

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

QARSHI DAVLAT UNIVERSITETI

FIZIKA-MATEMATIKA FAKULTETI

FIZIKA KAFEDRASI

Xafizov Aktam Rustamovichning

“5140200- Fizika ” ta'lim yo'nalishi bo'yicha bakalavr darajasini
olish uchun

Quyosh dog'lari va ularni rivojlanishini o'rganish

mavzusida yozgan

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

“Himoyaga tavsiya etilsin”

Fizika-matematika fakulteti

dekani: _____prof.A.Q.Tashatov

“ _____ ” _____2015 yil

Mundarija

Kirish.....	3
I BOB. Quyosh haqida umumiy ma`lumotlar.....	7
1 Quyosh va uning umumiy xarakteristikalar.....	7
1.2 Quyoshning ichki tuzilishi.....	11
1.3 Quyoshning energiya manbalari.....	15
II BOB Quyosh dog'lari va ularning rivojlanishi.....	20
2.1 Quyosh dog'lari haqida umumiy ma`lumot.....	20
2.2 Quyosh dog'lari va magnit maydonlari.....	30
2.3 Quyosh dog'lari bilan Quyosh aktiligi orasidagi o`zaro bog`lanish.....	32
2.4 Yerda kuzatiladigan hodisalarni Quyosh aktivligiga bog`liqligi.....	33
Xulosa.....	49
Adabiyotlar.....	50

Kirish

Tabiatni energiya uchun universal qonunidan ma'lumki, energiya saqlanish xususiyatiga ega: u yo'q bo'lmaydi va aksincha yo'qdan vujudga ham kelmaydi. Modomiki shunday ekan, tunda porlayotgan minglab yulduzlar va Quyoshimizning energiya manbai nimada? Quyosh (yoki yulduz) o'z xajmida mujassamlashgan energiya zaxirasi hisobiga nurlanadi deb faraz qilinsa, hisoblashlar bu zaxira energiyasi 2,6 million yildan (katta yulduzlar uchun bir necha million yildan) ortmasligini ko'rsatadi. Quyoshning aniqlangan yoshi esa salkam 4,5 milliard yilni ko'rsatadi. Olimlar Yerga eng yaqin bo'lgan yulduz (Quyosh)ni tadqiq qilib, o'rganib, osmondagi milliardlab yulduzlarning tabiatidan, sirlaridan voqif bo'lmoqdalar. Quyoshda 70 ta ximiyaviy element topilgan. Quyosh massasining 70% ni vodorod, 28% ni geliy, qolgan 2% ni esa boshqa elementlar tashkil etadi. Hisob kitoblarning ko'rsatishicha Quyosh sirtida 6000°K , markazida esa 15000000°K ni tashkil etadi. Quyosh milliardlab yillardan buyon, sekundiga $4 \cdot 10^{26}$ Joulga teng bo'lgan ulkan energiya bilan nurlanishining asosiy manbai termoyadro reaksiyasidir. Yuqori temperatura va yuqori bosim talab etiladigan bunday reaksiya vodorodning geliyga aylanishi bilan sodir bo'ladi.

Quyoshning ko'zga ko'rinadigan sirtki qatlami – atmosfera deyilib, qalinligi 500 km keladigan plazma qatlamidir. Fotosferaning eng jumboqli obyektlaridan biri – Quyosh dog'larining to'dalari hisoblanadi. Qadim zamonlarda ham, Quyosh botayotganda yoki chiqayoganda quyosh doirasida dog'lar kuzatilgan. Biroq bu dog'lar Quyoshga tegishli ekanligiga shubha qilishgan. Birinchi bo'lib, kuzatilgan bu dog'lar Quyosh sirtida joylashganini birinchi bo'lib G. Galeliy 1610 yilda teleskop yordamida aniqladi.

Quyosh dog'lari bir necha oygacha yashaydi. Ba'zi yillari Quyosh dog'lari juda kam kuzatilgan (ba'zan 1-2 oy ichida umuman kuzatilmagan) holda, ba'zi yillari uchun bir vaqtning o'zida o'nlab dog'lar kuzatiladi.

Quyoshga dog'lar guruh – guruh holda uchrab, egallagan maydonning o'lchamlari bir necha yuz ming kmni tashkil etadi. Ko'p yillik kuzatishlar, Quyosh dog'larining soni davriy ravishda o'zgarib turishini ma'lum qiladi.

Bitiruv malkaviy ishni dolzarbligi. Kuzatishlardan olingan ma'lumotlar va shu ma'lumotlarni olayotgan kosmosdagi va Yerdagi observatoryalar kuzatish imkoniyatlarini kuchaytirish va shu asosida Quyoshning ichki va tashqi qatlamlaridagi ma'lumotlarni olish, Quyosh atmosferadagi jarayonlarni o'rganish imkoniyatlarini kengaytirmoqda. Quyosh fotosferasidagi tuzilmalar qora dog'larni Quyosh aktivligi bilan bog'liqligi 11 yillik sikl bilan o'zgarib turishi, dog'larning kelib chiqishini o'rganish va ularning ta'sir oqibatlarini oldini olish muhim masala hisoblanadi. Shu bilan bitiruv malakaviy ishning dolzarbligi ayon bo'lmoqda.

Bitiruv malakaviy ishning maqsadi va vazifalari. Quyoshning dog'larini o'rganishdan avval Quyoshning umumiy xarakteristikalarini bilan tanishib chiqish.

Energiya manbalari haqida ma'lumotga ega bo'lish, Rivojlanishi va evolyutsiyasiga qaratiladi.

Shu sababli bitiruv ma'lakaviy ishni oldiga qo'yidagi vazifalar qo'yiladi.

- Quyosh dog'lari haqidagi ma'lumotlarni topish.
- Quyosh dog'lari va magnit maydonlari orasidagi bog'liqlikni tushuntirib berish.
- Quyosh dog'lari va Quyosh aktivligini o'zaro bog'liqligini o'rganib chiqish.

Ishning ilmiyligi va ahamiyati: Mavzuga oid ilmiy manbalar va kerakli adabiyotlardan foydalangan holda Quyosh dog'lari va ularni rivojlanishi o'rganishni tahlil qilgan holda o'rgandik. Ushbu bitiruv malakaviy ishidan umumiy Astronomiya kursida, Astrofizika, Koinotdagi sayyoralar, radioastronomiya fanlarida foydalanish mumkin.

Har qanday o'rganilayotgan obekt qanday holatda bo'lishidan qat'iy nazar ularni fizikaviy-ximiyaviy xossalarini bilish ulardan amaliyotda to'g'ri foydalanishga olib keladi. Bu esa o'z navbatida hurmatli prezidentimiz aytganlaridek tabiat in'om etgan xom-ashyolardan to'g'ri ilmiy asoslangan holda foydalanish iqtisodiy samaradorlikni oshiradi [1].

2010 yil 12 noyabr kuni hurmatli prezidentimiz **I.A.Karimov** O'zbekiston Respublikasi Oliy majlisi qonunchilik palatasi va senatining qo'shma majlisida **“Mamlakatimizda demokratik islohotlarni ya'nada chuqurlashtirish va fuqorolik jamiyatini rivojlantirish kontsepsiyasi”** mavzusida ma'ruza qildilar. O'z ma'ruzalarida oltita yo'nalishni eng muhim ustuvor vazifalar sifatida belgilab berdilar. Bu yo'nalishlar quyidagi yo'nalishlardir.

1. Davlat hokimiyati va boshqaruvini demokratlashtirish.
2. Sud-huquq tizimini isloh qilish.
3. Axborot sohasini isloh qilish, axborot va so'z erkinligini ta'minlash.
4. O'zbekistonda saylov huquqi erkinligini ta'minlash va saylov qonunchiligini rivojlantirish.
5. Fuqorolik jamiyati institutlarini shakllantirish va rivojlantirish.
6. Demokratik bozor islohatlarini va iqtisodiyotini liberallashtirishni yanada chuqurlashtirish. Oltinchi yo'nalishda raqobat to'g'risida to'xtaldi. Raqobatlasha oladigan har qanday mahsulot yoki shu mahsulotni ishlab chiqarish ilmiy asoslangan bo'lsagina yoki uni ishlab chiqaruvchining ilmiy saviyasi yuqori darajada bo'lgandagina bu mahsulot raqobatlasha olishi mumkin ekanligini anglash mumkin [2].

Hech bir zamonda hozirgi kundagi kabi iqtidorli yoshlarga keng yo'l ochilmagan. Bularning hammasi Mustaqilligimiz sharofatidir.

Mutaqillik esa o'z-o'zidan qo'lga kiritilmagan. Bu borada Muhtaram Prezidentimizning **“O'zbekiston Mustaqillikka erishish ostonasida”** kitobi davlatimiz rahbarining ayni shu tarixiy davrdagi faoliyatiga bag'ishlangan. Xalqimizning asriy orzusi bo'lgan milliy istiqlol mavzusiga oid fikr va qarashlari atroflicha o'z aksini topgan.

Vatan uchun, xalqning tinchligi va farovonligi uchun chinakam fidoiylilik namunasi aks etgan. Asarni o'qigan sari jo'shib, to'lib ketasan va shunday insonlarga sodiq bo'lging keladi [3].

Kontsepsiya va Prezidentimizning boshqa asarlaridagi ko'rsatmalari O'zbekiston zaminida yashayotgan fizik, ximik, biolog, shifokor, injener,

iqtisodchi, moliyachi, talaba va hokazo, kim bo'lishdan qat'iy nazar hamma uchun dasturil amal bo'lib hizmat qiladi.

I Bob. Quyosh haqida umumiy ma'lumot

I.1 Quyosh va uning umumiy xarakteristikalar

Quyosh spektral sinfi G2; absolyut kattaligi $M_0=+4,8^m$ bo'lgan oddiy yulduz bo'lib, u yonib turgan gaz shar yoki kosmik plazmali shardir. Quyoshning kattaligi (diametri) uning ko'rinma diametri va ungacha bo'lgan masofa orqali aniqlanadi. Osmon jismlarining ko'rinma diametri esa, qarayotgan osmon jismining (jumladan Quyoshning) Yerdan uzoqligiga bog'liq bo'ladi. Quyosh atrofida aylanayotgan planetamiz ham undan turlicha masofada bo'ladi. Yer Quyoshdan eng uzoq masofada (perigeliyda) bo'lganida Quyoshning ko'rinma diametri $32^{\circ}35''$, eng yaqin masofada (afeliyda) bo'lganda esa, uning ko'rinma diametri $31^{\circ}31''$ ga teng bo'ladi. Yer Quyoshdan o'rtacha uzoqlikda (149600000 km) bo'lganda Quyoshning ko'rinma radiusi $16^{\circ}02''$ ni, bu ma'lumotlar asosida aniqlangan uning chiziqli radiusi: $R_0=696000$ kmni, hajmi esa: $V_0=1,41 \cdot 10^{27}$ m³ni tashkil qiladi. Bunday katta hajmdagi shar ichiga Yer kattaligidagi sharchalardan qariyb 1 million 300 mingtasi joylashib ketadi.

Quyosh yulduzlar orasida Yerga eng yaqin bo'lib, uning burchak diametri 32 minut 00 sekunddir. Quyoshga kishilar qadimdan qiziqib kelishgan. Hatto uni xudo darajasiga ko'tarishgan. Quyoshning tabiatiga oid muloxazalar yuritishib, ilmiy ishlarga qo'l urishgan. Eramizdan avvalgi 2000 - yillarda Xitoylik, keyinchalik eramizdan avvalgi 600 - yillarda Greklar Quyoshning tutilishlarini ruy berish vaqtini oldindan xisoblashni va qayd qilishni bilishgan. Eramizdan avvalgi 350 - yillarda Arestotelning shogirdi Teofrost Afinskiy qurollanmagan ko'z bilan Quyosh dog'larini kuzatgan. Bu kabi misollarni ko'plab keltirish mumkin. Keyinchalik Quyoshga tegishli ko'plab qiziqarli ma'lumotlar olindi va hozirda olinmoqda. Asrimizning 60 - yillariga kelib Quyoshga doir ko'plab qiziqarli ma'lumotlar kosmonavtikaning va fan-texnikaning rivojlanishi natijasida olindi. Shuning uchun bu yillarni «Quyoshni o'rganishni oltin asri» deyiladi. Bu yillarda Quyoshga doir muammolar katta o'lchamli magnit maydonlari mavjudligi o'zining to'la tasdig'ini topdi.

Hozirgi kunlarda dunyo bo'yicha eng yaxshi teleskoplar Quyoshga tegishli muhim ma'lumotlarni bermoqda va katta-katta yangiliklarni ochilishiga imkoniyat yaratmoqda.

M. Mamadazimovning «Astronomiyadan o‘qish kitobi» da Quyoshning umumiy xarakteristikalariga tegishli ma’lumotlar quyidagicha berilgan.

Quyoshning o‘rtacha yoshi $(5-7) \times 10^9$ yil

Massasi $M_0 = 1,99 \times 10^{33} \text{ g} = 1,99 \times 10^{30} \text{ kg}$

Radiusi $R_0 = 6.96 \times 10^8 \text{ m} = 696000 \text{ km}$

O‘rtacha zichligi $\rho = 1,4 \text{ gr/sm}^3 = 1,4 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

Yerdan o‘rtacha uzoqligi $a = 1.a.b. = 1,5 \times 10^{11} \text{ km}$

Sirtidagi og‘irlik kuchining tezlanishi $g = 274 \text{ m/s}^2$

Sirtidagi kosmik tezlik $v = 618 \text{ km/sek}$

8) Nurlanish energiyasi (yorqinligi) $3,86 \times 10^{26} \text{ V} \quad t = 3,86 \times 10^{33} \text{ erg/s}$

O‘rtacha hajmi $v = 1,41 \times 10^{33} \text{ erg/s}$

Ekvatoridagi aylanish davri $T = 26 \text{ sutka}$

Aylantiruvchi harakat miqdorining momenti $M = 1,7 \times 10^{41} \text{ kg} \times \text{m}^2/\text{s}$

Massa yo‘qotish tezligi $\dot{m} = 10^9 \text{ kg/s}$

Effektiv temperaturasi $T_0 = 5785 \text{ K}$

Bir yoy sekundi $I'' = 766 \text{ km}$

Quyoshning Yer orbitasi tekisligi bilan hosil qilgan burchagi $\theta = 83^\circ$

16) Quyosh sirtidagi temperatura 6000° K .



1.1 rasm. Bizga eng yaqin yulduz. (Quyosh)

Quyoshning ichki qatlamlari ko‘rinmaydi. Bu qatlamlar nazariy hisoblash va spektral analiz yo‘li bilan o‘rganiladi. Bu hisoblashlarga ko‘ra uning markazida temperatura $T_m = 1,6 \times 10^7$ K, zichligi esa $\rho = 1,6 \times 10^5$ kg/m³ ekanligi aniqlangan.

Temperatura yuqoridagiga qaraganda Quyoshning markazida termoyadro reaksiyasi ketayotganini aniqlash mumkin. Bunday yuqori temperaturada har qanday modda gaz (plazma) holatda bo‘ladi, bosimi esa atmosfera bosimidan $2,5 \times 10^9$ marta katta bo‘ladi.

O‘tgan asr o‘rtalarida Gelmgols va Kelvin, agar Quyosh energiyasi o‘zining gravitatsion siqilishi natijasida hosil bo‘lgan bo‘lsa, u holda uning yoshi 2×10^7 yil bo‘lur edi, deb hisoblashgan. Shu fikrdan foydalanib, 1925 yili Edsington Quyosh ulkan atom reaktoridir deb aytdi.

Quyoshgacha bo‘lgan masofa shundayki, 1600 km/soat tezlik bilan uchadigan raketa Quyoshgacha yetib borishi uchun 10,6 yil kerak bulur edi. Yorug‘lik nuri bu masofani bosib o‘tishi uchun esa, 500 sekund yoki 8,5 minut kerak bo‘ladi. Yerdan Quyoshgacha bo‘lgan masofa yil davomida $4,8 \times 10^6$ km ga teng miqdorda o‘zgarib turadi. Yer o‘z orbitasining perigeliyida (yanvar oyida) bo‘lgan paytida kattaroq 32 minut 35 sekund, Yer o‘z orbitasining

apogeyida (iyul oyida) kichikroq 31 minut 31 sekund burchak ostida ko‘rinadi. Ana shu sababli Quyoshdan Yerga yorug‘lik ko‘rinishida keladigan energiyasi yil davomida doimiy bo‘lib qolmay, balki, taxminan 7 foizgacha miqdorda o‘zgarib turadi.

Quyosh massasi Yer massasi birliklarida Nyuton tortishish qonuni yordamida aniqlangan. Agar biz bu hisob - kitoblarni keltiradigan bo‘lsak, Quyoshda modda miqdori Yerdagiga nisbatan 332000 marta ko‘p ekanligini topamiz. Quyosh massasi biz ko‘rganimizdek, 332000 Yer massasini tashkil qilar ekan, uning radiusi esa, Yernikidan 109 marta kattadir.

1.2 Quyoshning ichki tuzilishi.

Quyoshning umumiy tuzulishini, temperaturasini va uni belgilaydigan protseslarning xarakteriga ko'ra, shartli ravishda 4 sohaga bo'lish mumkin.

Ichki markaziy soha (yadro) - bosim va temperatura yadro reaksiyalari borishini ta'minlaydigan zona. Bu zona Quyosh markazidan to radiusning $1/3 R$ masofagacha cho'ziladi.

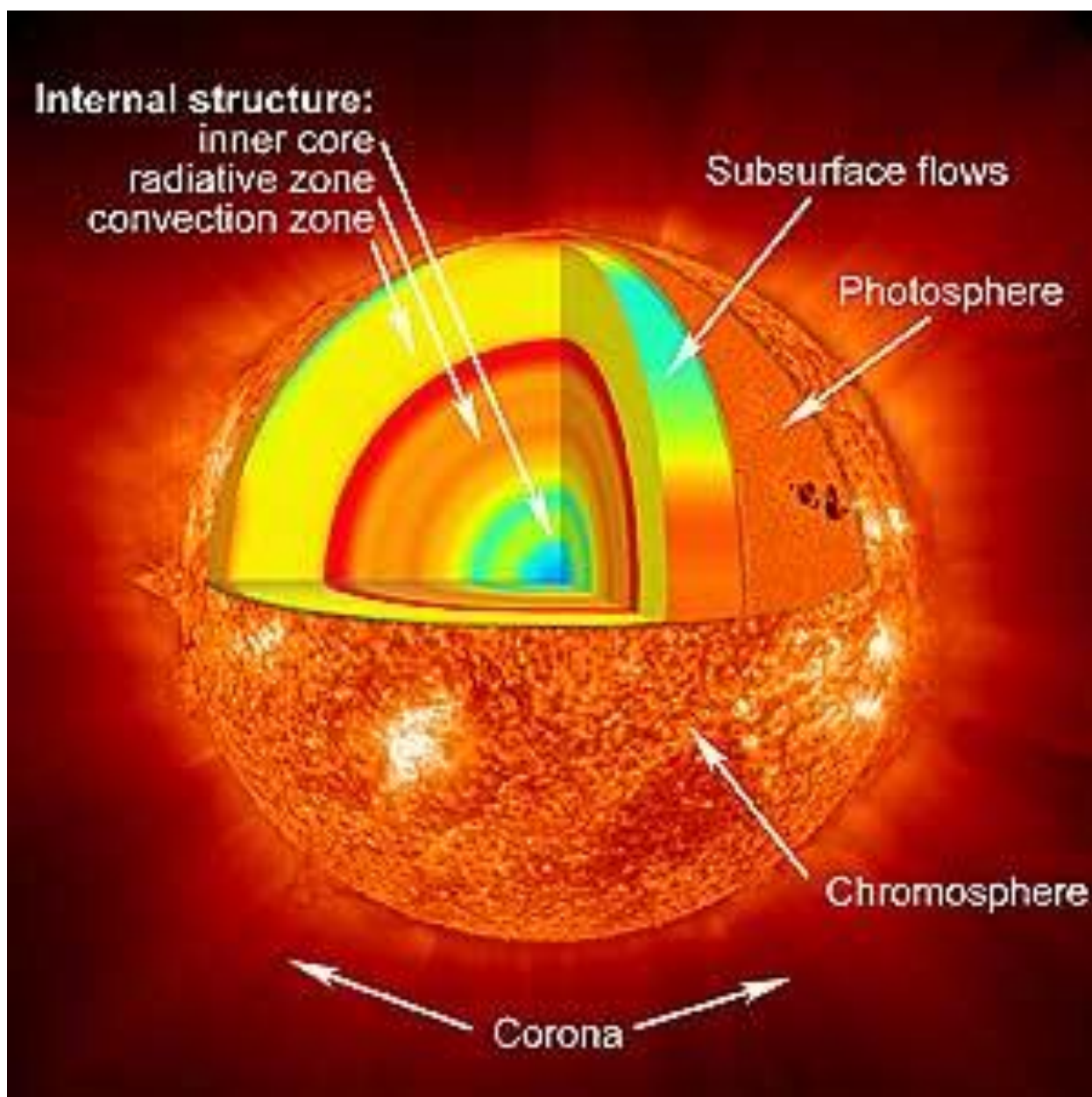
«Nur» zonasi - Quyosh radiusining $1 R$ dan $2/3 R_q$ masofagacha cho'zilgan. Bu sohada energiya qatlamdan - qatlamgacha elektromagnit kvantlarining ketma-ket yutulishi va nurlanishi natijasida uzatiladi.

«Konvektiv zona» - Nur zonasining tashqi qismidan to Quyoshning ko'rinma zonasigacha bo'lgan masofani egallaydi. Bu yerda Quyoshning ko'rinma chegarasiga yaqinlashgan sari temperatura tez pasaya boradi, natijada modda aralashuvi (konveksiya) boshlanadi. (Tashqi ko'rinishidan bu hodisa ostidan qizdirilayotgan idishda qaynayotgan suyuqlikka o'xshaydi). Quyosh atmosferasi - konvektiv zonadan keyin boshlanib, Quyosh gardishining ko'rinma chegarasidan juda uzoqlargacha cho'ziladi. Atmosferaning quyi qatlami yupqa gaz qatlamini o'z ichiga oladi, biz uni Quyosh sirti deb qabul qilganmiz.

Quyosh atmosferasi va uning tuzilishi Quyoshning tashqi uch qatlami - fotosfera, xromosfera va toj uning atmosferasini tashkil qiladi. Oddiy ko'z bilan yoki teleskop orqali kuzatilganda, Quyosh atmosferasining eng pastki qatlami fotosferanigina ko'rish mumkin. Xromosfera va Quyosh toji maxsus teleskoplardagina kuzatiladi.

1. *Fotosfera*. Fotosfera qalinligi 300 kilometr ga yaqin bo'lib, boshqa qatlamlarga nisbatan yaxshi o'rganilgan fotosfera quyidagi obyektlarni kuzatish mumkin: granulyatsiya (donadorlik), mash'allar va Quyosh dog'lari.

Quyosh granulyatsiyasi birinchi marta XIX asr oxirlarida Jansen (Medon) va A.P.Ganskiy (Pulkovo) tomonidan olingan fotografiyalarda ko'rindi.



1.2 rasm. Quyoshning ichki tuzilishi va atmosferasi.

Fotosfera, oddiy koʻz bilan kuzatilganda, koʻrinadigandek bir tekis ravshanlikdagi sirtidan iborat boʻlmay, asalari uyasini eslatuvchi donador strukturaga ega. Bu donadorlik-granulyatsiya (“granul”-grekcha soʻz boʻlib donadorlik demakdir) deb yuritiladi. Granulyatsiyani kuchli ajrata olish qobiliyatiga ega boʻlgan yirik teleskoplarda, kuzatish uchun sharoit yaxshi boʻlganda (yer atmosferasi changlardan xoli, havoning turli yoʻnalishlaridagi oqimi juda kamayganda) koʻrish mumkin boʻladi. Keyingi yillarda granulyatsiya xaqidagi tasavvurlar Yer atmosferasidan tashqarida-strotosferada kuzatish natijalari bilan boyitildi. Quyoshni va boshqa osmon jismlarini oʻrganish

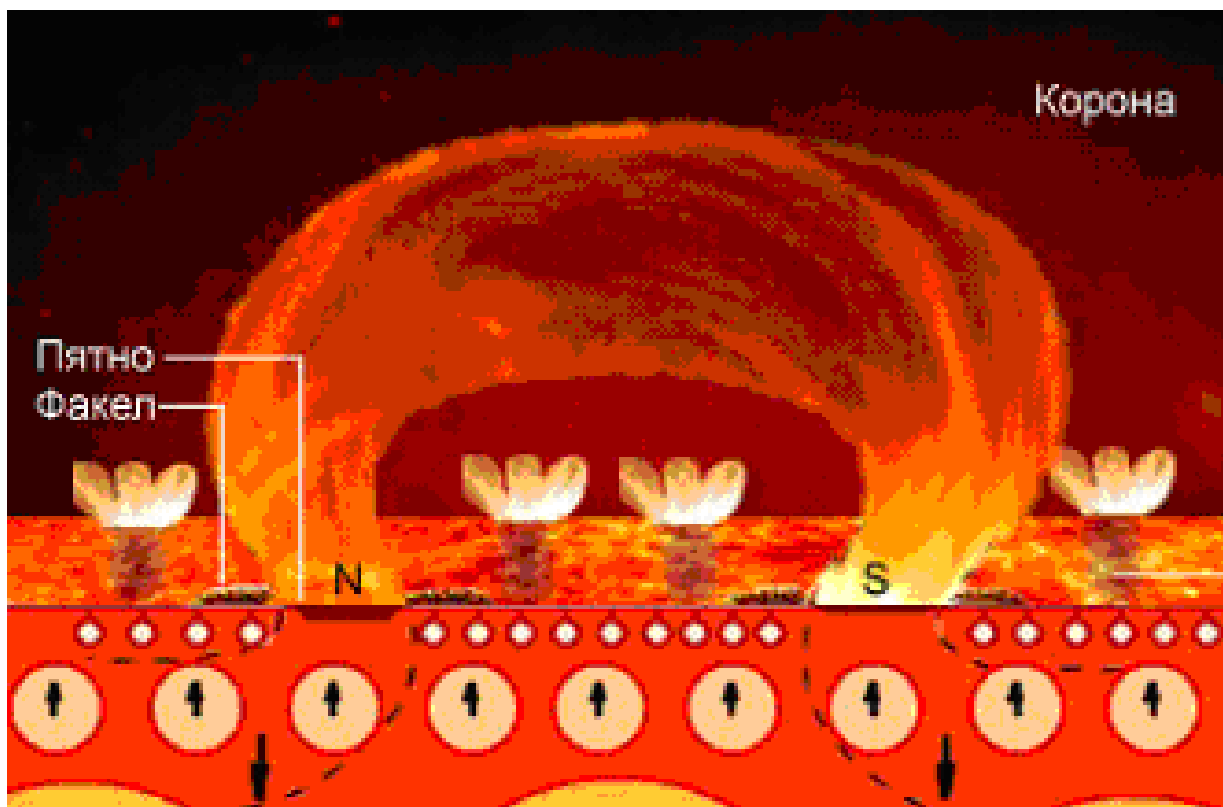
maqsadida strotosferaga uchirilgan astronomik stansiyalar, granulyatsiya donalarining kattaligi, fizik tabiati va ularda gaz massasi oqimining xarakteri bilan tanishtirdi. Bu uchishlar bilan sobiq SSSRda V.A.Krat rahbarligidagi grupp, AQShda esa M.Shvarsshild rahbarligidagi grupp shug'ullandi. 1970 yilda uchirilgan "Stratoskop - P" Quyosh stansiyasi yordamida olingan granulyatsiyaning spektriga ko'ra, granulyatsiyadagi donadorlik- konvektiv yacheykalar bo'lib, ularning markaziy qismida gaz oqimining ko'tarilishi ($v=0,2$ km/s) uning chegarasi bo'ylab esa qayta tushishi kuzatiladi. Yacheykalarning kattaligi 300 kmdan 1000 kmgacha, ba'zan undan kattaroq ham bo'ladi. Granulalarining formasi fotosferaning dog'li oblastlarida, dog'ning radial yo'nalishi bo'yicha cho'zinchoq bo'lishi, granul bo'ylab ko'tarilayotgan plazma oqimi, Quyosh dog'ining magnit maydoni ta'siriga berilishidan darak beradi. Granulalar fotosferada yo'qolib va yangidan paydo bo'lib turadi. Ularning o'rtacha "yashash davri" 6-7 minutdan oshmaydi.

Fotosferada kuzatiladigan mash'allar, ravshanligi jixatdan ajralib turadigan zanjirsimon obyektlardir. Spektral analiz, mash'allarning ravshanligi fotosferanikidan 10-20 % ga ortiq ekanligini ko'rsatadi. Mash'allarni faqat Quyosh ko'rinma diskining chekkalari yaqinidagina kuzatish mumkin, disk markazi atrofida esa ular deyarli ko'rinmaydi. Buning sababi, Quyosh diski markazida nurlanish, uning chuqurroq oblastlaridan chiqayotganligi tufayli chetlariga nisbatan kuchliligidir. Mash'allar magnit maydonga ega bo'lib, maydon kuchlanganligi 50-100 erstedni tashkil qiladi. Fotosferaning muammolarga boy obyektlaridan biri Quyosh dog'laridir.

Quyosh atmosferasining temperaturasi pastdan tepaga qarab ortib, vodorod, geley, uglerod kabi elementlarning ionlashishi ketma-ket yuz beradigan sohasi xromosfera deyiladi.

Xromosferada kuzatiladigan ob'ektlar - chaqnashlar, spikulalar, voloknolardir. Quyosh temperaturasi xromosferadan balandda 2×10^6 K ga yetib, so'ngra bir necha Quyosh radiusiga teng masofalarda deyarli o'zgarmaydi. Bunday siyrak gaz va juda qizigan qobiq Quyosh toji deyiladi. Tojda protubranetslar kuzatiladi. Toj gazi planetalararo bo'shliqda «bug'lanib» Quyosh shamoli deb ataluvchi, Quyoshdan doimiy ravishda oqib chiqadigan qaynoq hamda

siyrak plazma oqimini vujudga keltiradi.



1.3 rasm. Quyoshning atmosferasi

Quyoshdagi magnit maydonlar Quyosh dog'larini yuzaga keltiradi. Quyosh dog'lari Galiley davridan ma'lum bo'lib, uni birinchi marta 1908 yilda J.Heyl aniqladi va tekshirdi. Quyoshning magnit maydonlari Quyosh fotosfera qatlamlarida kuzatiladi. Bu maydonlar murakkab, o'zgaruvchan xususiyatlarga va har xil o'lchamlarga ega. Shunisi qiziqki, ular paydo bo'lib, o'zgarib, yo'q bo'lib turadi [5].

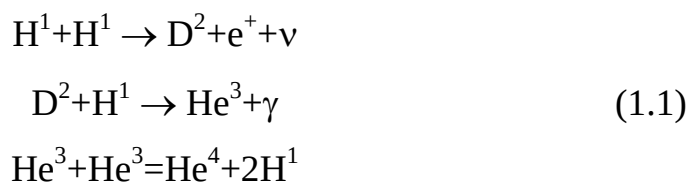
1.3 Quyoshning energiya manbalari

Tabiatni universal qonunidan ma'lumki, energiya saqlanish hususiyatga ega: u yo'q bo'lmaydi va aksincha yo'qdan vujudga kelmaydi. Yulduzlar energiyasining manbai masalasi ayniqsa astronomlarni ko'pdan beri qiziqtirib keladi.

Ma'lumki atom yadrosini tashkil qiluvchi proton va neytronlar o'zaro juda katta tortishish kuchiga ega, bu kuch yadro kuchi deb yuritiladi va bog'lanib uning energiyasi juda katta bo'ladi. Bordini shunday bog'lanishdagi atom yadrosiga yana bir proton yoki neytron kirsa u yangi hosil qiladi hamda yadrolardan sezilarli energiya ajralib chiqishiga sabab bo'ladi. Yadro zarrachalariga qo'shilgan yangi zarracha yadro orqali ular bilan bog'lanadi. Natijada paydo bo'lgan ortiqcha energiya yadrodan proton yoki neytron bilan yoxud neytron yoki pozitron bilan chiqib ketadi. Bunday hodisaga yadro reaksiyasi deyiladi.

Xisoblashlardan ma'lumki, Quyoshning markaziy qismidagi temperatura 15 million gradusdan ortiq. Bunday sharoitda atomlar juda xarakatchan bo'lib, ularning tezliklari bir necha yuz kilometrga teng bo'ladi. Zichlikning katta bo'lishi esa, atom va ionlarning tez-tez to'qnashuviga sabab bo'ladi. Natijada ayrim katta tezlikli to'qnashuvlar, yadro reaksiyasining vujudga kelishiga olib keladi.

Quyoshda ikki termoyadroviy reaksiyasi asosiy rol o'ylaydi. Bulardan biri proton-protonli siklli reaksiya deyilib, bu reaksiya natijasida to'rtta vodorod atomi xisobiga geliy hosil bo'ladi. Reaksiya borishida og'ir vodorod (deyteriy) va geliyning izotopi hosil bo'ladi. Umuman reaksiyaning borishi quyidagicha davom etadi:



Bunday sharoitda 11 mingdan 16 ming gradusgacha bo'lgan plazmada

ajralgan energiya miqdori quyidagi ifodadan topiladi:

$$\varepsilon = 9.6 \cdot 10^6 \cdot \rho \chi^2 T^4 \text{ erg/s,} \quad (1.2)$$

bu yerda ρ - zichlik (g/sm^3 larda), χ - vodorodning nisbiy miqdori.

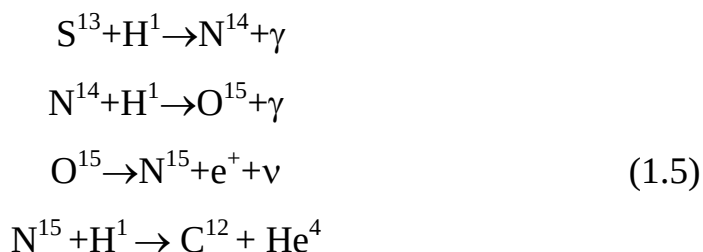
Ikkinchi termoyadroviy reaksiya, Quyosh sharoitida kamroq rol o'ynaydi. Bu reaksiyada ham geliy, to'rtta vodorod atomi xisobiga hosil bo'lsada, bu protsess ancha murakkab kechib, uglerod mavjud bo'lgandagina sodir bo'ladi, shuning uchun ham bu reaksiya uglerod siklli reaksiya deb nom olgan. U quyidagicha kechadi:



Bu reaksiya tufayli temperaturasi 12 milliondan 16 million gradusgacha bo'lgan plazmada ajraladigan energiyaning miqdori ushbu ifodadan topiladi:

$$\varepsilon = 10^{-23} \rho \cdot \chi \cdot z \cdot T^{20} \text{ erg/sek} \quad (1.4)$$

bu yerda $z = 7\chi_{\text{CN}}$, χ_{CN} - uglerod va azotning nisbiy miqdorini bildiradi. So'ngra reaksiya jarayoni quyidagicha davom etib, oxirida normal geliy ajraladi:



Bu reaksiyalar tufayli hosil bo'lgan geliy yadrosining massasi to'rtta proton massasidan 1 foizga yaqin kam bo'lib chiqadi. Bu "yo'qolgan" massa - massa defekti deb yuritiladi va ajralayotgan energiyaning asosiy sababchisi bo'ladi. Eynshteynning mashxur formulasiga ko'ra "yo'qolgan" massaga ekvivalent

ajralayotgan energiyaning miqdori:

$$E=\Delta mc^2 \quad (1.6)$$

ifodadan topiladi; bu yerda Δm -massa defektini, c esa yorug'lik tezligini ifodalaydi.

Mazkur yadro reaksiyalar asosan Quyosh markazida kuzatilib, uning yadrosidan uzoqlashgan sayin tezda so'na boshlaydi. Markazdan $0.2-0.3 R_0$ masofa orasida faqat proton-proton siklli reaksiya xukmron bo'ladi. Markazdan $0.3 R_0$ masofada temperatura 5 million gradus atrofida bo'lib, yadro reaksiyalarining kechishi uchun sharoit butunlay yo'qoladi.

Quyoshning temperaturasi

Astrofizikaning murakkab masalalaridan biri osmon jismlarining temperaturasi aniqlashdir. Ma'lumki, temperatura modda xolatini xarakterlaydigan asosiy kattalik bo'lib, uning fizik xususiyatlari ko'p jixatdan temperaturasi bog'liq bo'ladi. Astronomlar uchun bu masalaning qiyinchiligi shundaki, ular, birinchidan; Yerdagi tajribalardagi kabi tekshirilayotgan jismga bevosita o'rnatilgan maxsus priborlar yordamida temperaturani o'lchash imkoniyatiga ega emaslar va, ikkinchidan, osmon jismlarining temperaturasi aniqlashda, ko'p xollarda, osmon yoritgichlari nurlanishlarini absolyut qora jism nurlanishi deb qarab va uning qonunlarini qo'llab temperaturani aniqlaydilar. Biroq xaqiqatda bu qonunlarni qo'llash yoritgichlar uchun xar doim ham o'rinli bo'lmaydi, chunki eslatilgan qonuniyatlar termodinamik muvozanatda bo'lgan nurlanadigan muhit uchungina o'rinlidir. Shu tufayli topilgan kattaliklar ma'lum xatoliklarni o'z ichiga oladi. Shunga qaramay, yulduzlar va xususan Quyosh temperaturasi aniqlashda, ma'lum shartlar bilan Plank, Stefan-Bolsman va Vinning siljish qonunlaridan fodalaniladi. Quyosh spektrida, energiyaning to'lqin uzunligi bo'yicha taqsimlanish egriligida, maksimum nurlanish $\lambda=4300 \text{ \AA}$ to'lqin uzunligiga to'g'ri keladi. Bu kattalik orqali aniqlangan temperatura: $\lambda_{\max} T=0, 29 \text{ grad/sm}$ formulaga ko'ra aniqlangan temperatura $T=6744^\circ\text{K}$ chiqadi.

Quyoshning 1 sm^2 yuzasida 1 sek da chiqadigan energiya miqdori:

$$\varepsilon_0 = 6,26 \cdot 10^{10} \text{ erg/s} \cdot \text{sm}^2$$

u xolda Stefan-Bolsman qonuni orqali aniqlangan effektiv temperatura $\varepsilon_0 = \sigma T_{\text{eff}}^4$ formuladan

$$T = 5760 \text{ }^\circ\text{K}$$

bu yerda $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-5} \text{ erg/s sm}^2 \text{ grad}^{-4}$.

Jismning effektiv temperaturasi deb, shunday absolyut qora jismning temperaturasi aytiladiki, uning 1 sm^2 yuzasining butun spektr bo'yicha chiqargan energiyasi, berilgan jismning 1 sm^2 yuzasidan chiqadigan energiyaga teng bo'ladi. Ravshanlik temperaturasi deyiluvchi temperatura esa ma'lum to'lqin uzunligi ($\lambda, \lambda + \Delta\lambda$) intervalida Plank formulasi:

$$\varepsilon_\lambda = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5} \frac{1}{e^{\frac{hc}{\lambda kT}} - 1} \quad (1.7)$$

foydalanib topiladi. Plank formulasi absolyut qora jism uchun o'rinli ekanligi e'tiborga olinsa, ravshanlik temperaturasi quyidagicha ta'riflanadi. Jismning ravshanlik temperaturasi deb, uning ma'lum to'lqin uzunligidagi, 1 sm^2 yuzasi chiqaradigan energiyasi, shu to'lqin uzunligida 1 sm^2 yuzasidan chiqadigan energiyaga teng bo'lgan absolyut qora jismning temperaturasi aytiladi, Quyosh spektrining 5500°A to'lqin uzunligi uchun aniqlangan ravshanlik temperaturasi 6400°K atrofida bo'ladi.

Siyrak plazmada temperatura, bu plazmani tashkil qiluvchi zarralarning kinetik energiyasi bo'yicha aniqlanadigan temperatura bilan o'lchanadi va u plazmaning kinetik temperaturasi deb yuritiladi. Plazmada zarralarning kinetik energiyasi $\frac{mv_*^2}{2} = kT_k$, bu yerda v - ma'lum atomning eng katta extimoliy tezligi,

$k = \frac{m}{\mu} R$; m -atomning massasini, μ -molekulyar ogirligini, R -Ridberg doimiysini xarakterlaydi.

U xolda $T_k = \frac{\mu v_*^2}{2R}$ bo'ladi.

Agar λ -atomning nurlanish to'lqin uzunligini va $\Delta\lambda$ -spektral chiziqlarning doplercha siljishini belgilasa, unda tezlik v_* quyidagi munosabatdan topiladi:

$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{v_*}{c}$, bu yerda s -yorug'lik tezligi. Natijada oldingi formulaga muvofiq kinetik

temperatura quyidagi ifodadan topiladi:

$$T_k = \frac{mc^2}{2k} \left(\frac{\Delta\lambda}{\lambda} \right)^2 \quad (1.8)$$

Quyoshning radionurlanishi. Quyoshning radionurlanishi ikki qismdan, doimiy va o'zgaruvchan komponentlardan iborat bo'ladi. Bulardan birinchisi sokin Quyoshga tegishli bo'lib, ikkinchisi o'zgaruvchan Quyoshga tegishlidir. Quyosh toji ko'zni ko'rish chegarasidagi Quyoshning chiqadigan nurlarni deyarli yutmaydi, biroq radionurlanishlarni kuchli yutadi, sindiradi va qaytaradi. Quyosh toji o'zi millimetrdan to metrli to'lqin o'zunligigacha bo'lgan nurlarni chiqaradi. Bunda millimetrli nurlar Quyosh tojining ostki qatlamlaridan, santimetrli va metrli to'lqin uzunligiga ega bo'lgan radionurlar esa atmosferaning sirtqi qatlamlaridan chiqariladi. Quyosh tojining radionurlanishiga ko'ra aniqlangan ravshanlik temperaturasi toj balandligi ortishi bilan kamayib boradi.

Shuningdek, tojdan uzluksiz korpuskulyar zarralarning oqimi chiqib turishi aniqlangan. Bu oqim tezligi Quyoshdan uzoqlashgan sayin ortib borib, Yer yaqinida 300-400 km/sek ga yetadi. Quyosh tojining planetalararo bo'shliqda bu xilda kengayishi "Quyosh shamoli" deb yuritiladi [10].

II Bob Quyosh dog'lari va ularning rivojlanishi

2.1 Quyosh dog'lari haqida umumiy ma'lumot

Quyosh dog'lari haqida A. Raximov va G. Mursalimovalarning «Umumiy astronomiya kursi» kitobida batafsil to'xtalib o'tilgan. Quyosh dog'ining paydo bo'lishi fotosferada kichkina qora kovakchalar ko'rinishida paydo bo'lishidan boshlanadi. Dog'ning bu tug'ilish bosqichi - pora deb yuritiladi. Poralar-asosan mash'alli soxada joylashgan granulalar orasida vujudga keladi. Odatda bir kundan keyin kovakchada aniq chegaraga ega bo'lgan bitta yoki ko'p sonli mayda dog'chalar bilan o'ralgan ikkita asosiy dog'dan iborat dog'lar gruppallari hosil bo'ladi. Yetilgan asosiy dog' qoraroq markaziy soya (yadro) dan va uni atroflama o'rab olgan yarim soya (yadroga nisbatan yorug'roq) dan iborat bo'ladi.

Dog'larning kelib chiqish nazariyasi. Quyosh dog'larining kelib chiqishi xaqidagi dastlabki nazariyalar, nuriy muvozanat soxasida kuzatilayotgan gazning adiabatik sovushiga asoslangan. Bu nazariyalardan biri 1921 yilda Ressel tomonidan, boshqa biri esa 1926 yilda Rosseland va Byerknis tomonidan ilgari surildi. Biroq, Quyoshning sirtqi qatlamida vodorodli konvektiv zonaning aniqlanishi, adiabatik sovush nazariyasi uchun xal qilish qiyin bo'lgan qiyinchiliklarni tug'dirdi. Quyosh dog'larining sovushini, magnit maydonning ta'siri orqali tushuntiradigan gipoteza 1941 yili Birman tomonidan va keyinroq Xeyl tomonidan taklif qilindi. Birman nazariyasiga ko'ra, dog'larda magnit maydon konveksiyasi mavjud bo'lib, u dog' o'rniga yo'nalgan energiya oqimini susaytiradi va natijada bu jarayon, dog' soxasida temperaturani pasayishini vujudga keltiradi. Bu esa, uz navbatida, dog'ni fotosfera fonida qora bo'lib ko'rinishiga sabab bo'ladi. Biroq, keyingi yillarda, dog'larning soya qismida ham donodorlik yacheykalarining kuzatilishi, bu nazariya obro'siga putur yetkazdi. Shuni aytish kerakki, kuzatilgan yadrodagi granulyatsion yacheykalar, fotosfera granulalari bilan solishtirilganda, magnit maydonning konvektiv oqimga bevosita ta'siri borligi ma'lum bo'ldi. Natijada konveksiya, dog'da butunlay bo'g'ilmasada, xarqalay tormozlanishiga shubxa qolmadi. Xeyl nazariyasiga ko'ra, konveksiya

tufayli Quyosh sirtiga ko'tarilgan energiya, uning katta sirt maydoni bo'ylab taqsimlanishi natijasida sovub, qora dog'ni hosil qiladi. Bu gipoteza tug'ilishida, konveksiya oqimi faqat magnit maydon kuch chiziqlari bo'ylab ko'tariladi va dog'larda, magnit maydoni xaqidagi klassik tasavvurga binoan, uning kuch chiziqlari Quyosh sirti bo'ylab yoyiladi [10].

Garchi Birman va Xeyl gipotezalari hozirgi zamon kuzatishlari natijalariga ko'ra o'zlarini to'la oqlay olmasalarda, dog'larda plazmaning sovushi, energiyani Quyosh sirtiga tashuvchi konveksiyaning magnit maydoni tufayli qisman tormozlanishidan ekanligiga bugun yetarlicha dalillar mavjud.

Dog'ning markaziy qismida temperatura 4500°K atrofida, ya'ni Quyoshning o'rtacha temperaturasidan 1500°K pastroq bo'ladi. Shuning uchun dog'ning atrofi yorug' fotosferaga asosan qora bo'lib ko'rinadi, dog'larning umri o'rta hisobda 2-3 oyga teng. Ammo bir kungina kuzatilgan va bir yildan ortiq vaqt ichida kuzatilib turgan dog'lar ham bor. Ba'zi dog'lar Yer diametridan 10 marta katta bo'ladi. Dog'lar asosan Quyosh ekvatori sohasida $+30$ geliografik kenglamalarda kuzatiladi. 45° kenglamalardan boshlab, qutblar tomonda ular kuzatilmaydi. Quyoshning umumiy o'rtacha magnit maydoni bir ersted atrofida bo'ladi.

Quyoshning markazida turli masofalarda moddaning fizik xususiyati turlicha bo'ladi. Shuning uchun Quyosh sharining yuqori qatlamlarini qator konsentrik qatlamlarga ajratib o'rganiladi.

Fotosfera.

Xromosfera.

Quyosh toji.

Quyoshni ko'rish chegarasida yotuvchi to'lqin uzunliklaridagi nurlarini chiqaruvchi Quyosh atmosferasining ostki qismi fotosfera deyiladi. Fotosferada zanjirsimon shu'lali soxalar mavjud. Bunday soxalar mash'allar deyiladi. Mash'llar asosan Quyosh dog'lari bilan birgalikda uchraydi. Dog'lar parchalanib yo'qolgandan so'ng ham mash'allar uzoq vaqt saqlanib turadi. Quyoshdagi dog'lar fotosferada kuzatiladigan fizikaviy tabiati jihatidan jumboq hisoblanuvchi

ob'yektlardir. Quyosh dog'larining kattaligi bir necha ming kilometrdan bir necha yuz ming kilometrgacha boradi. 1858 yil kuzatilgan dog' eng yirik dog'lardan biri bo'lib diametri 230 000 kilometrga teng. I. Kepler 1607 yil 18 mayda Quyoshda yirik dog'lar borligini ko'rib ularni Quyosh oldidan o'tayotgan Merkuriyning undagi proeksiyasi deb ta'riflagan. Bu ko'rinayotgan dog'lar Quyoshning o'ziga tegishli ekanligini 1609 yil G. Galiley o'z teleskopi yordamida bu dog'larni Quyoshni o'ziga tegishli ekanligini isbotladi. Quyosh dog'larining paydo bo'lishi fotosferada kichkina qora kovakchalar ko'rinishida paydo bo'lishadi. Bir kundan keyin kovakchada aniq chegaraga ega bo'lgan ikkita asosiy dog'lardan iborat, dog'lar guruppasi hosil bo'ladi.



2.1 rasm. Quyosh dog'lari.

Dog'ning markaziy qismida temperature 4500°K atrofida ya'ni Quyoshning o'rtacha temperaturasida 1500°K pastroq bo'ladi. Shuning uchun dog'ning atrofi yorug' fotosferaga nisbatan qora bo'lib ko'rinadi. Dog'larning umri o'rtacha hisobda 2-3 oyga teng. Ammo bir kundagina va bir yildan ortiq vaqt ichida kuzatilib turgan dog'lar ham bor. Ba'zi dog'lar yoy diametridan 10 marta katta bo'ladi. Dog'lar asosan Quyosh ekvatori sohasida 30 geliografik tenglamalarda kuzatiladi. 45 geliografik tenglamalardan boshlab, qutblar tomonda ular kuzatilmaydi. Quyoshning umumiy o'rtacha magnit maydoni 1 ersted atrofida bo'ladi [6].

Dog'lar Quyosh gardishi ustida sharqqa tomon sutkasiga 13m tezlik bilan to'xtovsiz siljib boradi. Quyosh dog'larining xarorati fotosfera xaroratidan pastligi sababli ular fotosferaga nisbatan qora bo'lib ko'rinadi. Aniqlangan fotosferaning xarorati Kelvin shikalasida 5800°K ga yaqin.

Quyosh dog'larining xarorati esa $4000-4800^{\circ}\text{K}$ ga teng. Garchi dog'lar fotosferada joylashgan deb hisoblansada kuzatishlar dog'larning fotosferaga bir oz botgan holda chuqurroq yotishini ko'rsatadi.

1767 yilda O. Vilson dog'lar Quyosh diskining G'arbiy yoki Sharqiy chekkasi yaqinida bo'lganda perspentiva sababli ellips holda ko'rinishi va shu bilan simmetriligi yo'qolishi aniqlanadi. Dog'larning yadrosi fotosfera sirtidan o'rtacha hisobda 1300-1400 km chuqurlikda joylashgan. yarim soyaning o'rtacha chuqurligi esa 900 kmni tashkil etishi ma'lum bo'ldi. Dog'larning aniq tarelkasimon shaklida ekanligi ko'p vaqtlargacha munozarali masalalardan bo'lib kelgan.

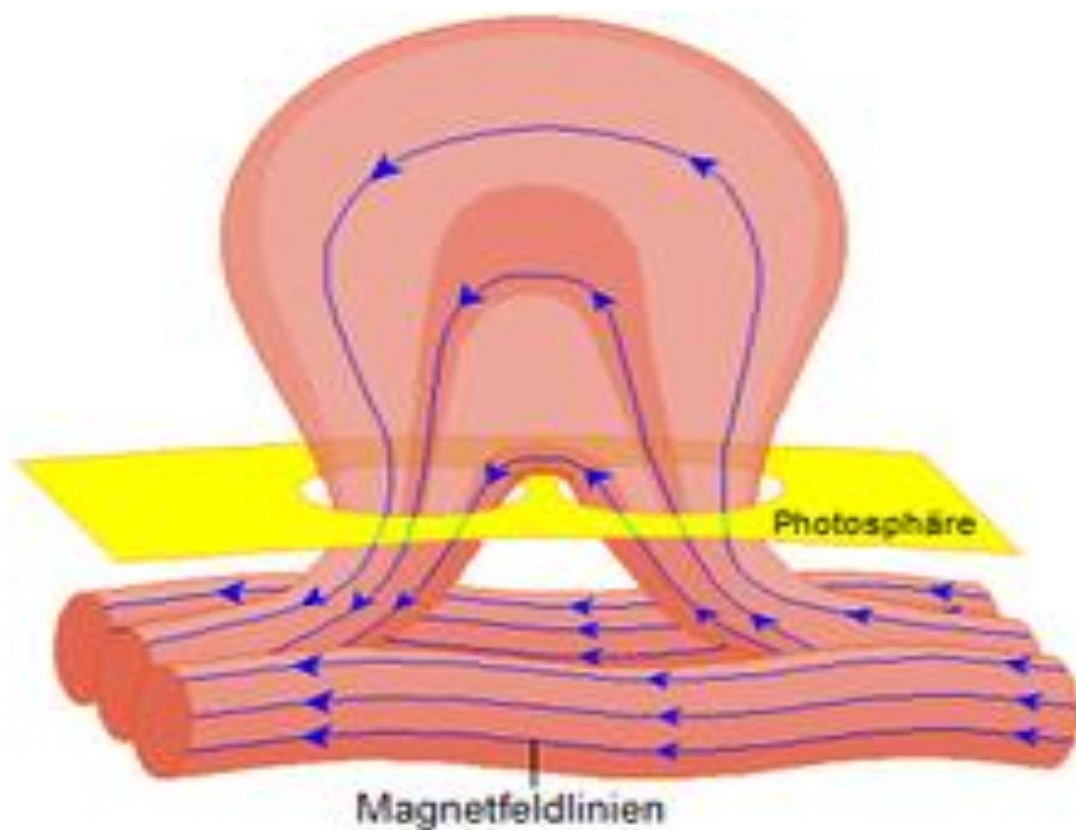
1959 yilda Quyosh diski chetidagi 40 ga yaqin dog'larning yuqori sifatli foto rasmlari taxlil qilinib, Vilson effekti mavjudligi ya'ni dog'larning shakli tarelkasimon ekanligi tasdiqlandi.

Dog'larning qutblanishi Vitinskiyning «Солнечная активность» kitobida berilishicha

Quyosh dog'lari spektrida ayrim spektral chiziqlar tashkil etuvchilarga ajralishi va bu tashkil etuvchilar qutblanganligi ko'rsatib o'tilgan. Ma'lumki, agar nurlanish manbai magnit maydonida joylashgan bo'lsa, ayrim spektral chiziqlarni hosil qiluvchi sathlar tashkil etuvchilarga ajraladi. (Zeyeman effekti). Tashkil etuvchilar orasidagi oraliqqa mos keladigan energiya miqdori magnit maydon kuchlanganligiga bog'liq eng oddiy holda sath uchta oraliqdan o'tishi natijasida hosil bo'ladigan chiziq uchta tashkil etuvchi chiziqqa ajraladi. Agar magnit maydonning kuch chiziqlari ko'rish chizig'iga tik bo'lsa, u holda biz uchala chiziqni ham ko'ramiz va ularning barchasi chiziqli ravishda, ya'ni o'rtasidagi ko'rish chizig'i bo'lib, yonidagilari esa ko'rish chizig'iga tik holda qutblangan bo'ladi. Agar kuch chiziqlari ko'rish chizig'iga tik yo'nalgan bo'lsa, u holda o'rtadagi chiziq ko'rinmaydi va uning ikki tomonidagilar aylana yoki ellips shaklida qutblangan bo'ladi.



2.2 rasm. Qo'yosh dog'lari va mash'allar.



2.3 rasm. Dog'larning magnit maydonlari.

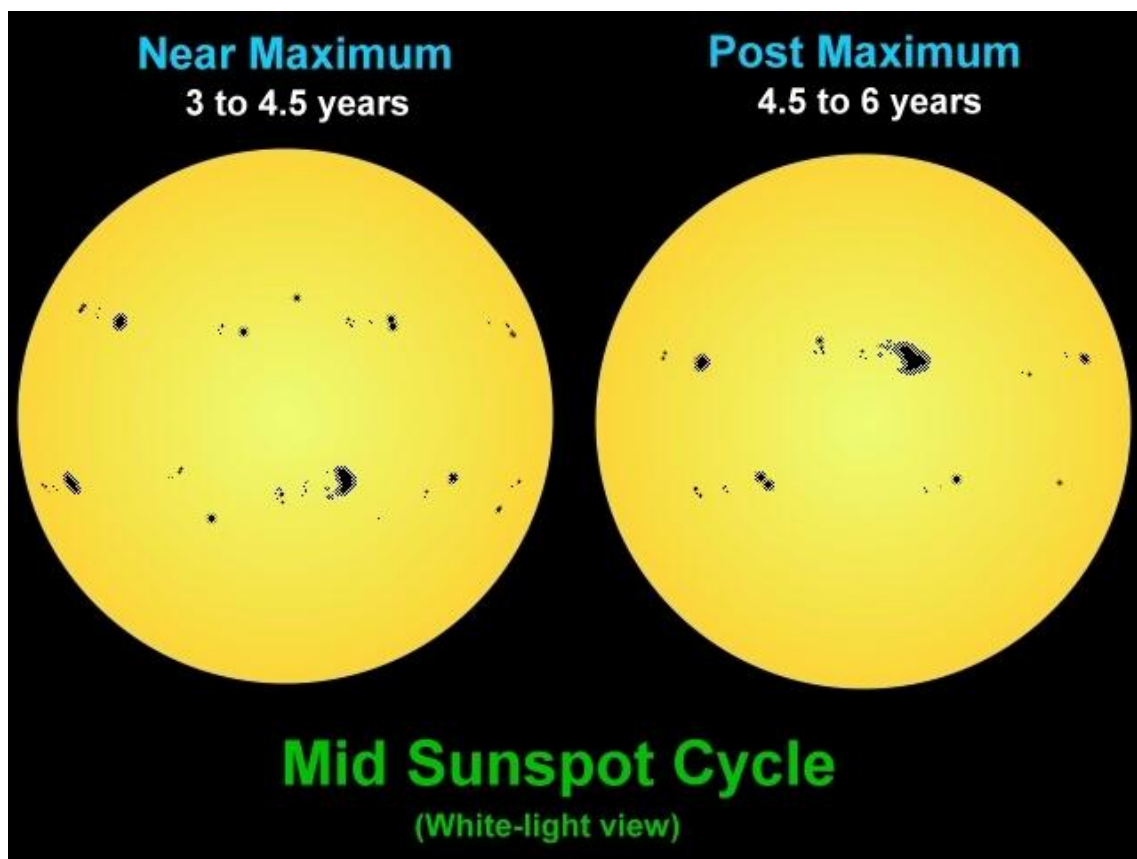
J. Xeylning kuzatishlariga ko'ra Quyosh dog'i o'zagida chiziq ikkiga ajraladi va ular qarama-qarshi tomonga qutblangan bo'ladi. Chiziq tashkil etuvchilarning bunday qutblanish xususiyati kuchsiz magnit maydonlar kuchlanganligini ham o'lchashga imkon beradi. Agar spektrograf tirqishi oldiga to'lqin fazosini ko'radigan plastil va polyaproid quyib uni aylantirib u yoki bu tashkil etuvchini ajratib quyishimiz mumkin. Shunday usul yordamida Quyosh yuzida turli kuchlanganlik va o'lchamdagi magnit maydonlar kashf etilgan.

Magnit elementlari Quyosh yuzidagi magnit maydonlar o'lchamiga ko'ra bir necha turga bo'linadi. Eng kichik o'lchamli, taxminan radiusi 1000 kilometr magnit maydonlari magnit elementi deb ataladi. Ularning kuchlanganligi 1 Kgs. Aktiv sohalarda bunday bipolyar magnit elementlar paydo bo'lib, yo'qolib turadi. Quyosh dog'lari shunga o'xshash elementlar magnit dastasida iborat. Dastaning (magnit quvurlarining) ko'ndalang kesimi 1 necha mingdan 10 ming km masofagacha cho'ziladi. Kuchlanganligi esa 3-4 km erstedga teng bo'ladi.

Quyoshning aylanishi Quyosh dog'larini uzluksiz kuzatish, ularni Quyosh gardishining sharq tomonidan chiqib, g'arb tomoniga bir tekis siljib borishini ko'rsatadi. Shuningdek, Quyoshning sharq va g'arb tomonlarida gardish (limb) chetlari spektridagi chiziqlarning siljishini o'rganish, Quyosh o'z o'qi atrofida aylanayotganini ma'lum qiladi.

Quyoshning aylanish o'qi, ekliptika tekisligi bilan 7° li burchak hosil qiladi. Quyosh ham Yer aylangani kabi g'arbdan sharqqa tomon, ya'ni uning shimoliy qutbidan qaraganda, soat strelkasi aylanishi yo'nalishiga teskari yo'nalishda aylanishini ko'rsatadi. Quyoshning aylanish davri ham barcha osmon jismlarining aylanish davrlari kabi ikki xil bo'ladi. Birinchisi, xaqiqiy yoki yulduz davri deyilib, ma'lum bir yulduzga nisbatan aniqlanadi va u siderik davr ham deb ataladi. Ikkinchisi-sinodik davr deyilib, bunda Yerning Quyosh atrofidagi xarakati ham xisobga olinadi. Yana shuni e'tiborga olish kerakki, Quyosh qattiq jism bo'lmaganidan, uning ham ma qismlari Yerdagi kabi bir xil burchak tezlik bilan aylana olmaydi. Quyoshning ekvator qismi 25 sutkalik siderik davr bilan, geliografik kengligi 90° ga yaqin qutbiy zonalari esa 27, 2 sutkalik davr bilan aylanadi. Yerga nisbatan olingan Quyosh aylanishining sinodik davri esa, uning ekvatori zonasida siderik aylanish davridan ikki kunga ortiq ya'ni 27 sutkani tashkil qiladi [5].

G'arbiy va sharqiy dog' Quyosh dog'lari odatda guruh-guruh holda kuzatiladi. Guruhda ikkita katta dog' bo'lib, ular odatda biror sutkaviy parallelda joylashadi. Bu dog'larning biri yetakchi (bosh yoki garbiy) dog', ikkinchisi esa dum(ergashuvchi yoki sharqiy) dog' deb ataladi. Ular orasidagi masofa $(4-10) \times 10^4$ kmga teng bo'lib, qarma-qarshi magnit qutblar sifatida nomoyon bo'ladi. Quyoshning shimoliy va janubiy yaram sharlaridagi yetakchi dog'lar ham bir-biriga nisbatan qarama-qarshi qutblangan bo'ladi. Agar shimoliy yarim sharda yetakchi dog' N qutbga ega bo'lsa, janubiy yarim sharlardagi yetakchi dog'lar S qutbga ega bo'ladi yoki aksincha. Bu qutblanishlar aktivlik sikli almashganda dog'larda va turli yarim sharlardagi ishoralarni teskariga o'zgartiradi. O'tgan 22 siklda yetakchi dog'lar shimoliy yarim sharda S qutbga janubiy yarim sharlarda N qutbga ega bo'ladi. Hozirgi 23 siklda shimoliy yarim sharlarda yetakchi dog'lar N, janubiy yarim sharlarida S qutbga ega.



2.4 rasm. G'arbiy va sharqiy dog'.

Dog'lar fotosferaning ostki qatlamlarida chiqqan magnit quvurlarining fotosfera bilan kesishgan joylaridir. Magnit quvurlar fotosfera ostida hosil bo'ladi va yengil bo'lganliklari tufayli atmosfera qatlamlarini yuza qismiga qalqib chiqadilar va muammo alohida mavzu va biz bu mavzuga to'xtalib o'tmaymiz.

Quyosh dog'larining guruhlari bitta kichik dog'cha bo'lishi ham bir nechta har xil kattalikdagi dog'lar guruhi sifatida bo'lishi ham mumkin. Odatda birinchi dog' guruhi kattaligi $(3-5) \times 10^3$ kmli bo'lgandagi ko'zatiladi. Bir xil qutbli maydonda dog'lar qo'shilib, bir necha kundan keyin katta dog' hosil kiladi. Ularning o'lchami 50×10^3 km, bir necha kun o'tgandan keyin katta dog'lar parchalanib, mayda dog'larga aylanadi, ular ham kichrayib asta-sekin ko'zdan g'oyib bo'ladi. Ba'zi dog'lar uzoq vaqt o'z shaklini deyarli o'zgartirmayda, barqaror turadi. Dog'lar ko'zdan g'oyib bo'lganda u yerdagi magnit maydonlar ham birdan yo'qoladi, degan narsa emas. Dog'lar o'rnidagi magnit maydonlar

bir necha o'n kungacha saqlanib qoladi va keyinchalik asta sekin so'nadi. Dog'lar guruhining o'rtacha umri 60 kun. Ayrim hollarda yakka dog'lar uch oygacha kuzatiladi. Ular ham asta-sekin maydalanib, yemirilib, sekin-asta ko'zdan g'oyib bo'ladi. Quyosh aktivligining maksimum yillarida bir vaqtning o'zida har kattalikdagi 20 taga yaqin dog' guruhlari ko'rsatilgan. Odatda, dog' guruhlari atrofida kuchlanganligi 10 marta kam, lekin yuzasi dog'nikidan o'nlab marta magnit maydonlar ko'zatiladi. Bu maydonning bir qismi N qutbli bo'lsa, qolgan qismi S qutbli bo'ladi. Bu maydon ari iniga o'xshash yacheykasimon ko'rinishda bo'ladi va bu maydon elementlardan tashkil topgan. Ular yacheyka chegaralari bo'ylab joylashadi. Yacheykalarning o'rtacha ko'ndalang kesimi 2×10^3 km. bu yacheykalar superogranulalar deyiladi. Superogranulalarda modda oqimi kuzatiladi. Uning ichida modda oqimi gorizontol, yuqoriga qarab yacheyka chegarasi tomon yunalgan, tezligi 0,1 km/sek bo'ladi. Yacheyka chegarsida esa oqim Quyoshning ichki qismlari tomon tezligi 0,3 km/sek tezlik bilan yo'nalgan. Magnit elementlar ham yacheyka ichida paydo bo'ladi va uning chegaralari tomon harakat qilib, u yerda yigiladi hamda kuchayadi. Ayrim elementlar yacheyka chegarasi bo'ylab harakat qilib, qarma-qarshi qutbli elementlar bilan to'qnashadi va bir-biri bilan yeyishadi, aktiv oblastlar va dog' guruhlari Quyosh yuzining ma'lum qismlarida kuzatiladi. Katta o'lchamli magnit maydonlar avvalo dog'lar ± 40 geliogarafik kenglikdan kuzatilmaydi. Dastlab Quyosh aktivligining yangi sikli yuqori geliografik kengliklarda kuzatiladigan dog'lar bilan boshlanadi. Aktivlik oshgan sari dog' hosil qiladigan soha Quyosh ekvatori tomon siljiy boshlaydi va siklning oxirida uning oxirgi dog'lari Quyosh ekvatori yonida kuzatiladi. Ayniqsa katta dog' guruhlari Quyosh yuzining ma'lum joylarida ketma-ket bir necha oy mobaynida kuzatiladi. Bunday jarayonlar natijasida katta o'lchamli magnit maydonlar hosil bo'ladi-ki, shimoliy yoki janubiy yarim sharlarda bunday maydonlar ham bipolyar ko'rinishga va ularda qutblarning joylashishi tartibi shu yarim sharlardagi dog' guruhlarnikiga o'xshash bo'ladi. Katta o'lchamli bu maydonlarning dumli qutbi (qismi) asta-sekin Quyosh qutblariga tomon siljiydi, avvalo u joylardagi qarama-qarshi qutbdagi maydonlarni yemiradi. Bu protsess annigilyatsiya yoki maydonlarni yemirilish jarayoni deyiladi.

Bunda aktivlik maksimumga yetgach, Quyoshning qutbiy donalarini to'la egallab oladi. Bu hodisa Quyoshning qutbiy depol maydoni qutblarining

almashtirilishi deb aytiladi. Shunday qilib, aktivlikning maksimumdan keyin Quyoshning shimoliy va janubiy qutblari atrofida qarama-qarshi qutbli (har bir yarim sharlarga dumli dog' maydonidek qutbli) maydon hosil bo'ladi, bu maydonlar u joylarda keyingi siklning maksimumigacha hukmronlik qiladi [13].

Magnit maydonlarning kattaliklari bo'yicha turlarga bo'linishi. Quyosh yuzidagi magnit maydonlarni ularni kattaliklari buyicha 4 turga bo'lish mumkin:

Efemer maydonlari kengligi $d=10^4$ km, yashash vaqti $t=1$ sutka.

Dog' guruhlari va aktivlik sohalari maydoni $d=(100-150) \times 10^3$ km, yashash vaqti 1 oy.

Katta o'lchamli maydonlar $d=500 \times 10$ km, yashash vaqti 11 yil. Quyoshning umumiy (qutbiy) maydoni $d=10$ km, yashash vaqti 11 yil.

Bu maydonlarning barchasi magnit elementlaridan tarkib topgan. Masalan, Efemer maydonlar (sohalarini) olaylik, ular qutblari bir-biriga yaqin (10^4 km) joylashgan zich maydon bo'lib, har bir qutbi o'z navbatida 3-4 marta magnitli elementlaridan yoki aktiv soxa maydoni ari ini singari kataksimon xususiyatga ega va maydon kuch chiziqlari (elementar maydon naychalari) katakchalar orasida ularning chegaralari bo'ylab joylashadi. Efemer sohalarida magnit oqim $O=H$ $S=10^{19}$ mks ni dog' guruhlari $10^{20}-10^{21}$ mks katta o'lchamli maydonlarda $10^{20}-10^{22}$ mks ni va Quyoshning umumiy magnit maydoni 10 mks ni tashkil etadi. Bu yerda N-maydon kuchlanganligi, S- yuzasi.

Bu maydonlarning ko'rinishi aktivlik o'zgarishi bilan o'zgarib boradi. Maksimum yillarda magnit oqim, asosan, dog' guruhlari va aktivlik sohalarida bo'lsa; minimum yillarda efemer sohalarida bo'ladi. Minimum yillarda Quyosh yuzida 500 yildan ortiq efemer sohani ko'zatish mumkin Efemer sohalar rentgen nurlarda yorug' rentgen nuqtalar sifatida paydo bo'ladi. Rentgen nuqtalarning soni aktivlik o'zgarishi bilan ko'payib, kamayib turadi hamda siklik xususiyatiga ega bo'ladi. Biroq rentgen nuqtalar sikli Quyosh aktivligi sikliga nisbatan yarim davrga siljigan maksimum yillarda Quyoshda magnit oqim $10^{22}-10$ mksni tashkil etadi.

2.2 Quyosh dog'lari va magnit maydonlari

Quyoshning magnit maydonlari murakkab xususiyatga ega. Quyosh magnit maydonlari hosil bo'lish mexanizmlari, Quyosh magnit maydonlarining hosil bo'lishi va o'zgarishi mexanizmlarining nazariyasi va modellari ishlab chiqildi. Ularni ikki turga bo'lish mumkin.

I. Quyoshda dastlab poloidal maydon bo'lgan deb faraz qilinadi va unga asosan aktivlikning kuchayishi va susayishi tushuntiriladi. (Bebkok-Leyton modeli).

II. Quyoshning konvektiv zonasida nosimmetrik uyurma modda xarakat mavjud deb hisoblanadi. (buni dinamo nazariya deyishadi).



2.5 rasm. Quyosh dog'larining magnit maydonlari.

Quyoshning differensial aylanishi va moddaning turbulent harakatiga tayangan holda magnit maydon hosil bo'lishi namoyon etiladi.

So'zimiz yakunida, Yerdagi kuzatiladigan ko'plab fizik va biologik hodisalarning, xususan, iqlim sharoitining o'zgarishi, xilma-xil kasalliklarning davriy takrorlanishi, ionosfera hodisalari, Yer magnit maydoni bo'ronlari va kosmonavtlar uchun radiatsiya xavfining

tugʻilishi bularning hammasiga Quyoshda roʻy beradigan hodisalar sababchiligini taʼkidlamogʻchimiz. Vaholanki, bu narsalar fanga anchadan beri maʼlum, Quyoshda roʻy beradigan jarayonlarning oʻzi esa aynan uning magnit maydonlari bilan bogʻliqdir.

Quyoshning magnit maydonlari davriy ravishda oʻzgarib turadi. Magnit qutblanganining davriy oʻzgarishi, ayniqsa dogʻlar misolida yaqqol koʻrinadi. Keyingi vaqtlarda bipolyar dogʻ guruppalarini tekshirish natijasida ularning magnit maydonlari qutublanishi 22 yillik davir bilan oʻzgarib turishi aniqlandi. Quyosh dogʻlarida kuchli magnit maydonlarini mujassamlashganini birinchi boʻlib astrofizik G. Xayl topdi. Magnit maydonining kuchlanishi Zeyman effekti assosida aniqlandi. Bu effektga koʻra nurlanayotgan gaz atomlari magnit maydonda boʻlsa spektirdagi bu atomlar hosil qilgan spektral chiziqlar ikkiga yoki uchga ajraladi. Spektral chiziqlarning ikkiga yoki uchga ajralishi magnit maydon kuch chiziqlarini kuzativchiga kelayotgan nur yoʻnalishiga nisbatan qanday burchak hosil qilishiga bogʻliq.

Quyosh dogʻlari kuchli magnit maydoniga ega ekanligini 1908 yili Quyosh spektrini boʻlinishidan oʻz aksini topdi. Quyoshning magnit kuch chiziqlari Quyoshning spektriga tik yoʻnalgan. Shu sababli Quyosh dogʻlari diskning markazi yaqinida boʻlganda magnit maydonning kuch chiziqlari boʻylab nurlar ham yoʻnalgan boʻladi. Spektr chiziqlari magnit maydon taʼsirida qoʻshaloq boʻlib koʻrinadi [10].

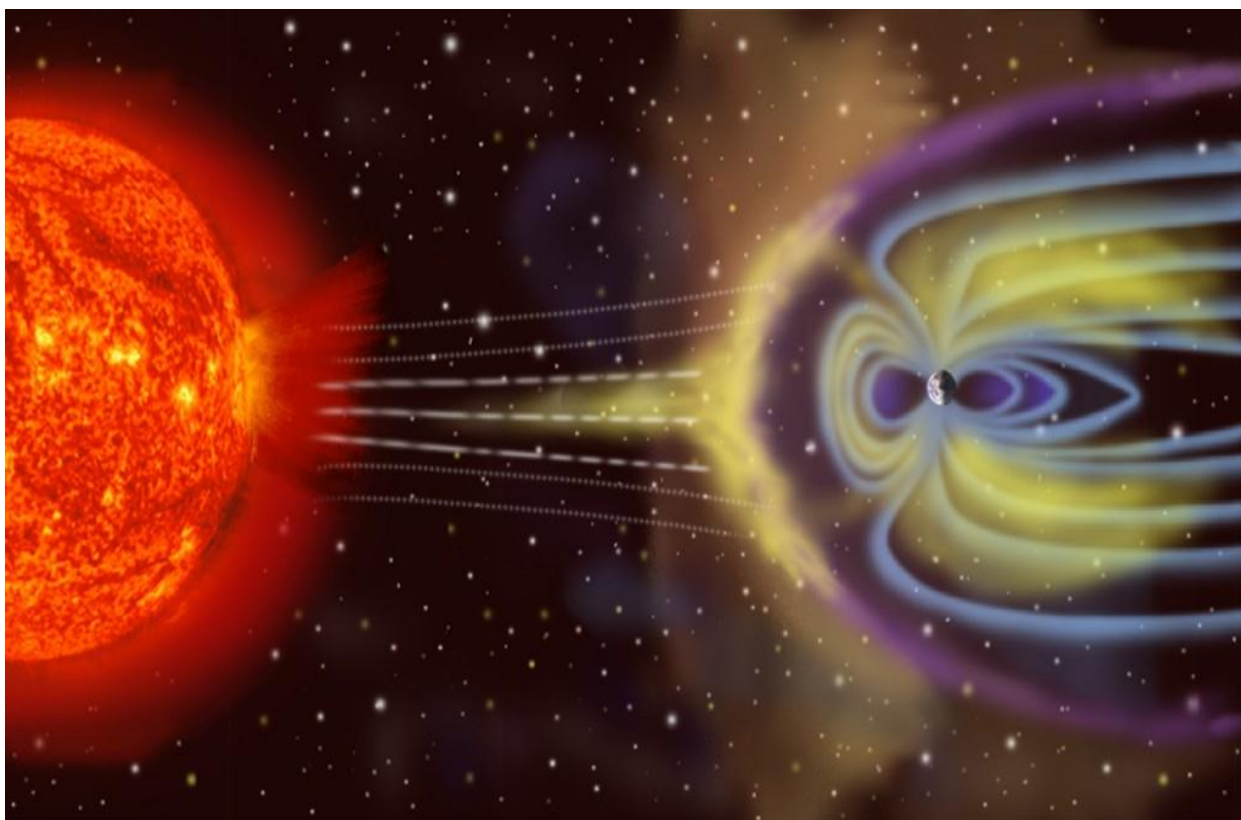
2.3 Quyosh dogʻlari bilan Quyosh aktivligi orasidagi oʻzaro bogʻlanish

Aktivlik o'zgarishi magnit oqimining absolyut qiymatini o'zgartirmaydi. Aktivlikning o'zgarishi magnit maydon o'lchamini va sonini o'zgartiradi. Aktivlik pasayganda maydonlar kichrayadi hamda ko'payadi, ular Quyosh yuzining barcha qismlarida kuzatiladi. Aktivlikning ortishi maydonlarni yiriklashtiradi va ular asosan Quyosh ekvatori yaqinida s. 35° geliografik kengliklar orasida kuzatiladi. Shuningdek, aktivlikning ko'tarilishi boshida yuqori geliografik kengliklarda kuzatiladi. Magnit maydonlarning o'qi (qarama - qarshi qutblarni tutashtiruvchi chiziq) odatda Quyoshning sutkaviy paralleli bo'ylab joylashadi yoki u bilan kichik burchak (1° - 5°) tashkil etadi. Yetakchi dog'ning geliografik kengligi dumli dog'nikidan bir oz kichik. Yuqorida sanab o'tilgan magnit maydonlar Quyosh yuzida ko'rinadi. Bu magnit maydon kuch chiziqlarining bir qismi fotosferaning bizga ko'rinmaydigan ostki qatlamlarida joylashgan bo'lsa, qolgan qismi esa xromosfera va toj qatlamlari orqali o'tadi.

Efemer sohalarining kuch chiziqlari esa qatlamlarda joylashgan. Maydon qancha katta bo'lsa, uning kuch chiziqlari shuncha yuqori (105-106) km ni atmosfera qatlamlarigacha ko'tariladi va shuncha ichki qatlamlarga kirib boradi. Katta o'lchamli magnit maydonlar hatto ochiq magnit konfiguratsiyalarini hosil qiladi, ya'ni ularning kuch chiziqlari Yer yaqiniga yetib keladi. Bunday maydonlarda modda oqimi ayniqsa kuchli bo'ladi va ular Yerga ta'sir qiladi [4].

2.4 Yerda kuzatiladigan hodisalarni Quyosh aktivligiga bog'liqligi

Yerda kuzatiladigan hodisalar bilan Quyosh aktivligi bog‘liqligi borasida ko‘p yutuqlar qulga kiritilgan. Quyosh Yerdagi hayotning manbai ekanligi, ya’ni Quyoshdan kelayotgan nurlar Yerni yoritishi va isitishi qadimdan ma’lum. Biroq keyingi yillarda, Quyosh elektromagnit to‘lqinlarning ko‘zga ko‘rinmaydigan qisqa to‘lqinli keng qismida ham yetarlicha intensiv nurlanishi aniqlandi. Ultrabinafsha, rentgen, gamma - nurlar bo‘lib, Quyoshdagi aktivlik hodisalari bu nurlarning intensivligini oshishida asosiy manba bo‘lib xizmat qiladi. Bu nurlar oqimiga Quyosh chaqnashlari va eruptiv protuberanetslardagi portlashlar tufayli hosil bo‘lgan katta energiyali elementar zarralar oqimi ham qo‘shiladi. Bu Quyosh shamoli deyilib, shubhasiz u Yerga yetib kelgach turli geofizik hodisalarning kelib chiqishiga sabab bo‘ladi. Geofizik hodisalar esa o‘z navbatida biofizikaga ta’sir etadi. Natijada ko‘plab biologik hodisalarning kechishida Quyosh aktivligining o‘zgarishi o‘z aksini topadi. Quyosh aktivligining past yoki yuqori darajada kuzatilishi birinchi navbatda Yer atmosferasining yuqori qatlamlarida o‘z aksini topadi. Quyosh radiatsiyasi tufayli ionosferaning ionlashish darajasi ortib, bu esa o‘z navbatida atmosferaning mazkur qatlami, elektr o‘tkazuvchanligi, elektromagnit nurlarni qaytara olish qobiliyatini o‘zgartiradi.



2.6 rasm. Quyoshda ro‘y beradigan hodisalarning Yerga ta’siri.

Quyosh aktivligining Yerga ta’siri. Ba’zan Quyoshdan kelayotgan korpuskulyar

oqim ionosferada qisqa uzunlikdagi elektromagnit to'liqlarning yutilish darajasini shu qadar orttiradiki, natijada atomlar yuqori darajada ionlashishi tufayli uzoq masofaga qisqa radioto'liqlarni o'zatilishidan bir necha daqiqali uzilishlar ruy beradi. Masalan, 1959 yil 11 mayda kuzatilgan xromosfera chaqnashlari AQShda radio, telegraf va hatto telefon aloqalarini ancha muddatga ishdan chiqargan. 12-mayda esa qutb yog'dusi kuzatilgan.

I.V. Maksimov va uning shogirdlarining aniqlashicha, Quyosh aktivligining sikli Yer atmosferasi sirkulyatsiyasida mos o'zgarishlar vujudga keltiradi. Shuningdek, ular Quyosh aktivligining sikli okean suvlari sathining o'zgarishi va Golfstrem oqimining pulsatsiyasi bilan chambarchas bog'lanishda ekanligini aniqladilar. Ko'p hollarda halokatli hodisalar, yer qimirlashi, suv toshqinlari, qurg'oqchiliklar, yer cho'kishlari, ko'tarilishi, tog'larning o'sishi, vulqonlar otilishi ko'proq Quyosh aktivligining maksimum davriga to'g'ri kelishi ham xarakterlidir.

Geofizik I.V. Maksimov va Danjon (Fransiya) Yer qutbi harakatining va Yer aylanish tezligining Quyosh aktivligi bilan bog'liqligi haqida ishonchli dalillar keltiradilar. Quyoshning kundalik aktivligi uning dog'li sohalarida ro'y beradigan kuchli chaqnashlar bilan bevosita bog'liqdir. Olimlar Quyosh chaqnashlarini yurak-tomir kasalliklariga bog'liqligini o'rganib, miokard, infarkti, bilan Quyosh chaqnashi orasidagi kuchli bog'lanish borligini aniqlashdi. Infarktlar soni chaqnashdan keyin ikkinchi kuni eng yuqori bo'ladi. Chunki korpuskulyar oqim Quyoshdan Yergacha yetib kelishi uchun 1,5-2 «kun kerak bo'ladi. Quyosh radiatsiyasi o'zgarishining qon aylanish sistemasiga ta'siri birinchi marta 1956 yilda sobiq Sovet Ittifoqida o'rganildi. 1956-57 yillardagi kuzatishlar aksariyat kishilarda oq qontanachalarining normadan pastligini ko'rsatdi [4].

Tekshirishlardan esa, shu yillarda Quyosh aktivligining eng yuqori darajada ekanligi ma'lum bo'ldi. Quyosh aktivligi bilan inson asab sistemasi o'rtasidagi bog'lanishni o'rganish ham ijobiy natija berdi. Quyosh chaqnashi kishi asab sistemasi normal holatining vaqtincha buzilishiga sabab bular ekan. Shu sohada Shira Masamuro (Yaponiya) tomonidan Yaponiyaning 10 ta yirik shaharlarida o'tkazilgan eksperiment kishi diqqatini o'ziga jalb qiladi. Olim o'z eksperimentini

Quyosh aktivligi va avtomobil avariylari, ko'chadagi tasodifiy hodisalar orasidagi bog'lanishni aniqlashga bag'ishlanadi.

"Kosmik jismlar, ya'ni Quyosh va sayyoralarga kuchli magnit maydon mavjud bo'lib, ular o'ziga xos xususiyatga, ya'ni ba'zilar statsionar yoki kvazistatsionar, ba'zilar esa o'zgaruvchan tabiatga ega. Bu maydonlar ushbu kosmik jismlar yuzida va atmosfera qatlamlarida ro'y beradigan tabiiy jarayonlarga o'z ta'sirini o'tkazib, ular evolyutsiyasida muhim rol o'ynaydi. Masalan, Yer va Yupiter kvazistatsionar maydonga ega. Yerning magnit maydoni uning o'zagi bilan bog'liq va dipol xususiyatiga ega. Yerning aylanish o'qi va o'zining magnit maydon o'qi bilan ustma-ust tushmaydi va magnit o'q Yer markazidan 450 km cheidan o'tadi. Ular o'zaro bir-biri bilan 11° li burchak ostida joylashgan. Magnit kuch chiziqlari berk bo'lib, ularning bir qismi magnit o'q orqali o'tsa, qolgan qismi tashqi muhit (kosmik fazo) orqali o'tadi. U solenoid maydonni eslatadi. Yerning magnit maydoni mahsus kuzatish joylarida mahsus asboblardan tekshiriladi. Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, Yerning magnit maydoni vaqti-vaqti bilan statsionar holatdan chetlanib (chiqib) turadi.

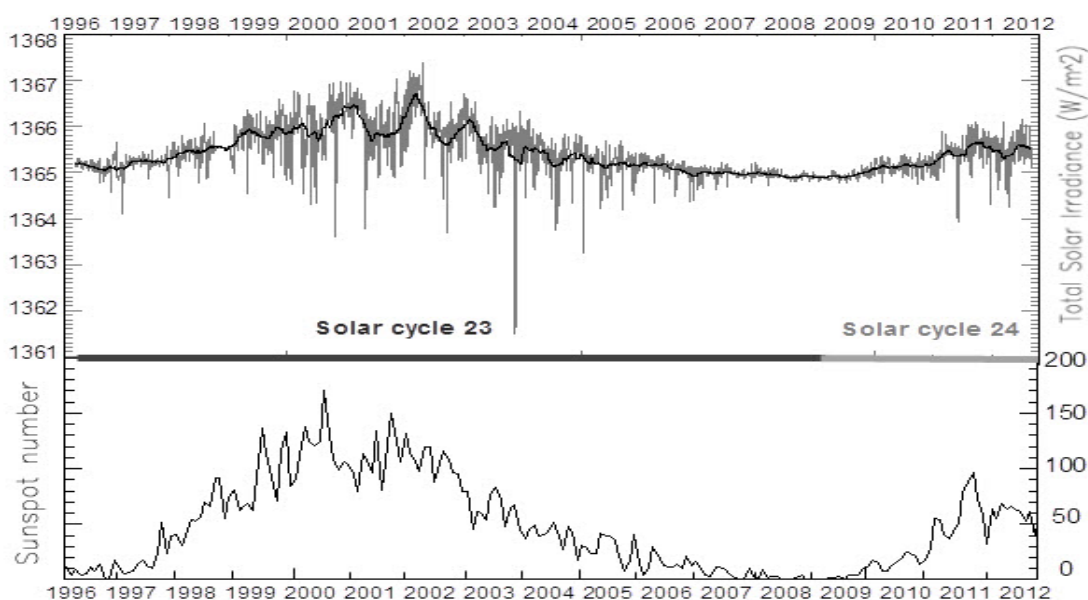
Bu chetlanish hodisasini «Magnit bo'ronlari» deyiladi va ular kuch chiziqlarining kosmik fazo orqali o'tgan qismlari (Yer magnitosferasiga) Quyoshning plazma qismidan kelayotgan ta'sir bilan bog'liq. Harakatdagi kosmik plazma esa hatto statsionar maydonni ham holdan toydirishi hamda turli xil atmosfera hodisalariga sababchi bo'lishi mumkin.

Quyosh aktivligining sikli Quyosh yuzida kuzatiladigan dog'larning soni yillar sayin o'zgarib boradi. Bu o'zgarish davriy xususiyatga ega va bu Quyosh aktivligini sikli deb ataladi.

Quyosh aktivligi darajasi ko'pincha Volf soni bilan ifodalanadi: bu ko'rsatkichni nemis olimi Volf topgan va u quyidagi $W=k(10g+f)$ formula yordamida hisoblanadi. Bu yerda W - Volf soni, f - dog' guruhlarida va alohida uchraydigan barcha dog'larning yillarning yig'indi soni, k - koeffitsient (1 ga yaqin son) Quyosh aktivligi maksimumi.

Quyosh aktivligini oylar va yillar sari o'zgarib borishini o'rganish maqsadida biz O'zbekiston Fanlar Akademiyasining Astronomiya institutida tekshirishlarda ishtirok etdik va institutda oxirgi yillarda to'plangan kuzatishlar natijalaridan foydalanildi [22-25].

Volf sonini topish Quyosh dog'larini 6 dyumli vizual refraktorda kuzatdik. Bu teleskop obyektivi diametri $d=15$ sm, fokus masofasi $F=2$ S sl.l.ga teng. Quyosh tasviri ekranga tushiriladi va diametri bo'lgan aylana ichiga joylashtiriladi. Soat mexanizmi to'xtatilib, biror dog'ni siljishi belgilab boriladi, natijada sutkaviy parallel topiladi.



2.7 rasm. KA lar yordamida olingan Quyosh energiyasining o'zgarishi va Volf soni.

Astronomik jadvaldan kuzatish kuni va soati uchun Quyosh o'qining sutkaviy parallelga nisbatan vaziyati hisoblab topiladi va u gardishga (diskka) tushiriladi. Shundan keyin Quyosh gardishi aylana ichiga kiritiladi va Quyosh yuzida ko'rinayotgan barcha qora dog'larni markazlari aylana gardish(dik)ga belgilab olinadi. So'ngra dog'larni koordinatalarini o'lchash mumkin. Yuqoridagi formula yordamida xar kuni bajarilgan kuzatishlardan Volf soni hisoblanadi. Masalan Quyosh yuzida 10 ta dog' gruhi kuzatilsa, va ularga hammasi bo'lib 50 ta dog' kirsas, u xolda Volf soni qo'yidagicha bo'ladi.

$$W=10 \times 10 + 50 =150$$

Quyosh aktivligini o'zgarishini Egri chizigani chizish. Bir oylik ma'lumotlarda o'rtacha K ni topamiz. K bir oyda bajarilgan kuzatishlar soni(kun) Bir necha yil uchun topilgan K dan foydalanib, aktivlikni o'zgarish egri chizig'ini chizamiz. bir necha yil topilgan qiymatlarni ordinata o'qi bo'ylab, absissa o'qi bo'ylab esa vaqtni ya'ni yillarni (oylarni) qo'yamiz. Bir necha yillik bu nuqtalar birlashtirilsa, aktivlikni o'zgarish egri chizig'i kelib chiqadi.

1993-2001 yillar uchun chiqarilgan aktivlik egri chizig'i keltirilgan.

Aktivlik egri chizig'i dog'larning yig'indi yuzasi yordamida chizilishi mumkin. Dog'lar yuzasi maxsus birliklarda yarim sfera yuzining milliondan bir birliklarida o'lchanadi. Hamda oylik o'rtacha qiymati chiqariladi. Ko'p yillik bu qiymatlarni Volf soni o'rniga qo'yish mumkin. Natijada aktivlik egri chizig'ini topamiz. Bunday egri chiziq 2.8 rasmda keltirilgan [26-29].

Aktivlikning egri chizig'ini o'rgnish. Quyosh aktivligini 1993-2001 yillardagi o'zgarishi keltirilgan. Unda ko'rinadiki, aktivlikning minimum qiymatlari 1993 yil oktabr va 2000 yil noyabr oylariga to'g'ri keladi. Aktivlikning maksimum qiymatlari esa, 1994 yil va 1995 yillarda yuzaga kelgan.

1993-2000 yillar Quyosh aktivligini №22 sikli deb ataladi. U ikki o'rkachli ekanini 1 va 2-grafiklar (rasmlar) orqali ko'rish mumkin. Bu o'rkachlarning biri 1993 yilda, ikkinchisi esa 1995 yilga to'g'ri keladi. 1994 yilda Quyosh aktivligi katta miqdorda pasaygan. №22 siklning maksimumida Volf sonining o'rtacha qiymati $W=190$ ga teng bo'ldi. Bu sonni boshqa sikllar bilan solishtirganda ularning o'rtacha qiymatidan ancha pastligi ko'rinadi. Volf sonining eng katta o'rtacha qiymati №19 siklda, ya'ni 1954-1964 yillarda kuzatilib, uning qiymati $W=220$ dan oshgan. 2001 yildan boshlab esa, Quyosh aktivligining yangi sikli №23 boshlandi [6].

1993 yil uchun

2.1 jadval

Oylar	W	
Yanvar	189,2	2899,7
Fevral	185,27	2217
Mart	141,16	2330,6
Aprel	139	1677,5
May	177,6	1677,5
Iyun	248,07	3113,34
Iyul	160,54	1271,76
Avgust	217,7	2811
Sentabr	195	2908,6
Oktabr	199,64	1680,8
Noyabr	219,5	2077,2
Dekabr	192,06	2016,7

1994 yil uchun

2.2 jadval

Oylar	W	
Yanvar	174,34	1566,7
Fevral	152,73	1340,7
Mart	164,8	1788,5
Aprel	150,83	1459,4
May	150,32	1459,4
Iyun	148,1	1110,13
Iyul	171,74	1727,9
Avgust	220,45	3608,7
Sentabr	160,56	1451,16
Oktabr	222,35 .	1747,72
Noyabr	143,65	2326,6
Dekabr	166,69	1437,07

1995 yil uchun

2.3 jadval

Oylar	W	
Yanvar	171,62	2885,18
Fevral	187,78	3291,89
Mart	163	2810,5
Aprel	138,52	1338,28
May	126	2141,06
Iyun	171,78	2557,32
Iyul	173,61	2293,90
Avgust	198,26	2924,33
Sentabr	126,96	1436,96
Oktabr	162,14	2647,89
Noyabr	127,63	1340,09
Dekabr	143,2	2703,7

Oylar	W	
Yanvar	176	2008,7
Fevral	175,55	2642,7
Mart	125,1	1187,7
Aprel	111,13	1122,13
May	85,36	680,77
Iyun	86,53	102,33
Iyul	73,77	139,27
Avgust	94,82	1012,1
Sentabr	78,13	750,57
Oktabr	117,9	1316,29
Noyabr	109,9	1142,8
Dekabr	107,23	724,28

Oylar	W	
Yanvar	66,22	444,3
Fevral	334,4	1511,75
Mart	81,47	805,7
Aprel	129,30	591,43
May	61,92	458,115
Iyun	55,39	521,96
Iyul	66,19	630,71
Avgust	536,06	343,74
Sentabr	37,35	319,82
Oktabr	105,52	671,59
Noyabr	37,37	1415,75
Dekabr	45,75	532,56

Oylar	W	
Yanvar	64,55	1267,05
Fevral	39,636	320,58
Mart	30,90	123,80
Aprél	306	136,1578
May	23,53	288
Iyun	54,43	145,66
Iyul	49,21	226,5
Avgust	27,51	144,62
Sentabr	38,16	570,96
Oktabr	58,62	461,88
Noyabr	26,24	122,16
Dekabr	30,85	247,2

Oylar	W	
Yanvar	42,41	182,5
Fevral	27,05	154,53
Mart	36,55	212,83
Aprel	26,94	144,66
May	27,83	187,6
Iyun	23,61	98,72
Iyul	21,63	226,59
Avgust	20,17	116,66
Sentabr	18,45	73,49
Oktabr	25,87	263
Noyabr	16,31	107,5
Dekabr	14,83	37,75

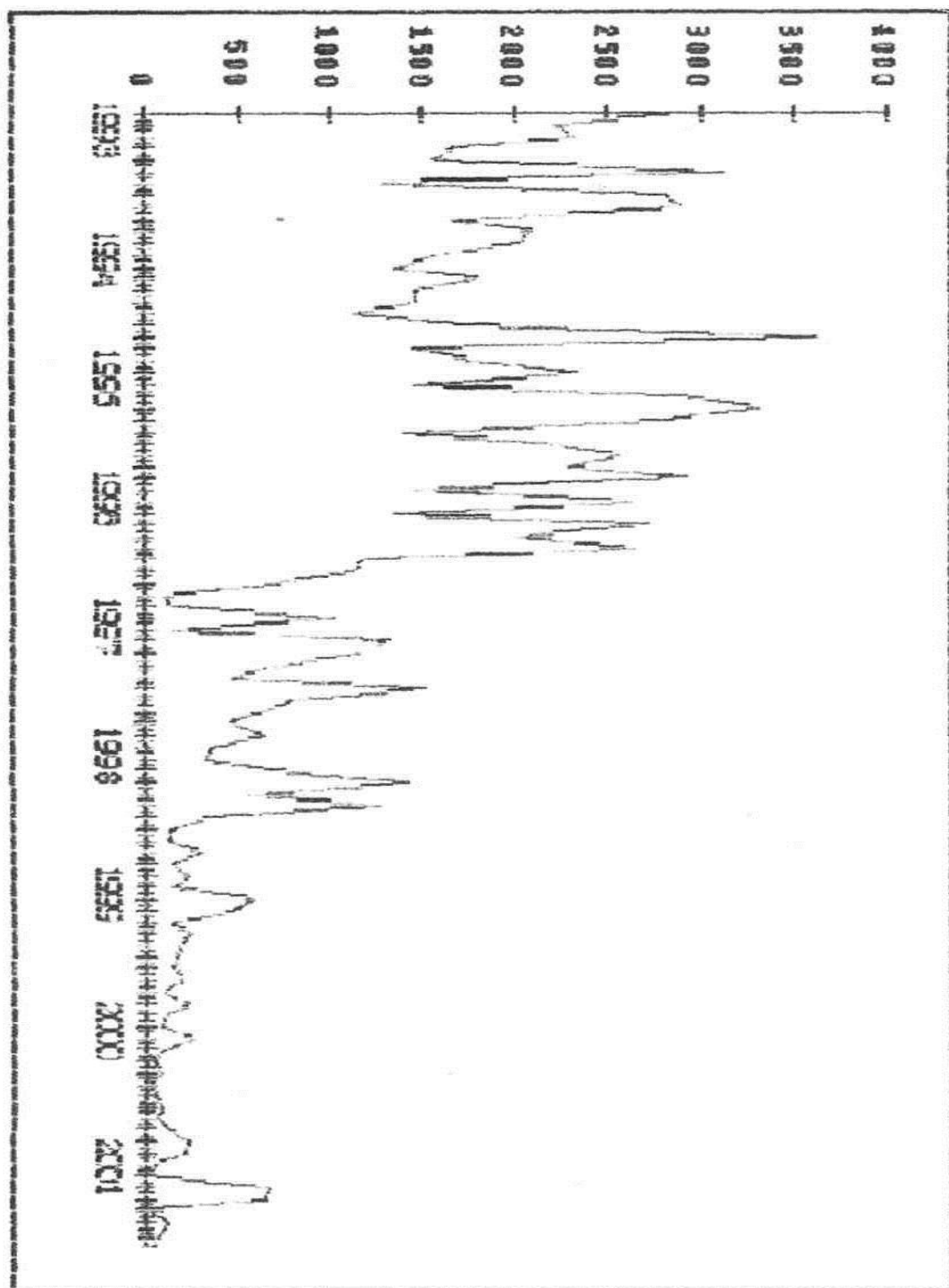
2000 yil uchun 2.8 jadval

Oylar	W	
Yanvar	28,5	82,75
Fevral	1313	13
Mart	14,57	51,40
Aprel	13,66	83,8
May	16,54	69,9
Iyun	14,77	110,72
Iyul	19	224,1
Avgust	25,66	208
Sentabr	12	14,33
Oktabr	11,66	5,33
Noyabr	19,57	647,48
Dekabr	17,55	633,33

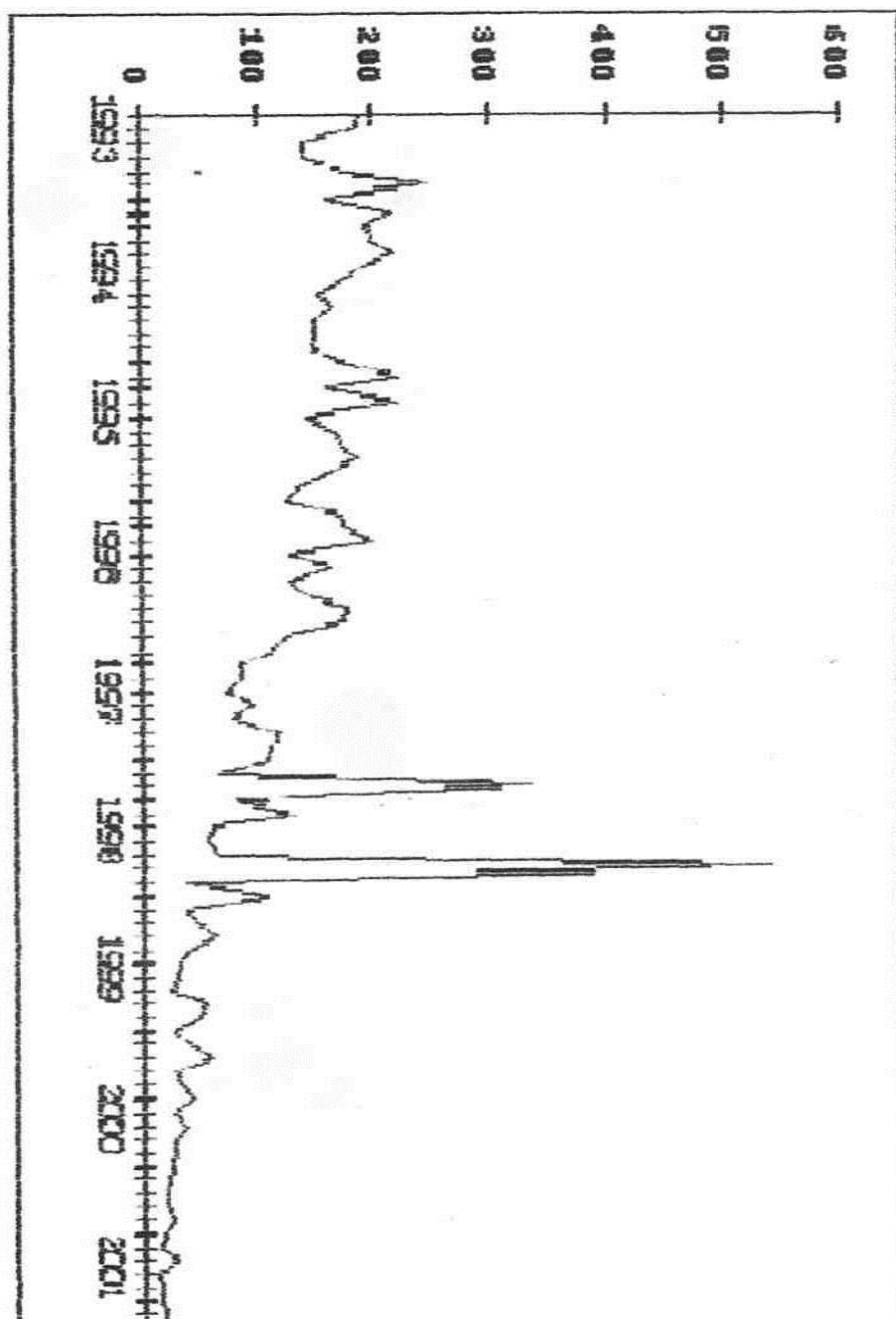
2001 yil uchun

2.9 jadval

Oylar	W	
Yanvar	16	19,25
Fevral	27,33	113,66
Mart	20,4	85
Aprel	10,23	34,75
May		
Iyun		
Iyul		
Avgust		
Sentabr		
Oktabr		
Noyabr		
Dekabr		



2.8 rasm. Quyosh aktivligining 11yillik sekl bilan o'zgarib borish grafigi.



2.9 rasm. Quyosh aktivligining 11yillik sekl bilan o'zgarib borish grafigi

Xulosa

Quyoshning atmosfera qatlamida tez o'zgaruvchan jarayonlar ro'y berib turadi. Bu jarayonlar Quyoshning to'la energiyasi o'zgaradi, undan fazoga plazma oqimi (Quyosh shamoli) oqib turadi. Vaqti-vaqti bilan bu qatlamlardan sayyoralararo fazoga gaz bo'limi otilib chiqadi. Bu oqimlar va otilib chiqishlar Yer atmosferasiga ham yetib keladi va Yer atmosferasining tashqi qatlamlariga ta'sir etadi. Bunday jarayonlarning ro'y berish vaqtini oldindan bilish muhim ahamiyatga ega.

Quyosh dog'ining paydo bo'lishi fotosferada kichkina qora kavakchalar ko'rinishida paydo bo'lishidan boshlanadi. Oqibatda bir kundan keyin kavakchada chegara bo'lgan bitta yoki ko'p sonli mayday dog'lar bilan o'ralgan ikkita asosiy dog'dan iborat dog' guruppalari hosil bo'ladi. Yetilgan asosiy dog' qoraroq markaziy soya (yadrodan) va uni atroflama o'rab olgan yarim (yadroga nisbatan yorug'roq) soyadan iborat bo'ladi. Dog'ning markaziy qismida temperature 4500°K atrofida, ya'ni Quyosh sirtidagi temperaturadan 1500°K dan pastroq bo'ladi. Shuning uchun dog'ning atrofi yorug' fotosferaga nisbatan qora bo'lib ko'rinida, dog'larning umri o'rta hisobda 2-3 oyga teng.

Dog'lar asosan Quyosh ekvatori sohasida $\pm 35^{\circ}$ gelyografik kengliklarda kuzatiladi. 45° gelyografik kengliklardan boshlab, qutublar tomonga ular kuzatilmaydi.

Quyoshning kundalik aktivligi uning dog'li sohasida yuz beradigan hodisalar bilan bevosita bog'liq. Quyosh dog'lari Quyosh aktivligining eng muhim elementlaridan biridir Quyosh dog'larining miqdori va Quyosh gardishida bu dog'lar egallagn maydon taxminan har 11 yilda o'zgarib turadi.

Quyosh aktivligi minimum yillarida Quyoshda dog'lar oz bo'ladi. Minimumdan seng dog'larning soni ortadi va ular egallagan maydon ko'payadi va o'rta hisobda 4 yildan so'ng Quyosh aktivligining maksimum davri boshlanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. I.A. Karimov „Jaxon moliyaviy iqtisodiy inqirozi O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo'llari va choralari" 2009 yil. 56 b.
2. I.A. Karimov. O'zbekiston Respublikasi oily majlisi qonunchilik palatasi va senatining qo'shma majlisida „Mamlakatimiz demokratik islohotlarini yanada chuqurlashtirish va fuqarolik jamiyatini rivojlantirish kontsepsiyasi" mavzusida ma'ruzasi. Toshkent 2010 yil 12 noyabr. 56 b.
3. I.A. Karimov. „O'zbekiston mustaqillikga erishish ostonasida" Toshkent 2011yil. 432 b.
4. Umumiy astronomiya. M.Mamadazimov. Toshkent 2008 yil. (40-42, 213-220 b, 238-242 b, 246-248)b
5. I.Sattorov „Astrofizika" I qism, Toshkent 2009 yil.
6. Мурсалимова Г. ва Раҳимов А. „Умумий астрономия курсиъ, Тошкент, <<Ўқитувчи>>, 1976 йил. (211б, 216-217)б.
7. „Zamonaviy fizika va astronomiyaning dolzarb muammolari" II Respublika ilmiy konferensiya materiallari. 234 b. Qarshi 2010-yil.
8. И.Ф. Полак „Умумий Астрономия курсиъ, „Ўқитувчиъ Тошкент-1965. (37 б, 109-115, 336) б.
9. S.N. Nuritdinov. „Galaktik Astronomiya" Toshkent-1999.
10. Т.А. Агекян. Звезди, галактики, Метагалактика. Москва, изд. «Наука», 1970 г.
11. S.N. Nuritdinov, „Umumiy Astronomiya", O'zMU. Toshkent-2005
12. Levitt I. За пределами известного мира: от белых карликов до квазаров. Москва, изд. «Мир», 1978 г.
13. Волинский Б.А. Астрономия. Москва, изд. «Просвещение», 1971 г.
14. „Fan va turmush" jurnali, 2011y. 75 b.
15. М.С. Навашин, „Телескоп астронома – любителяъ, М. 1967.
16. S.N. Nuritdinov „Galaktikalar fizikasi asoslari" Toshkent-2002 y.
- 19 Грушинский Н.П. Теория фигуры Земли.- Москва1963г.

- 20.Куликов К.А. Изменяемость широт и долгот. –Москва: Гос. Изд. Ф.-м. лит. 1962
- 21.Soudarin L., JJ.Valette, JF,Cretaux, A.Cazenave. DORIS data analysis at LEGOS and CLS.//EGS XXVI General Assembly 25-30 March 2001. Nice, France
- 22.Torge W. Geodesy. //Second edition.W. de Gruyter, Berlin-New York 1991
- 23.Фазилова Д. О некоторых задачах по улучшению геодезической сети Узбекистана. Сб. «Геосибирь-2010»,Т.1, «Геодезия, картография, маркшейдерия», Новосибирск, Россия, 2010. стр. 48-50.
- 24.Фазилова Д. Некоторые рекомендации по уточнению координат геодинамических пунктов в Узбекистане» Сб. проекта Tempus-Larema в Узбекистане, 2010, стр.178-182.
- 25.Fazilova D., E.Mirmakhmudov, A.Fazilov. Realising CS42 with WGS84. UN/Moldova/United States of America Workshop on the Applications of Global Navigation Satellite Systems, Chisinau, Moldova, 17-21 May 2010. <http://www.unoosa.org/oosa/en/SAP/act2010/moldova/presentations.html>
- 26.Fazilova D. Development of high precision geodetic networks based on GPS measurements in Uzbekistan. 20th UN/IAF workshop on “GNSS Applications for Human Benefit and Development” 24-25 September 2010 Prague, Czech Republic.
- 27.<http://igscb.jpl.nasa.gov/>
- 28.WWW.astrin.uz
- 29.WWW.ASTRIN.UZSCI net.