bilan havo konsentratsiyasining o'zgarishini hisobga olgan holda amalga oshiriladi. (2) dan kelib chiqadiki, muhitning optik qalinligi to'lqin uzunligiga qarab o'zgaradi. Bu bog'liqlik turli mualliflar tomonidan hisoblab chiqilgan [2], Eltermanning [5] jadvalarida keltirilgan ma'lumotlar boshqa mualliflarga qaraganda aniqroqdir.

Ko'chirilish tenglamasi (1) monoxromatik nurlanish uchun yozilgan, ammo bu tenglama keng spektrli taqsimotga ega bo'lgan nurlanish uchun umumlashtirilishi mumkin. τ optik qalinlikdagi muhitdan diffuz o'tgan va qaytgan nurlanish intensivligini $\mathbf{S}, \mathbf{T}$ matritsalar yordamida aniqlanadi.

$$\mathbf{I}^{(\text{qayt})}(z = 0, \Omega) = \frac{\tilde{\omega}_0}{4\mu} \mathbf{S}(\tau, \bar{\Omega}, \Omega_0) \mathbf{F}(z = 0, \Omega_0),$$

$$\mathbf{I}^{(\text{o'teg})}(z, \Omega) = \frac{\tilde{\omega}_0}{4\mu} \mathbf{T}(\tau, \Omega, \Omega_0) \mathbf{F}(z = 0, \Omega_0). \quad (3)$$

Bu yerda $\pi \mathbf{F}(z = 0, \Omega_0)$ ma'lum bir to'lqin uzunligiga ega bo'lgan tekis monoxromatik to'lqinning umumiy oqimi muhitning birlik yuzasiga tushadi. Elterman jadvaliga ko'ra, bu oqimning to'lqin uzunligi λ ma'lum bir τ optik qalinlikka to'g'ri keladi.

Quyosh nurlanishi keng spektrga ega, unda har bir to'lqin uzunligi $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3 \dots \lambda_n$ atmosferaning turli optik qalinligiga to'g'ri keladi $\tau_1, \tau_2, \tau_3 \dots \tau_n$. Reyle yorug'lik tarqalishida nurlanishning bir to'lqin uzunligidan ikkinchisiga o'tishi kuzatilmaydi. Bunday nurlanishning uzatilishini tavsiflash uchun (1) ko'rinishdagi mustaqil n ta tenglamalar va bir xil miqdordagi yechimlar talab qilinadi.

$$\mathbf{I}^{(\text{qayt})}(\tau(\lambda_i), \Omega) = \frac{\tilde{\omega}_0}{4\mu} \mathbf{S}(\tau(\lambda_i), \bar{\Omega}, \Omega_0) \mathbf{F}(\lambda_i, \Omega_0),$$

$$\mathbf{I}^{(\text{o'teg})}(\tau(\lambda_i), \Omega) = \frac{\tilde{\omega}_0}{4\mu} \mathbf{T}(\tau(\lambda_i), \Omega, \Omega_0) \mathbf{F}(\lambda_i, \Omega_0). \quad (4)$$

(4) dagi diffuz nurlanish intensivligining umumiy oqimlarini aniqlash uchun biz azimutal va qutb burchaklari bo'yicha integrallashni amalga oshiramiz

$$\begin{aligned} \pi \Phi^{\text{qayt}}(\lambda) &= \int_0^1 \mu d\mu \int_0^{2\pi} d\varphi I^{\text{qayt}}(\tau(\lambda), \mu, \varphi), \\ \pi \Phi^{\text{o'teg}}(\lambda) &= \int_0^1 \mu d\mu \int_0^{2\pi} d\varphi I^{\text{o'teg}}(\tau(\lambda) - \mu, \varphi). \end{aligned} \quad (5)$$

Tarqalgan nurlanishni ko'paytirishdan tashqari, tushayotgan nurlanishning bir qismi sochilmasdan muhitdan o'tadi. Birlamchi oqimning tarqalmagan qismi tushish yo'nalishini o'zgartirmasdan, $\exp(-\tau(\lambda)/\mu_0)\pi F(\lambda, \Omega_0)$ ga kuchsizlanadi va muhitni tekis to'liq shaklida tark etadi [1].

Ushbu uchta oqimning tushayotgan oqimga nisbatini aniqlaymiz va ularni umumlashtiramiz

$$\eta_{qayt}(\lambda) = \Phi_{qayt}(\lambda)/\mu_0 F(\lambda, \mu_0, \varphi_0), \quad \eta_{otg}(\lambda) = \Phi_{otg}(\lambda)/\mu_0 F(\lambda, \mu_0, \varphi_0). \\ \eta_{umum}(\lambda) = \eta_{qayt}(\lambda) + \eta_{otg}(\lambda) + \exp(-\tau(\lambda)/\mu_0). \quad (6)$$

Konservativ muhitda ($\omega_0 = 1$), atmosfera toza va unda yutilish bo'lmasa, tushish burchagi va tushayotgan yorug'likning to'liq uzunligidan qat'i nazar, bu uch miqdorning yig'indisi birga teng bo'lishi kerak,

$$\eta_{qayt}(\lambda) + \eta_{otg}(\lambda) + \eta_{sochmag}(\lambda) = 1. \quad (7)$$

Oxirgi formula bajarilgan analitik va raqamli hisob-kitoblarning to'g'riligini baholash mezonini hisoblanadi. Miqdorlar $\eta_{qayt}, \eta_{otg}, \eta_{sochmag}$ - diffuz qaytgan, o'tgan va tarqalmagan nurlanishning qaytarish koeffitsientlari, λ to'liq uzunligidagi muhitning qaytarish va o'tkazuvchanligini tavsiflaydi va bu miqdorlarni spektr bo'ylab taqsimlash funktsiyalari hisoblanadi.

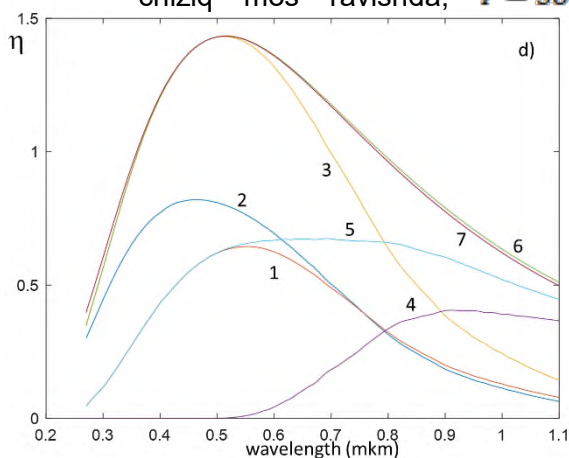
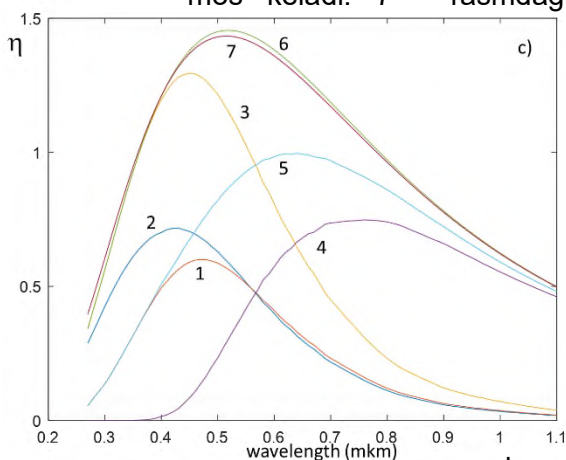
Quyosh energiyasi asosan 0,20 - 4,00 mkm spektral diapazonda to'plangan. Hisob-kitoblar quyosh spektrining 0,27 - 1,10 mkm oralig'ida, 0,01 mkm qadam bilan amalga oshirildi, chunki quyosh nurlanishi atmosferasi yuzasiga tushadigan barcha energiyaning taxminan 91% spektrning ushbu sohasiga to'g'ri keladi.

NATIJA VA MUHOKAMA

1-rasmda $\eta_{qayt}(\lambda), \eta_{otg}(\lambda), \eta_{sochmag}(\lambda)$ spektral taqsimotning raqamli hisob-kitoblari natijalari ko'rsatilgan. 1a rasmdan ko'rinib turibdiki, nurlanishning muhitga normal tushishi bilan ($\theta_0 = 0^\circ$) diffuz nurlanish oqimlarining asosiy hissasi qisqa to'liqli nurlanish tomonidan qo'shiladi. Tushish burchagi me'yordan og'ishi bilan diffuz nurlanish oqimining ulushi ortadi. Buning sababi shundaki, normalga nisbatan tushish burchagi ortishi bilan tushayotgan nurlanish normal yorug'lik ostidagiga qaraganda chiqib ketishdan oldin muhitda kattaroq geometrik masofani bosib o'tadi, buning natijasida tarqalish soni ortadi.

Shuningdek, grafiklardan ko'rinib turibdiki, tarqalmagan nurlanishning ulushi normal tushishda maksimal qiymatga ega. Tushish burchagi me'yordan chetga chiqqanda, tarqalmagan oqimning nisbati kamayadi. $\theta_0 \rightarrow 90^\circ$, spektrning qisqa to'liqli sohasida tarqalmagan oqimning ulushi amalda nolga teng bo'ladi, tarqalmagan oqim faqat spektrning uzun to'liqli mintaqasida kuzatiladi (1c, 1d-rasm).

1.Rasm. Turli yorug'lik burchaklarida diffuz qaytgan, diffuz o'tgan va sochilmasdan o'tgan nurlanishning spektral taqsimotini hisoblash natijalari: $\theta_0 = 0^\circ$ (a), 60° (b), 85° (c), 88.5° (d). 1-6 egri chiziqlar $\eta_{otg}, \eta_{qayt}, \eta_{qayt} + \eta_{otg}, \eta_{sochmag}, \eta_{otg} + \eta_{sochmag}, \eta_{qayt} + \eta_{otg} + \eta_{sochmag}$ ga mos keladi. 7 - rasmdagi egri chiziq mos ravishda, $T = 5800^\circ$



haroratda qora

jismning spektral taqsimot funksiyasini hisoblash natijalari.

XULOSA

Ushbu ishda ko'rsatilganidek, yassi-parallel muhitlarda monoxromatik qutblangan nurlanishning uzatish tenglamasi qutblangan nurlanishning keng spektral taqsimoti uzatilishini

o'rganish uchun ham umumlashtirilishi mumkin. To'liq oqimlarning spektral taqsimoti, shuningdek, (7)-formula bo'yicha, barcha spektral nurlanishlarni o'z ichiga olgan holda, muhitdan chiqayotgan to'liq integral oqim hisob-kitoblari amalga oshirildi. Hisob-kitoblar natijalari shuni ko'rsatdiki, zenitga nisbatan yoritish burchagi kichik bo'lgan hollarda, tarqalmagan nurlanishlar diffuz tarzda tarqalgan nurlanishlarga nisbatan ustunlik qiladi. Yoritish burchagi oshishi bilan tarqalmagan nurlanishlar ulushi pasayadi, tarqalgan nurlanishlar ulushi esa ortadi. Qiziqarli jihati shundaki, barcha to'liq uzunliklari va yoritish burchaklarida diffuz aks etgan nurlanish oqimi diffuz tarzda o'tgan nurlanish oqimiga nisbatan ustunlik qiladi, ayniqsa spektrning qisqa to'liqlik sohasida.

Hisob-kitoblar natijalari shuni ko'rsatadiki, **S,T** - matritsalar nazariyasi doirasida spektrning infraqizil sohasida, asosan atmosfera tomonidan yutiladigan quyosh radiatsiyasi tarkibidagi issiqlik energiyasi ulushini baholash mumkin.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Chandrasekhar S 1953 (2003) Radiative transfer. Dover Publications Inc, New York
2. Coulson K. L., Polarization and intensity of light in the atmosphere.: A. Deepak Publishing. r. II, IV, VII, 1988 (2017)
3. Roziqov, Jurabek and Sobirov, Makhmud and Yusupova, Dilfuza and Ruziboyev, Valijon, Some Features in the Angular Distribution of the Degree of Polarization of Diffusely Transmitted Radiation in a Medium with a Finite Optical Thickness. Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4378158>
4. Sobirov M.M., Rozikov J.Yu., Ruziboyev V.U. Polyarizatsionniye xarakteristiki diffuzno otrajennogo i propushyennogo izlucheniya v srede s konechnoy opticheskoy tolshinoy // Uzbekskiy fizicheskij jurnal, AN RUzb. Tashkent, <http://doi.org/10.52304/v23i2.234>, Vol. 23, No.2, pp.11-20, 2021
5. Elterman, L. UV. Visibe and IR attenuation for altitudes to 50 km, 1968. AFCRL-68-0153, Env. Res. Pap. No. 285. U.S. Air Force.
6. Солнечная энергетика: В.И.Виссарионов, В.Дерюгина, В.А.Кузнецова, Н.К.Калинина. Москва, Изд. МЭИ, 2008, стр.207.
7. James A. Coakley Jr. and Ping Yang, Atmospheric Radiation, 2014, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Boschstr. 12, 69469 Weinheim, Germany
8. Розиков, Ж. Ю., Собиров, М. М., & Рузибоев, В. У. (2021). Поляризационные характеристики диффузно отраженного и проходящего излучения в среде с конечной оптической толщиной. «Узбекский физический журнал», 23(2), 11-20.
9. Sobirov, M. M., Rozikov, J. Y., & Ruziboyev, V. U. Formation of neutral points in the polarization characteristics of secondary radiation in the semi-infinite medium model. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 4, 406-412.
10. Sobirov, M. M., & Rozikov, J. Y. (2020). SOME QUESTIONS OF THE THEORY OF POLARIZED RADIATION TRANSFER IN AN ISOTROPIC MEDIUM WITH A FINITE OPTICAL THICKNESS. *Scientific-technical journal*, 3(4), 16-22.