

**O'zbekiston Respublikasi oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi**

**Berdax nomidagi Qoraqalpoq Davlat universiteti**

**Tabiatshunoslik fakulteti**

**Geografiya kafedrası**

Geografiya mutaxassisligi 1b-kurs talabasi Adilov Sarvarning

**«Umumiy yer bilimi» fanidan**

**«Atmosfera harakatlari va ularning turlari»**

nomli mavzuda bajarilgan

**REFERAT ISHI**

Qabullovchi:

dots. Xodjaeva G.

Tayyorlagan:

Adilov S.

Nukus – 2016 yil

## **Atmosfera harakatlari va ularning turlari**

### **Reja:**

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Kirish.....</b>                                             | <b>3</b>  |
| <b>1. Atmosferning tarkibi.....</b>                            | <b>4</b>  |
| <b>2. Atmosferaning tuzilishi.....</b>                         | <b>7</b>  |
| <b>3. Quyosh radiatsiyasi.....</b>                             | <b>11</b> |
| <b>4. Yer yuzasi va atmosferaning issiqlik tarqatishi.....</b> | <b>18</b> |
| <b>5. Atmosferadagi issiqlik.....</b>                          | <b>21</b> |
| <b>Xulosa.....</b>                                             | <b>26</b> |
| <b>Foydalanilgan adabiyotlar.....</b>                          | <b>27</b> |

## KIRISH

Men quyidagi kurs ishimda Atmosfera va yer iqlimlari haqida kengiroq o'rgandim va quyidagi mazmunda ifodaladim. Bular atmosferaning tuzilishi, tarkibi, Quyosh radiyatsiyasi, yer yuzasi va atmosferaning issiqlik tarqatishi hamda atmosferadagi issiqlik kabilarni o'rganib ifodaladim. Yerning gaz qobig'iga atmosfera deb ataladi. Atmosferaning tarkibi va tuzilishi har doim ham hozirgidek bo'lmay, Yer tabiatining bir qismi sifatida butun tabiat bilan birgalikda rivojlanib kelgan. Shu bilan birga havo qobig'i butun planetamiz tabiatining shakllanishiga faol ta'sir ko'rsatadi.

Atmosfera hozirgi vaqtda gazlar bilan qattiq hamda suyuq zarrachalar aralashmasidan iborat. Sokin turgan havo massasida gazlar diffuziya va og'irlik kuchi ta'sirida solishtirma og'irligiga muvofiq ravishda, ya'ni og'ir gazlar pastda, engillari yuqorida joylashishi lozim edi. biroq, havoning turbulent aralashib turishi gazlarning diffuzion taqsimlanishiga imkon bermaydi va gazlarning atmosferadagi foiz hisobidagi salmog'i 80 km balandlikkacha o'zgarishsiz qoladi. Atmosferaning yanada balandroq qatlamlarida Quyosh radiatsiyasi ta'sirida gazlarning holati o'zgaradi (quyiroqqa qarang).

Yer yuzasiga yaqin havo qatlamida karbonat angidrid gazining miqdori bir oz o'zgarib turadi. Uning miqdori katta sanoat markazlari ta'sirida ortadi. XX asrda atmosferadagi karbonat angidrid gazining miqdori 10% ortganini ko'rsatuvchi ma'lumotlar bor. O'rmonlar ular miqdorini kamaytiradi.

Atmosferaning tarkib topishi Yer taraqqiyotidan ajralgan holda ro'y bermagan. Atmosfera taxmin qilishlaricha, taraqqiyotning uch bosqichini o'tgan.

Yerning dastlabki atmosferasi, aftidan, suv bug'lari, vodorod, ammiak, ma'lum miqdorda vodorod sulfiddan iborat bo'lgan; suv. bug'lari Quyoshning ul'trabinafsha nurlari ta'sirida vodorod bilan kislorodga parchalanib turgan bo'lsa ham, u vaqtdagi atmosferada erkin kislorod bo'lmagan. Erkin kislorod ammiak oksidlanib, azot va suvga aylanishiga, shuningdek, metan, bilan uglyerod (karbon)ning oksidlanishiga sarf bo'lgan. Vodorodning bir qismi kosmik fazoga tarqalib turgan. Qarbonat angidrid yer po'stining boshqa elementlari bilan

reaktsiyaga kirishib, ohaktosh va boshqa karbonatli jinslar to'plamlarini xosil qilgan.

Ikkinchi bosqichda atmosfera karbonat angidriddan iborat bo'lgan. Bu gaz hozirgiga o'xshab, vulkanlar otilganida Yerning ichidan chiqib kelgan. Yer yosh vaqtida vulkanlar ko'p otilib turgan. Atmosferaning karbonat angidridlik bosqichi toshko'mir davrida tugagan. Bu davrda yashil o'simliklar fotosintez jarayonida karbonat angidridni yutib, havoga erkin kislorod chiqargan.

### **1. ATMOSFERNING TARKIBI**

Atmosfera paleozoy oxiridan boshlab hozirgidek tarkibga ega bo'lgan. Bunday havo tarkibining tarkib topishida va saqlanib qolishida akademik V.I Vernadskiy ko'rsatib o'tgandek, tirik organizmlar muhim rol o'ynagan.

Kislorod Yerdan eng keng tarqalgan elementlardan biri hisoblanadi. Uning asosiy qismi birikkan holda mavjud, barcha kislorod miqdorining faqat 0,01 qismigina erkin holdadir. Erkin kislorod dastlab, aftidan, suv bug'larining Quyoshning ultrabinafsha nurlari ta'siri ostida fotokimik parchalanishidan hosil bo'lgan. Lekin erkin kislorodning asosiy qismi yashil o'simliklar fotosintez vaqtida suv va karbonat angidridni parchalashi natijasida hosil bo'lgan. Biroq atmosferadagi kislorod fotosintez vaqtida hosil bo'ladigan kisloroddan og'irroqdir. Uning og'irligi  $\text{SO}_2$  gazining ultrabinafsha nurlar ta'sirida parchalanishidan hosil bo'ladigan «og'ir» kislorod hisobiga ortadi.

Tabiatda kislorod, juda katta ahamiyatga ega. Uning atmosferada mavjud bo'lishi hayot omili-nafas olishning zaruriy shartidir. Kislorod organizmlarni hosil qiluvchi oqsil, yog' va uglevodlar tarkibiga kiradi. Organizmlar hayot kechirish uchun zarur bo'lgan energiyani oksidlanish hisobiga oladi. Atmosferada taxminan  $10^{15}$  t kislorod bor. Taxminan shuncha miqdordagi kislorod tirik moddalar orqali o'tadi. Hayvonlar kislorodni olib, karbonat angidridni chiqaradi, o'simliklar esa karbonat angidridni parchalab, ketgan kislorodning o'rnini to'ldiradi.

Azotning manbai ammiak  $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$  bo'lishi mumkin. Azot bog'langan holda organik birikmalarda keng tarqalgan. Bunday azot asosan bakteriyalarning erkin azotni to'planishidan hosil bo'ladi. Azotning birikmalardan

ajralib chiqishi ham asosan bakteriyalar ta'sirida ro'y beradi. Atmosferada azot kislorod aralashmasi rolini o'ynab, oksidlanish sur'atini va, binobarin, biologik jarayonlarni tartibga solib turadi.

Karbonat anhidrid havoga vulkanlardan, gidrosfera suvidan, organizmlar nafas olishidan, shuningdek, organik moddalarning parchalanishidan keladi.

Hozirgi vaqtda yashil o'simliklarning fotosintezi bilan jonivorlarning nafas olishi miqdori teng jarayonlar bo'lib, atmosferadagi kislorod va karbonat anhidrid miqdorini muvozanatlashtirib turadi.

Karbonat anhidrid gazi katta ahamiyatga ega. Yuqorida qayd qilib o'tilganidek, u o'simliklar uchun zarurdir. Suv tarkibidagi karbonat anhidrid gazi suvning erituvchanlik xossasini oshiradi va u tog' jinslarining nurashida bir omil bo'ladi. Karbonat anhidrid gazi Yer issiqlik balansini tartibga solib turuvchi omillardan biridir, chunki u qisqa to'liqlik Quyosh radiatsiyasini o'tkazib yuborib, Yer tarqatadigan uzun to'liqlik issiqlik nurini yutib qoladi. Atmosferada yana ozon  $O_3$  ham bor, u kislorod molekulasining  $O_2$  ul'tra binafsha nurlar va elektr razryadlari ta'sirida atomlarga parchalanishi, so'ngra bu atomlarning molekular bilan qo'shilishi natijasida hosil bo'ladi:  $O_2 + O = O_3$ .

Ozon-beqaror gaz va buning ustiga kuchli oksidlovchidir. Uning miqdori yer yuzasida juda kam, chaqmoqdan keyin hamda tog'larda balandlikka ko'tarilgan sari bir oz ortadi. Bu gazning asosiy massasi stratosferada to'plagan, u joyda ozon pardasi (qatlami)ni hosil qiladi.

Suv bug'lari havoning, ayniqsa uning pastki qismining doimiy tarkibiy qismidir.

Havodagi suv bug'larining miqdori cho'llarda foizning ulushlaridan tortib, nam ekvatorial havoda 4% gacha etadi.

Atmosferaga suv bug'lari suv havzalari yuzasidan, tuproqdan, o'simlik barglaridan o'tadi va juda muhim tabiiy jarayonlardan biri bo'lgan tabiatda suv aylanishida bir zveno hisoblanadi. Bundan tashqari, suv bug'i, aytib o'tilganidek, atmosferada issiqlik saqlanishiga imkon yaratadi: bug' Quyosh nurini epra

o'tkazib, yerdan tarqaladigan issiqlikni ushlab qoladi. Suv bug'i karbonat angidrid bilan birga Yer yuzasining issiqlik balansida ishtirok etadi.

Atmosferadagi suv tuman, bulut va yomg'ir tomchilari sifatida suyuq holatda, bulutdagi muz, sovuq havoda va qor yog'ayotganda qattiq-kristall holatda bo'ladi.

Atmosferadagi qattiq zarrachalar miqdori yanada ko'proq o'zga-rib turadi. Havoga chang ochiq (yalang) yer yuzasidan ko'tariladi. Dengiz ham havo tarkibiga ancha ta'sir ko'rsatadi: to'lqin qirg'oqqa chiqarib tashlagan tuzlar ancha uzoqqa olib ketiladi va bulut hosil bo'lishida kattagina rol o'ynaydi. Sanoat korxonalari ham havoni ifloslantiradi. Vulkanlar otilganda atmosferaga vulkan kuli o'tadi. Atmosferaga kosmik chang ham keladi. Atmosferada hamma vaqt bakteriyalar, o'simlik sporalari, urug'lari bo'ladi. Bularning hammasi atmosferada aerozollar hosil qiladi.

Binobarin, atmosfera murakkab aralashma bo'lib, undagi asosiy gazlar tarkibi deyarli doimiy (o'zgarmas), aralashmalar miqdori esa juda o'zgaruvchandir. Atmosferaning og'irligi  $5 \cdot 10^{15}$  t ga yaqin (taxminan Yer massasining milliarddan bir ulushiga teng).

Atmosferaning yer yuzasiga yaqin qismi kolloidal sistemadan iborat bo'lib, unda gazlar dispersion muhit rolini o'ynaydi, qattiq zarrachalar-aerozollar esa dispers faza bo'lib xizmat qiladi.

Atmosferaning optik xususiyatlari va birinchi galda, uning rangini atmosfera quyi qismlarining kolloidal tuzilishi bilan tushuntirish mumkin. Toza havo rangsiz bo'lib ko'zga ko'rinmaydi. Quyosh nurlarining atmosferada g'oyat mayda zarrachalar, asosan dispersion muhitdagi gaz molekulalari va kamroq miqdorda dispers faza zarrachalari tufayli tarqalishi natijasida osmon gumbazi ko'rinadi va u havo rang tusga kiradi. Qisqa to'lqinli nurlar-binafsha va havo rang nurlar uzun to'lqinli sarg'ish-qizil va qizil nurlarga qaraganda ko'proq tarqaladi. Havoda gaz molekulalaridan ko'ra yirikroq zarrachalarning-suv bug'lari, chang, yonish mahsulotlari va x.k. larning mavjud bo'lishi spektr qizil qismining tarqalishini ko'paytiradi. Bunday vaqtda osmonning moviy rangi o'zgarib, u oqaradi. Havoning quyi ifloslangan qatlamlarida qizil nurlarning tarqalishi kuchayishi

natijasida shafaq hosil bo'ladi va Oy hamda Quyosh chiqayotganda va botayotganda ular gardishi sarg'ish-qizil, hatto qizil tusga kiradi.

## **2. ATMOSFERANING TUZILISHI**

Yerning havo qobig'i ikki qarama-qarshi ta'sir – bir tomondan Yerning ta'siri, ikkinchi tomondan kosmosning asossan Quyoshning ta'siri ostida bo'ladi. Uning hozirgi tuzilishi ana shu ta'sirlarga va gazlarning xususiyatiga bog'liq.

Atmosferaning quyi chegarasi yer yuzasi bilan okean sathidir.

Gaz qisilish xususiyatiga ega ekanligidan yuqoriga tomon havoning zichligi asta-sekin kamaya boradi, siyraklashadi va bilinar-bilinmas planetararo fazoga o'tadi. Shu sababli atmosferaning yuqorigi chegarasi aniq ifodalanmagan.

Havoning zichligi va harakat xarakteri, temperatura rejimi hamda boshqa xususiyatlarga ko'ra atmosfera bir qancha kontsentrik qatlamlarga bo'linadi. Bular troposfera, stratosfera, mezosfera, ionosfera va ekzosferadir.

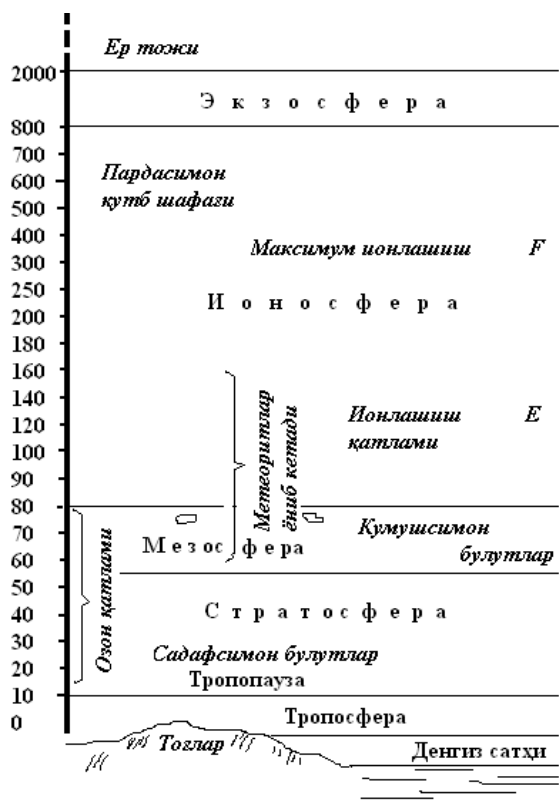
Troposfera har jihatdan quyosh nuri isitadigan yer yuzasining hosilasi va butunlay geografik qobiq tarkibiga kiradi. Troposferaning qalinligi o'rta hisobda 10-11 km gacha bo'lib, u havoning yer yuzasida isishi natijasida hosil bo'ladigan ko'tarilma oqimning balandligi bilan belgilanadi. Havo ekvatorila o'lkalarda 16-17 km gacha, mo'tadil o'lkalarda 10-11 km gacha, qutbiy o'lkalarda 7-8 km gacha ko'tariladi. Troposferaning yuqori chegarasi ana shu balandlikdan o'tadi.

Yerning tortish kuchi va gazlar qisilishi tufayli havo yer yuzasi yaqinida eng zich bo'ladi, atmosfera massasining yarmi quyi besh kilometrlik qatlamda to'plangan.

Havoning yer yuzasidan qaytgan issiqlik hisobiga isishi troposferada ko'tarilma va pastlama havo oqimlarini vujudga keltiradi. Bunday oqimlar konveksion oqim deyiladi. Konveksion oqimlarning yo'nalishi (yuqoriga yoki pastga) shuningdek, ularning intensivligi vaqt va makonda ancha tez o'zgarib turadi.

Buning natijasida yer yuzasi yaqinida murakkab va o'zgarib turadigan barik sistema, ya'ni atmosferaning yuqori va past bosim oblastlari vujudga keladi.

Troposferada havo gorizontallik yo'nalishda to'xtovsiz harakatlanib turadi, ya'ni shamollar esib turadi. Bu joyda suv uch holatda bo'ladi, bulutlar hosil bo'lib,



27-расм. Атмосферанинг тузилиши

yog'in yog'adi. Xulosa qilib aytganda, ob-havo va iqlimni vujudga keltiradigan barcha jarayonlar mana shu troposferada ro'y beradi.

Yer yuzasiga yaqin havoning harorati ekvatrda o'rta hisobda  $26^{\circ}\text{S}$ , shimoliy qutbda esa  $-23^{\circ}\text{S}$ . Yuqoriga ko'tarilgan sari havoning adiabatik sovishi hisobiga har 100 m balandlikda  $0,6^{\circ}\text{S}$  dan pasaya boradi va troposferaning yuqorigi chegarasida ekvator ustida  $-70^{\circ}$  gacha, shimoliy qutb ustida  $-45^{\circ}$  dan  $-65^{\circ}$  gacha pasayadi. Havoning qutbdagiga qaraganda ekvator ko'proq sovib ketishiga ekvator katta

balandlikka ko'tarilishi sabab bo'ladi.

Troposfera bilan stratosfera chegarasidagi oraliq qatlam tropopauza deb ataladi. Tropopauza mo'tadil mintaqada 8 km ga yaqin balandlikda, ekvator ustida esa 16-18 km yuqorida joylashgan. Uning balandligi fasliy o'zgarib turadi-yozda qishdagidan balandroq, tsiklonlarda pastroq, antitsiklonda balandroq bo'ladi. Tropopauza bir xil havo massasi ustida aniq namoyon bo'ladi, havo frontlari ustida bir tomonga oqqan va uzilgan (bo'lingan) bo'ladi.

Stratosfera yer yuzasidan ko'tariladigan konveksion oqimlar eta olmaydigan balandlikdan boshlanadi. Bu qatlamda havo xususiyatlarining sifat jihatidan sekin o'zgarishiga yer yuzasi-ta'sirining birdaniga stratosferada kamayishi sabab bo'ladi. Stratosfera 50-60 km balandlikkacha boradi, unda atmosferaning bor-yo'g'i 20% ga yaqin massasi to'plangan. Bu joyda havoning zichligi va bosimi juda kam. Bu qatlamning siyrak havosida faqat binafsha rang nurlar tarqaladi, shu sababli osmon binafsha tusda bo'ladi. Stratosfera ham asosan troposferadagiga o'xshagan



gazlardan tashkil topgan, lekin unda ozonning salmog'i juda ko'p, biroq absolyut miqdori uncha ko'p emas. Agar yer yuzasiga yaqin havochalik zich bo'lganda undagi ozon bor-yo'g'i 3 mm qalinlikdagi qatlam hosil qilgan bo'lardi. Stratosferada ozon 15 km dan 30 km gacha balandlikda tarqalgan. Ozonning miqdori uncha ko'p bo'lmasada, u troposfera xususiyatlarining shakllanishida ham, yer yuzasidagi hayotda ham muhim rol o'ynaydi.

Stratosferada ozon pardasi joylashgan balandlikka qadar harorat o'zgarmay, tropopauzadagidek qola beradi. 35 km balandlikdan boshlab harorat ko'tariladi va 50-55 km ga borganda 10-30°S ga etadi. Bunga ozonning Quyosh radiatsiyasini, xususan, energiyasi eng ko'p bo'lgan ul'trabinafsha nurlarni yutib qolishi sababdir.

Yer yuzasidagi hayot uchun ozon qatlamining roli benihoya kattadir. Bu qatlam qisqa to'lqinli ul'trabinafsha nurlarni yutib qolib, tirik organizmlarni bunday nurlarning halokatli ta'siridan saqlaydi.

Troposfera bilan stratosfera o'rtasida gaz almashib turadi. Buning natijasida stratosferada suv bug'lari bo'ladi va ozon pardasi dan pastda, sovuq qatlamda rangbarang tusda tovlanuvchi o'ziga xos sadafrang bulutlar vujudga keladi. Stratosferaning issiqlik xususiyatlari faqat radiatsiya sharoiti ta'siridagina emas, balki havoning turbulent almashinishi va katta havo massasining bir tomonga oqishiga ham bog'liqdir. Havoning bir tomonga oqishi haqida quyiroqda to'xtab o'tiladi.

Stratosferaning isigan qatlami ustida, ya'ni 50 km dan yuqorida mezosfera joylashgan, u 80 km balandlikkacha chiqadi. Unda harorat yana -60°, -80°S gacha pasayadi. Bu joyda kumushsimon bulutlar vujudga keladi, ularning tabiati hozircha o'rganilgani yo'q, ular juda mayda va tarqoq muz kristallaridan iborat bo'lsa kerak. Bu joyda havoning zichligi yer yuzasidagiga qaraganda 200 baravar kam.

Ionosfera-atmosferaning juda katta va murakkab qatlami bo'lib, Yer tabiatida muhim rol o'ynaydi va katta amaliy ahamiyatga ega. U 80 km dan 900 km gacha balandlikda joylashgan. Gazlar-azot bilan kislorod ionlashgan holatda bo'ladi. Quyoshning ul'trabinafsha hamda elektrli radiatsiyasi ta'sirida bu gazlarning molekula va atom tuzilishi buziladi. Atomlarning elektron qobiqlaridan ayrim

elektronlar ajralib chiqadi. Bu joydagi fazoda butun atomlar ham, bir qism elektronini yo'qotgan atomlar ham va alohida elektronlar ham mavjud. Moddalarning bunday holati o'ta gazsimon, ya'ni plazma holat deb ataladi. Bitta elektroni ajralib chiqqan atom musbat zaryadga ega bo'lib qoladi. Ajralib chiqqan elektron esa manfiy zaryadga ega bo'ladi. Bu elektron neytral atom bilan qo'shilib, uni ham manfiy zaryadlashi mumkin. Shunday qilib, ionosferada zaryadlangan zarrachalar qatlamlari hosil bo'ladi. Zaryadlangan eng zich qatlam yer yuzidan 500 km dan 400 km gacha balandlikda joylashgan. Bu ionlashishning asosiy maksimum qatlamidir.

Mezosferada havo zichligi kam bo'lganligidan Quyosh nurlari tarqalmaydi va osmon qora rangda ko'rinadi, unda yulduz hamda planetalar miltillab turadi. Bu joyda kuchli elektr toki oqimlari mavjud bo'lib, ular Yer magnit maydonining o'zgarishiga sabab bo'ladi va qutb yog'dusi (qutb shafaqlari) vujudga keladi. Ionosfera Quyoshning rentgen nurlarini yutib qoladi va shu bilan yer yuzidagi hayotni uning zararli ta'siridan saqlaydi.

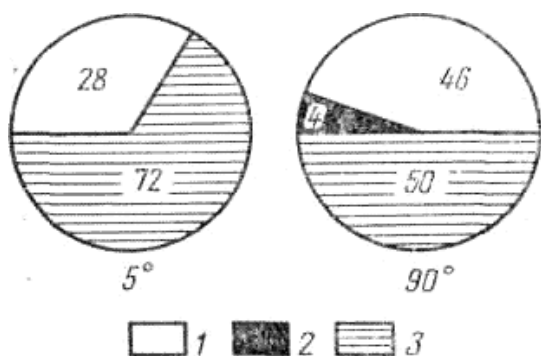
160 km dan 60 km gacha balandlikda meteor jismlar yonib ketadi. Ionosferaning 80 km dan 300 km gacha balandlikda bo'lgan quyi qismi tyermosfera deb ataladi. Tyermosferada yuqoriga ko'tarilgan sari harorat osha boradi.

900 km dan balandda tashqi ionosfera, ya'ni ekzosfera joylashgan, uni raketalar uchirish bilangina o'rganish mumkin. Bunday balandlikda atmosferadagi gazlarning harakati kritik tezlikka-11,2 km/sek ga yaqinlashadi va ayrim zarrachalar Yerning tortish kuchini engib, chiqib ketishi mumkin. Olam fazosiga ayniqsa vodorod atomlari ko'proq chiqib turadi. Bu gaz ekzosferada ko'pchilikni tashkil etsa kerak. Ekzosfera 2000-3000 km da tugaydi.

Yer tortishini engib chiqib ketgan vodorod atomlari Yer atrofida toj hosil qiladi. Yer toji 20000 km gacha tarqaladi. Unda gazlar zichligi juda kam bo'lsa ham, lekin planetalar oralig'idagi fazodagidan 10 baravar kattadir.

### 3. QUYOSH RADIATSIYASI

Quyosh radiatsiyasi deb Yerga tushadigan butun Quyosh matyeriyasi va energiyasiga aytiladi. Radiatsiya moddiydir. Quyosh nuri-matyeriya (modda)ning yashash shakllaridan biri. U ikki asosiy qismdan iborat: a) absolyut nuldin yuqori darajaga qizitilgan barcha jismlar tarqatadigan issiqlik radiatsiyasi va b) elektr bilan zaryadlangan elementar zarrachalar qismlaridan iborat korpuskulyar radiatsiya. Korpuskulyar radiatsiya, yuqorida aytib o'tilganidek, atmosferaning



yuqori qatlamlarini ionlash.tiradi, radiatsiya mintaqalarini hosil qiladi, magnit bo'ronlari va qutb shafaqlarining vujudga kelishiga sabab bo'ladi; stratosfera bilan troposferaga kirib kelmaydi. Geografik qobiqning issiqlik rejimi harorat (issiqlik) radiatsiyasiga bog'liq,

quyida ana shu radiatsiya haqida gap boradi.

Quyosh gorizontdan 5° va 90° baland turganda Quyosh radiatsiyasining spektral tarkibi, % hisobida: 1-ko'rinadigan nurlar, 2-ul'trabinafsha nurlar, 3-infraqizil nurlar

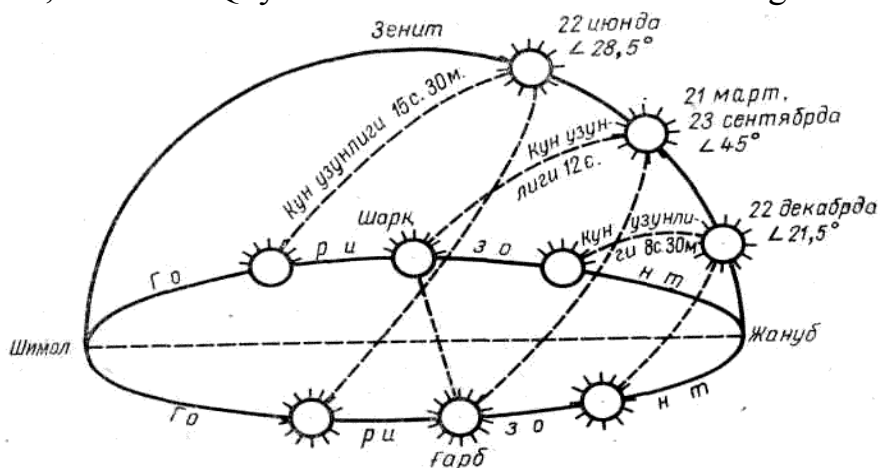
Harorat radiatsiyasi elektromagnit to'lqinlari yig'indisidan iborat. Quyosh nuri spektri quyidagi to'lqinli nurlardan iborat: a) 0,40 mk dan kam bo'lgan uzun to'lqinli ko'zga ko'rinmas ul'trabinafsha nurlar, b) to'lqin uzunligi 0,40 mk dan 0,75 mk gacha bo'lgan ko'rinma nurlar va v) to'lqin uzunligi 0,75 mk dan katta bo'lgan ko'rinmas infraqizil nurlar.

Quyoshda issiqlik energiyasi nur energiyasiga o'tadi; Quyosh nurlari Yer yuzasiga tushganda yana issiqlik energiyasiga aylanadi. Shunday qilib Quyosh radiatsiyasi ham yorug'lik, ham issiqlik keltiradi. Spektrning ko'rinma nurlar qismiga Quyoshdan keladigan butun nurning deyarli yarmi (46%), infraqizil nurlarga ham shuncha qismi to'g'ri keladi, ul'trabinafsha nurlar faqat 7% ni tashkil etadi.

Quyosh radiatsiyasining intensivligi. Quyosh doimiyligi. Quyosh radiatsiyasi geografik qobiqning amalda yagona issiqlik manbaidir. Shuning uchun ham uning

miqdori, tabiiyki, aniq bilinishi lozim. Energiyaning bir turi ikkinchi tur energiyaga o'tganda ekvivalenti teng bo'lganligidan Quyoshning nur energiyasini issiqlik energiyaSibirligida, kaloriyalarda ifodalash mumkin.

Quyosh radiatsiyasining intensivligi atmosferadan tashqarida aniqlanishi lozim, chunki Quyosh nuri havo muhitidan o'tganda ancha o'zgaradi va



29- расм. 45° кенгликда Қуёшнинг горизонтдан баландлиги ва

zaiflashadi. U

Quyosh  
doimiyligida  
ifodalanadi.

Quyosh doimiyligi  
deb atmosferaning  
yuqorigi

chegarasida yoki

yer yuzidagi «atmosfera yo'q sharoitda» Quyosh nuriga pyerpendikulyar joylashgan 1 sm<sup>2</sup> qora sathga bir minut davomida tushadigan issiqlik miqdori aytiladi. Bu miqdor 2,00 kal/sm<sup>2</sup> min ga teng. Yilning yanvar` oyida, ya`ni Yer pyerigeliyda bo'lganda bu miqdor 0,07 kal/sm<sup>2</sup>/min ga ortadi, iyulda, ya`ni afeliyda esa shuncha miqdorga kamayadi.

Atmosfera yuzasining har bir kvadrat kilometr maydoni yil davomida o'rta hisobda 2,6\*10<sup>15</sup> kal energiya oladi. Shuncha miqdordagi energiyani olish uchun 400000 t toshko'mirni yoqish lozim. Butun Yer Quyoshdan yil davomida hammasi bo'lib 1,37\*10<sup>24</sup> kal energiya oladi. Quyosh radiatsiyasining «atmosferaning yuqorigi chegarasida taqsimlanishi». Quyosh radiatsiyasining atmosferaga kirib kelmasdan oldingi taqsimlanishini, ya`ni solyar iqlimni (bu atmosferaning yuqori qismida haqiqatan mavjud) bilish Yer havo qobig`ining yer yuzasida issiqlikning taqsimlanishi va issiqlik rejimining shakllanishidagi rolini hamda yshtiroki salmog`ini aniqlash uchun muhimdir.

Yerning Quyoshdan juda uzoq masofada joylashganligini va o'zining Quyosh nur tarqatadigan maydonga nisbatan juda kichikligini hisobga olib, Yerga keladigan Quyosh nurlarini bir-biriga parallel deb qabul qilish mumkin.

Quyosh radiatsiyasining intensivligi, ya'ni maydon birligiga tushadigan issiqlik va yorug'lik miqdori ikkita omilga: a) yoritilish vaqtining uzun-qisqaligiga, ya'ni kunning uzoqligiga va b) nurning tushish burchagiga, aniqrog'i nur tushish burchagining sinusiga bog'liq, bu esa o'z navbatida, Quyoshning gorizontdan balandligiga bog'liqdir.

Radiatsiyaning atmosferadan tashqarida va uning yuqori qatlamlarida taqsimlanishi faqat astronomik omillarga bog'liq bo'lib, matematik yo'l bilan hisoblab chiqariladi.

Atmosferadan tashqarida radiatsiyaning yillik miqdori ekvator atrofi kengliklarida  $320 \text{ kkal/sm}^2$  ga, qutblarda  $133 \text{ kkal/sm}^2$  ga, ya'ni ekvatoridagining yarmidan kamrog'iga (42% ga) teng ekan.

Yilning yozgi yarmida bu tafovut yana ham kam bo'ladi: ekvatorida  $160 \text{ kkal/sm}^2$ , qutblarda  $133 \text{ kkal/sm}^2$ . Yozgi Quyosh turish vaqtidagi bir kunlik jami issiqlik qutblarda ekvatoridagidan ortiq bo'lar ekan: ekvatorida  $814 \text{ kkal/sm}^2$ , qutblarda  $1110 \text{ kkal/sm}^2$ .

Shunday qilib, solyar iqlim qutblarda yillik ko'rsatkichi bo'yicha ekvatoridagidan 2,4 hissa sovuq ekan. Bunda shuni hisobga olish kerakki, qishda qutblar Quyosh nuri bilan butunlay yoritilmaydi.

Qutbiy o'lkalarning past haroratli haqiqiy iqlimi ko'p jihatdan Yerdagi omillarga bog'liq. Bu omillarning eng asosiysi radiatsiyaning atmosferadan o'tayotganda zaiflashishi va yerdagi oppoq qor sirtidan qaytib ketishidir.

Quyosh radiatsiyasining atmosferadan o'tishi. Havo ochiq vaqtda atmosferaga kirib keladigan to'g'ri Quyosh nurlari to'g'ri quyosh radiatsiyasi deb ataladi. Bunday nurlar eng ko'p yorug'lik va issiqlik keltiradi. Quyosh zenitda (tik tepada) turgan va havo toza, ochiq vaqtda bunday radiatsiyaning maksimal intensivligi dengiz sathi balandligida  $1,5 \text{ kkal/sm}^2$  min ga teng, tog'larda undan bir oz ko'proq bo'ladi.

Quyosh radiatsiyasining qolgan qismi atmosferada tarqalib, hamma tomonga yo'nalgan nurlarga aylanadi. Bu-tarqoq radiatsiya. Tarqoq radiatsiya yerdagi predmetlarga to'g'ri Quyoshdan kelmay, butun osmon gumbazidan tushib,

kunduzgi yorug`likni hosil qiladi. Yuqorida aytib o`tilgandek osmonning rangi, shafaq, Oy va Quyoshning rangi hamda yulduzlarning miltirashi ana shu nurlarga bog`liq.

Tarqoq radiatsiya ham to`g`ri radiatsiya kabi yer yuzasining issiqlik manbai hisoblanadi. To`g`ri radiatsiya intensivligi qanchalik katta bo`lsa, tarqoq radiatsiyaning absolyut miqdori ham shuncha ko`p bo`ladi. Quyoshli kunlarda to`g`ri nurlar tushmaydigan joylar, masalan, daraxt taglari ham tarqoq radiatsiya tufayli yorug` bo`ladi. Tarqoq radiatsiyaning to`g`ri radiatsiyaga nisbatan miqdori to`g`ri radiatsiya kamaygan sari orta boradi, o`rtacha geografik kengliklarda uning miqdori yozda keladigan butun radiatsiyaning 41% ini, qishda 73% ini tashkil etadi. Tarqoq radiatsiya Quyoshdan keladigan butun nur oqimining tropik o`lkalarda o`rta hisobda 30% ini, qutbiy o`lkalarda 70% ini tashkil etadi. Umuman olganda, Quyoshdan keladigan butun nurning  $\frac{1}{4}$  qismiga yaqini tarqoq radiatsiyaga to`g`ri keladi.

Shunday qilib, Yer yuzasiga to`g`ri radiatsiya ham, tarqoq radiatsiya ham tushadi, ular birgalikda jami radiatsiyani hosil qiladi. Troposferada kuzatiladigan haqiqiy radiatsiya ana shu jami radiatsiyadir.

Quyosh nurlarining bir qismini (15% ga yaqinini) atmosfera yutib qoladi. Troposferada radiatsiyani asosan suv bug`lari va, albatta, bulutlardagi tomchilar hamda suv kristallari yutib qoladi. Shunday qilib, atmosfera ma`lum miqdordagi issiqlikni bevosita Quyosh nurlaridan oladi. Lekin u asosan yer yuzasidan isiydi.

Atmosferada radiatsiyaning kuchsizlanishi. Atmosfera radiatsiyani yutib qolib va tarqatib uni ancha kuchsizlantiradi. Radiatsiyaning kuchsizlanishi tiniqlik koeffitsientiga bog`liq. Tiniqlik koeffitsienti radiatsiyaning qancha qismi yer yuzasiga etib kelishini bildiradi.

Atmosfera faqatgina gazlardan iborat bo`lganda edi, tiniqlik koeffitsienti 0,9 ga teng bo`lardi, ya`ni atmosfera Yerga kelayotgan radiatsiyaning 90% ini o`tkazar edi. biroq atmosferada, yuqorida aytib o`tganimizdek, qo`shimchalar-atmosferani xiralatuvchi omillar bo`ladi, ular tiniqlikni 0,7-0,8 gacha kamaytirishi mumkin. Atmosferaning xiraligi ob-havoga bog`liq ravishda juda o`zgarib turadi.

Qo'shimchalar atmosferaning quyi qatlamlarida to'plangan bo'ladi, shuning uchun ham Quyosh gorizontga (ufqqa) yaqin turganda radiatsiya ayniqsa ko'p yutiladi.

Har-xil balandlikda havoning zichligi turlicha bo'lganligidan havo massasini atmosferaning kilometr hisobidagi qalinligi bilan ifodalash mumkin emas. Ulchov birligi qilib nurlar vertikal tushgandagi havo qatlami massasiga teng bo'lgan optik massa qabul qilingan.

Radiatsiyaning atmosferadagi kuchsizlanishini kun davomida osongina kuzatish mumkin. Quyosh chiqish va botish vaqtida uning nurlari bir qancha optik massalardan o'tadi. Bunda radiatsiya intensivligi shu darajada kuchsizlanadiki, ko'zni himoya qilmasdan Quyoshga bemalol qarab turish mumkin. Quyosh ko'tarila borgan sari nur o'tib keladigan optik massalar soni kamayadi va radiatsiyaning intensivligi ortadi.

Quyosh radiatsiyasi atmosferadan o'tayotganda qanchalik ko'p havo massasidan o'tsa (optik massalar soni qancha ko'p bo'lsa), ya'ni Quyosh ufqqa qancha yaqin turgan bo'lsa, u shuncha ko'p kuchsizlanadi.

Agar burchak  $90^\circ$  dan  $0^\circ$  gacha bir xilda kamayib borsa, burchak sinusi avval juda sekinlik bilan ( $90^\circ$  dan  $60^\circ$  gacha faqat 0,14) o'zgarsa so'ngra tez o'zgaradi ( $30^\circ$  dan  $0^\circ$  gacha 0,5). Quyi geografik kengliklarda hatto katta maydonlarda ham haroratning ko'p o'zgarishligiga sabab ana shudir. Masalan, ekvatoridan  $30^\circ$  uzoqlashilganda o'rtacha yillik harorat unchalik ko'p pasaymaydi, vaholanki, o'rtacha va qutbiy kengliklarda mana shuncha masofadagi punktlarda, masalan, Sankt-Peterburg ( $60^\circ$  shim. k) bilan qutb o'rtasida issiqlik farqi juda kattadir.

Yuqorida aytib o'tilganidek, atmosferadan tashqarida Quyosh radiatsiyasi qutbiy o'lkalarda etarli darajada katta bo'lgani holda yer yuzasi yaqinidagi haqiqiy radiatsiya atmosferaning kuchsizlantirishi hisobiga ancha kamayadi. Tropik kengliklarda Quyosh nuri bitta optik massadai o'tsa, qutbiy o'lkalarda 35 tagacha optik massadan o'tadi.

Quyosh insolyatsiyasini (yoritilishini) bulut ayniqsa ko'p kuchsizlantiradi. Ekvatorial va o'rtacha kengliklarda havo ko'pincha bulut, tropik kengliklarda va yoz faslida subtropik o'lkalarda havo ko'p vaqt echiq bo'ladi. Yer yuzasida

Quyosh issiqligining taqsimlanishi Quyosh yalpi radiatsiyasi kartasida ko'rsatilgan (33-rasm). Bu kartadan ko'rinib turibdiki, tropik kengliklar Quyoshdan eng ko'p issiqlik ( $180 \text{ kkal/sm}^2$  dan  $200 \text{ kkal/sm}^2$  gacha, kamdan-kam  $220 \text{ kkal/sm}^2$  gacha) olar ekan. Ekvatorial o'lkalar bulutli kunlar ko'p bo'lganligidan bir oz kamroq- $100 \text{ kkal/sm}^2$  dan  $140 \text{ kkal/sm}^2$  gacha issiqlik oladi.

Tropik kengliklardan o'rtacha kengliklarga tomon radiatsiya kamaya boradi va Arktika orollarida yiliga  $60 \text{ kkal/sm}^2$  ga tushib qoladi. Yer yuzasida radiatsiya taqsimlanishining umumiy qonuniyati zonal-regional xarakterga ega. Zonalligi radiatsiyaning kengliklar bo'ylab taqsimlanishida, regionalligi esa zonalarining bir-biridan bir oz farq qiluvchi rayonlarga (regionlarga) bo'linishida aks etadi.

Yalpi radiatsiyaning fasldan-faslga o'zgarib turishi. Tabiat uchun radiatsiyaning faqat yillik miqdori emas, balki fasllarga qarab taqsimlashgan ham muhimdir (10-jadval).

Ekvatorial va tropik mintaqalarda radiatsiya kelishining ikkita maksimumi mavjud, bu maksimumlar Quyoshning tik (zenitga) kelish vaqtiga to'g'ri keladi. Quyoshning balandligi, ayniqsa nurlarning tushish burchagi sinusi ( $\sin$ ) oydan oyga uncha ko'p o'zgarmaydi, shu sababli bu mintaqalarda hamma oylarda ham yalpi radiatsiya katta bo'ladi va issiqlik sharoiti fasldan-faslga o'zgaradi (ekvatorial mintaqada) yoki aniq sezilib turmaydi (tropiklarda).

Mo'tadil mintaqada radiatsiya miqdorining yillik o'zgarishida bitta aniq maksimum mavjud. Quyoshning yozgi va qishki balandligi orasidagi tafovut katta. Bu joyda Quyosh issiqligining kelishi fasllarga qarab keskin o'zgarib turadi.

Qutbiy o'lkalarda fasliy tafovut yanada katta bo'ladi, u yerlarda qish oylarida Quyosh butunlay chiqmaydi, yoz oylarida esa Quyosh uncha baland ko'tarilmasada yer yuzasini kechasiyu-kunduzi yoritib turadi.

Yer yuzasining radiatsiyani yutishi. Yer yuzasiga etib kelgan yalpi radiatsiya qisman tuproqqa va suv havzalaridagi suvga yutilib, issiqlikka aylanadi, qisman qaytib ketadi. Yutilgan radiatsiya bilan qaytgan radiatsiya o'rtasidagi nisbat quruqlik yuzasining holatiga hamda suv yuzasiga nurning qanday burchak bilan tushishiga bog'liq. Yuzaning nurni qaytarish qobiliyati, ya'ni al'bedo mazkur



yuzaga tushgan radiatsiyaga nisbatan % hisobida belgilanadi. Quruqliklarda al`bedoning miqdori tabiiy ob`ektlarning rangiga bog`liq. Absolyut qora jism Quyoshdan Yer yuzasiga etib kelgan barcha radiatsiyani tutib qolishi mumkin. Ko`zgo`simon (yaltiroq) yuza 100% nurni qaytarib, o`zi isiy olmaydi. Mavjud yuzalardan toza qor yuzasining al`bedosi eng katta 85-90% nurni qaytaradi, yangi haydalgan qora tuproqli yer eng kam-5% dan 14% gacha nurni qaytaradi. Dengiz suvi yuzasi al`bedosining miqdori nurning tushish burchagiga, binobarin, nurning suvga qanchalik chuqur kirib borishiga bog`liq. Quyida ba`zi bir xil yuzalar al`bedosini keltiramiz:

Al`bedo miqdori joyning issiqlik xususiyatlariga ta`sir etuvchi uchinchi (nur tushish burchagining sinusi ( $\sin$ ) va nur o`tib keladigan optik massalar sonidan keyin) omildir.

Arktika bilan Antarktida Quyosh butun kun davomida botmasdan nur sohib turadigan yoz faslida quyosh insolyatsiyasi ancha katta bo`lishiga qaramasdan al`bedoning ko`pligi haroratning past ekanligiga sabab bo`ladi.

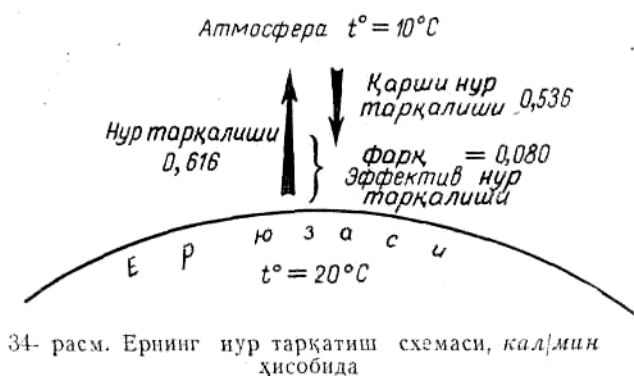
O`rtacha geografik kengliklarda fasllarning almashinishida ham al`bedo katta ahamiyatga egadir, sentyabr` bilan mart oylarida Quyosh bir xil balandlikda bo`ladi, lekin martda Quyosh nurlari ko`proq qaytadi (va qorni yuritishga sarf bo`ladi), shu sababli martda sentyabrdagiga qaraganda sovuq bo`ladi.

Quyosh yalpi radiatsiyasining qaytgan radiatsiyadan qolgan qismini quruqlik va dengizlar o`zlashtirib, issiqlik energiyasiga aylantiradi.

#### **4. YER YUZASI VA ATMOSFERANING ISSIQLIK TARQATISHI.**

Geografik qobiqning barcha qismlari-tuproq, suv, qor, muzliklar, o`simlik absolyut nul` gradusdan yuqori isitilgan bo`lib, o`zi ham nur tarqatib turadi. Bu uzun to`lqinli issiqlik radiatsiyasidir. Bu nur ko`rinmaydi. Harorat  $15^{\circ}\text{S}$  bo`lganda tarqaladigan issiqlik miqdori  $0,6 \text{ kal/sm}^2/\text{min}$  bo`ladi, sovuq jismlar kam, issiq jismlar ko`p issiqlik tarqatadi.

Yerdan tarqalgan nur havoni isitadi. Isigan atmosferaning o'zi ham nur



tarqatadi. Atmosfera

issiqligining bir qismi yuqoriga ko'tarilib, planetalararo fazoda yo'qolib ketadi, bir qismi esa yerning issiqlik oqimiga qarshi yo'nalib, yerga tushadi. Shunday

yo'l bilan atmosferaning qarshi nur tarqatishi vujudga keladi (34-rasm). Atmosfera yerdan isiganligi sababli qarshi tarqaladigan nur yer yuzasi tarqatadigan nurdan kam bo'ladi. Ular orasidagi farq effektiv nur tarqalishi deyiladi. Uning miqdori yerdan yoki suvdan atmosferaga tarqaladigan haqiqiy issiqlikni ifodalaydi. O'rtacha harorat  $15^{\circ}\text{S}$  bo'lganda ep yuzasining nur tarqatishi  $0,6 \text{ kal/sm}^2/\text{min}$  bo'lsa, atmosferaning qarshi nur tarqatishi ham o'rta hisobda  $0,2 \text{ kal/sm}^2/\text{min}$  dan oshmaydi. Bundan geografik qobiqning issiqlik rejimida havo qanday rol o'ynashini ko'rish mumkin: Atmosfera qisqa to'lqinli Quyosh radiatsiyasini yerga erkin o'tkazib yuboradi va yer tarqatadigan uzun to'lqinli issiqlik radiatsiyasini tutib qoladi. Atmosferaning yer ustidagi «ko'rpalik» xususiyati ana shundan iborat. Atmosferasi yo'q Oy bilan Merkuriyda harorat keskin o'zgarib turadi.

Yer yuzasining effektiv nur tarqatishi bir qancha omillarga bog'liqdir.

Tuproq yoki suvning haroratiga bog'liq: harorat qancha yuqori bo'lsa, u shuncha ko'p issiqlik tarqatadi. Buni quyidagi ma'lumotlardan ko'rish mumkin.

|                                                        |       |      |      |
|--------------------------------------------------------|-------|------|------|
| Harorat $^{\circ}\text{S}$ hisobida                    | -30   | 0    | 30   |
| Issiqlik tarqalishi kkal /sm <sup>2</sup> min hisobida | -0,28 | 0,45 | 0,69 |

Binobarin, issiq yoz kunlarida yer bilan suv havoga ko'p issiqlik tarqatadi va havo harorati ko'tariladi. Ba'zan issiqlik yer yuzasidan shuncha ko'p tarqaladiki, qattiq qizigan yer yuzasi ustidagi havo tebranib (jimirlab) ko'rinadi. Albatta, issiq havo ko'p miqdorda qarshi issiqlik tarqatadi. Effektiv nur tarqalishining umumiy miqdori ortadi.

Tuproq va suv qizimaydigan tunda ularning issiqlik tarqatishi kamayadi va tun qancha uzoq davom etsa, tarqaladigan nur miqdori shuncha kamayadi. Bunga

muvofig ravishda tunda havoning harorati ham pasayadi. Qish vaqtida sovuq yer yuzasi kam issiqlik tarqatadi.

Nur tarqalishi kunduzgiga qaraganda kechasi, yozdagiga qaraganda qishda ko'p bo'ladi degan xato fikr ham uchrab turadi. Bunda gap tarqaladigan nur miqdori emas, balki keladigan issiqlik bilan tarqaladigan issiqlik nisbati haqida boradi.

Havoning namligiga bog'liq. Suv bug'lari yuqorida aytib o'tilganidek, issiqlikni tutib qoladi va o'zida saqlab turadi. Shu sababli sernam havo yerga tomon ancha miqdorda qarshi issiqlik tarqatadi. Bunda effektiv nur tarqalishi kamayadi va yer uncha sovib ketmaydi.

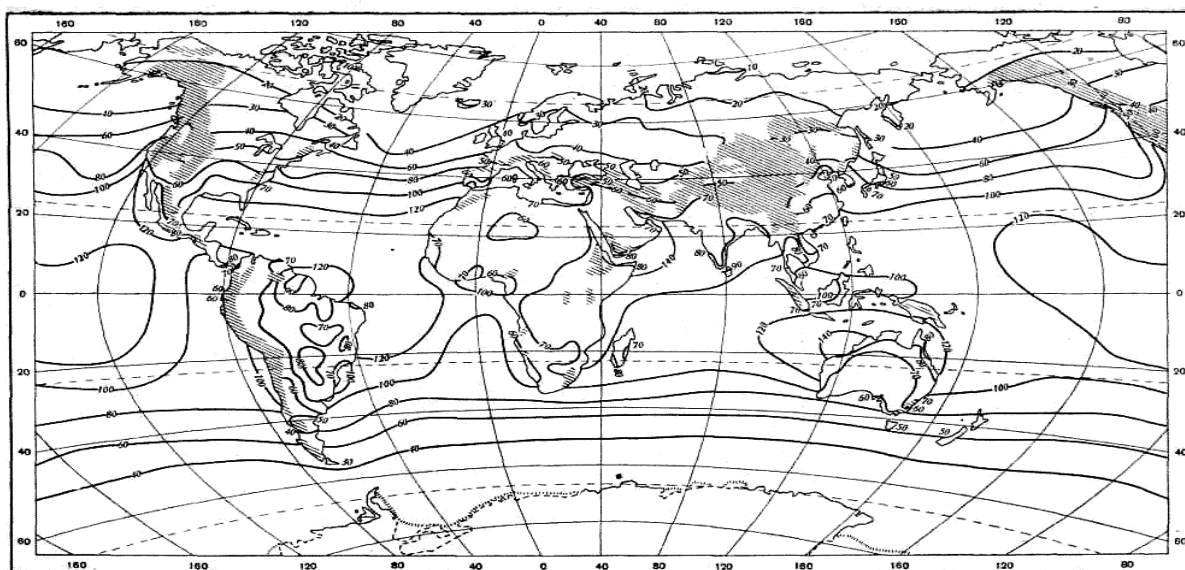
Tuman va bulutlarga bog'liq. Tuman va bulutlarning suv tomchilari o'zida issiqlik tashuvchi yanada kattaroq omillardir. Ularning qarshi nur tarqatishi yana ham ko'proq bo'ladi. Tumanli va bulutli kechalar odatda iliq bo'ladi. Bulutlarning qarshi nur tarqatishi ba'zan yer yuzasining nur tarqatishidan ortiqlik qiladi va ana shunday vaqtda Quyoshga bog'liq bo'lmagan holda kun iliydi.

Suv havzalarining uzoq-yaqinligiga bog'liq. Suv havzalari effektiv nur tarqalishiga havo namligining oshishi, tuman va bulutlar hosil bo'lishi orqali ta'sir ko'rsatadi. Suvning o'zi issiqlik sig'imi katta bo'lganligidan u uzoq vaqt issiqlik tarqatib turadi. Tabiiyki, materiklar ichki qismidagi qurg'oqchil o'lkalar – Markaziy Osiyo, O'rta Osiyo, Sharqiy Sibir, Antarktida eng ko'p issiqlik yo'qotadi.

Joyning absolyut balandligiga bog'liq. Havo zichligi kam bo'lgan tog'larda effektiv nur tarqatish ortadi. O'simliklarga ham bog'liq. Qalin o'simlik qoplami, ayniqsa o'rmonlar effektiv nur tarqalishini kamaytiradi. Cho'llarda esa effektiv nur tarqalishi keskin ortadi.

Grunt (yer yuzasidagi jinslar) va tuproqlar ham ta'sir ko'rsatadi. Qalin va g'ovak tuproqlar ko'p issiqlik tarqatadi, qoya toshlar, toshloq tuproqlar va qum o'zida kam issiqlik saqlab, uni kam tarqatadi. Ular kunduzi isib, tunda sovib qoladi.

Yer yuzasining radiatsiya balansi. Yer yuzasi radiatsiya issiqligining



36- расм. Ер юзасининг радиация баланси, йилга  $\text{kcal/cm}^2$  ҳисобиди. (Дунёнинг табiiй географик атласи. 23- А карта)

murakkab va qarama-qarshi kelishi hamda sarfi radiatsiya balansi  $R$  bilan-ikki jarayon, ya'ni Quyosh radiatsiyasining kelishi va sarfi natijasi bilan ifodalanadi.

Radiatsiya ( $R$ ) balansining keladigan qismiga to'g'ri radiatsiya  $S$ , tarqoq radiatsiya  $D$  va atmosferaning qarshi nur tarqatishi  $E$  kiradi; sarfi qaytgan radiatsiya  $s$  va yer yuzasining issiqlik tarqatishi  $u$  dan iborat:

$$R = S + D + E - s - u$$

Yillik radiatsiya balansi kartasini qarab chiqsak, quyidagilarni ko'ramiz (36-rasm).

Yer yuzasining muz zonasidan boshqa hamma joyida yil bo'yi radiatsiya balansi musbat bo'ladi. Bundan, radiatsion issiqlik yig'ilib boradi va harorat yildan-yilga orta boradi, degan xulosa chiqmaydi. Ortiqcha radiatsion issiqlik atmosferaga o'tadi va undan koinotga tarqalib ketadi, suvning bug'lanishiga sarf bo'ladi. Yerda nur va issiqlik muvozanati mavjud, keladigan issiqlik uning sarfi bilan muvozanatlashib turadi, Yillik, asriy, geologik davrlarga xos o'zgarishlar bo'lib turadi, lekin issiqlikning doimiy ravishda ko'payib yoki ozayib borayotganligi kuzatilmaydi.

Tropik kengliklardagi dengizlarda issiqlik kelishi eng katta (yiliga  $100-140 \text{ kkal/sm}^2$ ) bo'ladi. Shu kengliklardagi quruqliklarda esa yillik keladigan issiqlik faqat  $60 \text{ kkal/sm}^2$  ni tashkil etadi. Quruqlik bilan dengiz o'rtasidagi farqning

bunchalik katta bo'lishiga sabab al'bedo qimmatining har-xilligidir: cho'llardagi qumlar 35% ga yaqin issiqlikni, suv esa Quyosh tik turganda faqat 2% issiqlikni qaytarib yuboradi. Shuning natijasida tropik dengizlardagi suv va uning ustidagi havo harorati cho'llardagidan yuqori bo'lmaydi, albatta. Dengizlarda radiatsion issiqlikning katta qismi suvni bug'latishga sarf bo'ladi, cho'llarda esa quruqlik yuzasini qizitishga va undan havoni isitishga ketadi. Ekvatorial kengliklarda yillik radiatsiya balansi  $80 \text{ kkal/sm}^2$  ga teng. Bu joylarda radiatsiya balansining tropik dengizlardagiga qaraganda kam ekanligiga bulutlilikning ko'pligi, cho'llardagiga qaraganda ortiqchiligi esa al'bedoning kamayishi sababdir.

Tropik kengliklardan o'rtacha kengliklarga tomon radiatsiya balansi kamayib,  $60^\circ$  shim. va jan. kengliklarda yiliga  $20\text{-}30 \text{ kkal/sm}^2$  ga tushib qoladi.

O'rtacha va qutbiy kengliklarda yillik radiatsiya balansining miqdorigina emas, balki fasllarga qarab o'zgarishi ham muhimdir. Iyul oyida shimoliy yarim sharda radiatsiya balansi musbat bo'ladi. Hatto Evrosiyaning shimoliy qismlarida ham oylik radiatsiya balansi  $8\text{-}10 \text{ kkal/sm}^2$  ga teng. Dekabr oyida subtropik, tropik va janubiy yarim sharning mu'tadil mintaqalarida radiatsiya balansi musbat bo'ladi. Shimoliy o'rtacha kengliklarda esa manfiydir. Radiatsiya balansi nul' bo'lgan chiziq subtropiklardan o'tadi.

Quyosh radiatsiyasi yer yuzasidagi issiqlikning yagona manbai bo'lsa ham geografik qobiqning issiqlik rejimi faqat radiatsiya balansining natijasidagina iborat emas. Quyosh issiqligi yerdagi omillar, birinchi navbatda, atmosfera va gidrosfera tsirkulyatsiyalari-havo va dengiz oqimlari tufayli qayta taqsimlanadi. Bu omillarning o'zi ham Quyosh radiatsiyasining turli kengliklarda turlicha taqsimlanishi natijasida vujudga keladi. Bu hol tabiatdagi umumiy bog'liqlik va o'zaro ta'sirlarga bitta misoldir.

### **ATMOSFERADAGI ISSIQLIK**

Troposferaning issiqlik rejimi ham Quyosh radiatsiyasi ta'sirida, ham issiqlik bilan sovuqlikni bir joydan ikkinchi joyga yuruvchi havo massalari harkati ta'sirida tarkib topadi. Ikkinchi tomondan, havo harakatining o'zi ekvatorial va qutbiy kengliklar hamda materik va okeanlar oralig'idagi harorat gradienti natijasida

vujudga keladi. Troposferaning termobarik maydonlari ana shunday vujudga keladi. Ularning har ikki elementi-havoning harorati bilan bosimi (va harakati) o'zaro shunchalik bog'langanki, ularni birgalikda ko'rib chiqish lozim edi, lekin ular o'quv maqsadidagina ular birin ketin o'rganiladi.

Tuproqning isishi va sovishi. Geografik qobiqning issiqlik rejimi, birinchidan, quruqlik va suv havzalarining quyosh issiqligini o'zlashtirib olishi, ikkinchidan, uni atmosfera va gidrosfera vositasida qayta taqsimlanishi natijasida tarkib topadi. Bularning har ikkichi ham tuproqlar, tog` jinslari, qor, muz va suvning fizik xususiyatlariga bog`liqdir.

Tuproq va suvning quyosh radiatsiyasini qabul qiluvchi ustki qatlamlari isiydi hamda issiqlikni yuqoriga-atmosferaga, pastga-grunt hamda suv havzalarining chuqur qismlariga o'tkazadi.

Tuproqningharorati katta amaliy ahamiyatga ega. Tuproq issiqligi namlik bilan bir qatorda o'simlik o'sishi uchun eng muhim shartdir. Organik moddalarning parchalanishi, mikroorganizmlar hayot faoliyati, tuproq hosil bo'lish jarayoni tuproq issiqligi bilan bog`liq. Tuproq, grunt va havo o'rtasida haroratning keskin o'zgarishinamning harakatiga saba bo'ladi va tuproq namligida aks etadi.

Tuproq yuza qismining harorati kun davomida aniq o'zgarib turadi: Quyosh chiqqandan boshlab ko'tarila borib, soat 13 ga yaqin eng yuqori darajaga etadi, shundan keyin asta-sekin pasaya borib, tong otishi oldidan eng past darajaga tushadi. Tuproq haroratining sutkalik o'zgarishi ob-havoga-bulutlilikka, yog`ingarchilikka, sovuq yoki liq havoning kirib kelishiga qarab biroz boshqacha bo'lishi muikin. Bulutsiz, havo ochiq kunlarda tuproqning kunduzgi isishi ham kechki sovishi ham keskin, amplitudasi katta bo'ladi. Havo bulut kunlari havo harorati kun davomidakeskin o'zgarmaydi. Tuproq yuza qismini kunduzgi maksimal va tungi minimal harorati havoning shunday haroratidan yuqori bo'ladi: cho'llardagi qumlarda  $76^{\circ}\text{S}$ , Antarktida muzlarida  $-90^{\circ}\text{S}$  li harorat kuzatilgan.

Tuproq haroratining kunlik o'zgarishi chuqurga tushgan sari kamaya boradi. 70-100 sm chuqurlikda, torfzorlarda 20-25 sm chuqurlikda kun davomida birday turadi. Haroratning yillik o'zgarishi esa o'rtacha kengliklarda, yuqorida aytib

o'tganimizdek, 15-20 metr chuqurlikkacha kuzatiladi. Tuproq yoki gruntning isishi isishi va sovishi, binobarin, yer yuzasidagi haroratning kunlik amplitudasi bir qancha omillarga va, dastavval, tuproq yuzasining rangiga, uning al'bedosiga bog'liq, oqish qum qora tuproqqa qaraganda kamroq isiydi. Issiqlik sig'imi ham katta ahamiyatga ega. Torfli yerlar zich tuproq yoki gruntga qaraganda kamroq isib, kamroq soviydi. Issiqlikni yaxshi o'tkazadigan, ya'ni zich strukturasiz, gilli, skelet tuproqlar, xususan, tosh jinslar issiqlikni chuqur qismlariga tez o'tkazadi, shu sababli ularning yuza qismlari unchalik isimaydi. Yaxshi ishlangan, yumshatilgan tuproqlar issiqlikni kam o'tkazadi va shu sababli ular qattiq qiziydi va kunlik amplitudasi katta bo'ladi. Nam tuproqlarda xuddi shu xil quruq tuproqlardagiga qaraganda issiqlikning ancha qismi suvni bug'latishga sarf o'lganidan kunduzi harorat past bo'ladi.

Tuproqning isishi yonbag'irlar ekspozitsiyasiga ham juda bog'liqdir. Bu hol tog'lardagina emas, tekisliklarda ham kuzatiladi, chunki tekisliklar hech qachon tep-tekis bo'lmaydi. Odatda shimolga qaragan yonbag'ir sovuq va nam, sharqqa qaragan yonbag'ir salqin va nam, janubga qaragan yonbag'ir issiq hamda quruq, g'arbga qaragan yonbag'ir esa iliq va quruq bo'ladi. Janubi-g'arbga qaragan yonbag'ir eng issiq va quruqdir. Yonbag'irlarning isishidagi farq ularning tikligi darajasiga qarab o'zgaradi.

Tuproq haroratiga o'simliklar ham ta'sir ko'rsatadi. Yilning iliq davrida o'simlik radiatsiyani tutib qoladi va o'simlik soyasidagi tuproq yaxshi isimaydi. Masalan, qalin o't qoplami tuproqqa o'tkazib yuboradigan radiatsiya 20% dan oshmaydi. Bundan tashqari barg yuzasidan ham suv bug'lanadi. bunga ham issiqlikning ancha qismi sarf bo'ladi. Yilning sovuq faslida o'simlik yerning issiqlik tarqatishini kamaytiradi va tuproq unchalik sovib ketmaydi. O'simlik qanchalik qalin bo'lsa, u tuproq haroratiga shunchalik ko'p ta'sir etadi. O'simliklarning havo va tuproq haroratiga ta'siri o'rmonlarda ayniqsa katta bo'ladi.

Ekinlar uchun tuproqning ustki 5 sm cha qalinlikdagi qatlami ayniqsa katta ahamiyatga egadir. Bu qatlamda o'simliklar urug'i unib chiqadi, o'tlar ildiz yozadi,

o'simliklarning qishki toblanish bosqichi o'tadi. Shu bilan birga bu qatlamda eng ko'p o'zgarish bo'ladi, unda harorat va namlik keskin o'zgarib turadi. Qish vaqtida bu qatlam issiqlikni yaxshi saqlaydi, natijada tuproq qattiq sovib ketmaydi. biroq qor qoplami yupqa bo'lsa, bu qatlam issiqlikni tutib qola olmay, o'simliklarni sovuq urib ketishi mumkin.

Tuproq haroratining yillik va fasliy amplitudasi zonal ravishda o'zgaradi. Quyosh radiatsiyasi doim intensiv bo'lgan ekvatorial mintaqada harorat hamma vaqt yuqori bo'ladi, havoning namligi va o'simlik qoplamining qalinligi sababli harorat keskin o'zgarmaydi. Tropik mintaqada harorat amplitudasi ortadi.

Eng katta fasliy o'zgarish o'rtacha geografik kengliklarga, ayniqsa materiklarning dengizdan uzoq ichki qismlariga xosdir. Bu mintaqalardagi ba'zi joylarda tuproq deyarli tropiklardagicha qizisa, qishda harorat shu darajada pasayadiki, tuproq muzlab qoladi, tuproq issiqligining saqlanishida, binobarin, gruntlarning muzlab qolishining kamayishida qor qoplami katta ahamiyatga egadir. Qorning issiqlik saqlash xossasi uning qalinligi va zichligiga bog'liq. Doimiy muzloq yerlar keng tarqalgan qutbiy o'lkalarda tuproq harorati hatto yoz oylarida ham  $0^{\circ}\text{S}$  dan salgina ko'tariladi, xolos.

Suv havzalarining ilishi va sovishi. Suv havzalari quruqlikka nisbatan sekinroq ilib, sekinroq soviydi. bir xil vaqt davomida, ya'ni. kecha-kunduz davomida suv havzalari ustidagi harorat tuproqdagidek sovib ham ketmaydi, isib ham ketmaydi. Suv havzalari ustidagi havo kunduzi shu yaqindagi quruqlikka qaraganda salqin, kechasi iliq bo'ladi. Bunga quyidagilar sababdir. Suvning issiqlik sig'imi tuproqnikiga nisbatan ikki baravar katta. Issiqlik miqdori bir xil bo'lganda quruqlik suvga nisbatan ikki baravar kuchli isiydi, soviganda aksincha bo'ladi. Issiqlik sig'imi  $0,926 \text{ kal/g}$  va solishtirma og'irligi  $1,028$  bo'lgan  $1 \text{ m}^3$  dengiz suvi  $1^{\circ}\text{S}$  ga soviganda ajralib chiqqan energiya  $3000 \text{ m}^3$  havoni  $1^{\circ}\text{S}$  ga isitadi (havoning issiqlik sig'imi  $0,237 \text{ kal/g}$ , solishtirma og'irligi  $0,001$ ). Issiqlik quruqlikning faqat yuqori qatlamida to'planadi va ozgina qismigina chuqurga o'tadi. Suvda esa nur ancha chuqurga kirib borib, ancha qalin qatlamni isitadi. Suvning vertikal harakatlari-to'lqinlar, suv ko'tarilishi va qaytishi, termik



konvektsiya natijasida issiqlik yana ham chuqurga o'tadi. Suv harakatchan bo'lganligidan issiqlikni o'zida uzoq vaqt saqlab turadi. Quruqlik esa issiqlikni atmosferaga tez qaytaradi.

Suv havzalarida juda ko'p issiqlik-tropiklarda yiliga  $100 \text{ kkal/sm}^2$  gacha, Gol`fstrim va Kurosio oqimlarida  $140 \text{ kkal/sm}^2$  gacha issiqlik suvni bug`latishga sarf bo'ladi.

Haroratning kunlik va yillik o'zgarishi okeanlar yuzasida materiklardagiga qaraganda ancha kam bo'ladi. Suv havzalari kunduz kunlari va issiq faslda issiqlikni o'zida to'playdi, kechalari hamda sovuq faslda uni atmosferaga tarqatib turadi. Masalan, Baltika dengizi oktyabrdan martgacha havoga  $52 \text{ kkal/sm}^2$  miqdorda issiqlik tarqatadi.

Havoning isishi va sovishi. Havo quruqlik va suv havzalari yuzasidan isib boradi. Pastki uch kilometr qalinlikdagi havoning Quyosh nurlarini bevosita yutishidan isishi soatiga  $0,1^\circ\text{S}$  dan oshmaydi. Havo issiqni yomon o'tkazadi. U yer yuzasiga bevosita tegib turadigan pastki juda yupqa qatlamdagina isiydi. Issiqlik yuqoriga havoning aсосan turbulent harakati bilan o'tadi. Isigan tuproq yoki suv yuzasiga turbulent harakat tufayli yangi-yangi havo massasi kelib isiydi va yuqoriga ko'tariladi. Issiqlik ana shu yo'l bilan tuproqdan havoga va havoning quyi qatlamidan yuqori qatlamiga tez o'tib boradi. Havo soviganda ham xuddi shunday jarayon ro'y beradi. Troposferada konveksion oqimlar vujudga keladi.

Havodagi issiqlikning manbai yer yuzasi bo'lganligidan yuqoriga ko'tarilgan sari havo harorati pasayadi, amplitudasi kichrayadi, haroratning kunlik o'zgarishidagi maksimum va minimumlar, tuproqdagidan kechroq bo'ladi. Havo harorati o'lchanadigan balandlik hamma mamlakatlarda bir xil-2 m qabul qilingan. Maxsus maqsadlar uchun temperatura boshqa balandliklarda ham o'lchanadi.

## XULOSA

Xulosa kilib aytganda, h'avoning isishiga o'xshab sovishi ham turli yo'llar bilan bo'ladi. Adiabatik jarayon universal rol o'ynaydi. Yer yuzasida isigan havo yuqoriga ko'tarilib kengayadi. Issiqlik energiyasi kinetik energiyaga aylanadi. Quruq havo har 100 m ko'tarilganda harorat  $1^{\circ}\text{S}$  ga pasayishi kerak. Lekin havoda hamma vaqt ham nam bo'ladi, havo sovishi bilan birga namning kondensatsiyalanishi ro'y beradi, bunda ajrab chiqadigan issiqlik harorat gradientini har 100 m balandlikda o'rta hisobda  $0,6^{\circ}$  gacha kamaytiradi. Bu nam adiabatik jarayon deyiladi.

Havoning sovishida qutbiy o'lkalardagi hamda mo'tadil mintaqalardagi qishki muz va qor qoplamlari alohida rol o'ynaydi. Muz va qor qoplami tuproq issiqligining atmosferaga o'tib ketishiga to'sqinlik qilib, tuproqni sovub ketishdan saqlaydi. Shu bilan birga qor yuzasi Quyoshdan keladigan deyarli barcha radiatsiyani qaytarib yuboradi, shu sababli qor yuzasi ustida havoning kuchli darajada radiatsion sovishi ro'y beradi. Tog'lardagi, Antarktida va Grenlandiyadagi abadiy qor va muzlar 16 mln.  $\text{km}^2$  yoki butun quruqlikning 11% qismini ishg'ol qilib, atmosfera uchun sovuqlik manbai hisoblanadi. Tog'li o'lkalar havoning isishi va sovishi uchun o'ziga xos sharoitga egadir. Yassi tog'liklarda, keng yassi yonbag'irlarda va keng vodiylarda havo siyrak bo'lganligidan kunduzgi va yozgi isish ham, tungi hamda qishki sovish ham ko'payadi, harorat amplitudasi ortadi, iqlimning kontinentalligi kuchayadi. Masalan, Pomirda avgust oyida kunlik harorat amplitudasi tuproq yuzasida  $50^{\circ}\text{S}$  dan ortadi, havoda esa  $20^{\circ}\text{S}$  ga etadi. Baland tog'larga atrofdagi tekisliklarning harorat rejimi kamroq ta'sir etadi, lekin ularga erkin atmosfera, xususan, shamollar, shuningdek, abadiy qorlar ta'siri ortadi. Bunday tog'larda musbat haroratning pasayishi hisobiga kunlik va fasliy amplitudalar pasayadi, umuman harorat sharoiti sovuq dengiz harorati sharoitiga o'xshab ketadi. Quyosh radiatsiyasi bilan bog'liq bo'lgan farqlardan tashqari, advektiv issiqlikning kelishi ham, ya'ni yonbag'irlarning asosiy shamollarga ro'para yoki ters ekanligi ham katta rol o'ynaydi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Shubaev. P.P “Umumiy yer bilimi” 1975 y.
2. Vahobov. H “Umumiy yer bilimi” Toshkent 2005 y.
3. Kalesnik S.V. Umumiy Er bilimi qisqa kursi. -Toshkent. 1966 y.
4. G’ulomov P.N. Umumiy er bilimi. Maruzalar matni. –Toshkent. Universitet, 1999 y.
5. Pardayev G’R. Umumiy Yer bilimi (mustaqil ishlar bo’yicha uslubiy ko’rsatma).-Toshkent. 2008 y.
6. .“Umumiy Er bilimi” fani bo’yicha tayyorlangan o’quv uslubiy majmua.
7. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)
8. [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com)
9. [www.edu.uz](http://www.edu.uz)