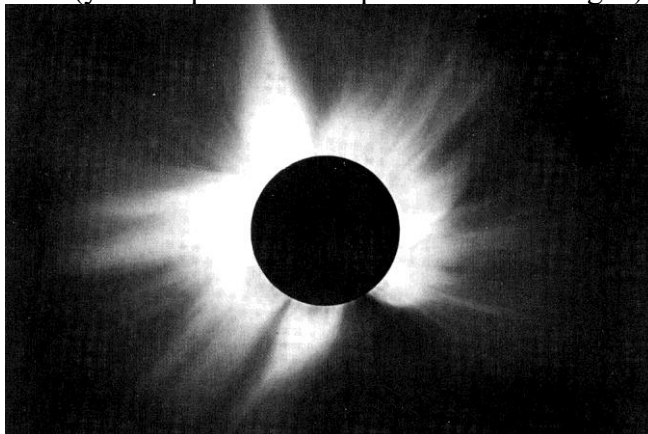


10- mavzu. Quyosh toji va uning radionurlanishi, fizik tabiati. Uning yadroviy energiya manbai. Quyosh aktivligi va uning Yerga ta'siri.

1. Quyosh toji va uning radionurlanishi, fizik tabiati.
2. Quyoshning ichki tuzilishi. Uning yadroviy energiya manbai.
3. Quyosh yadro energiyasining manbalari.
4. Quyosh aktivligi va uning Yerga ta'siri.

Quyosh toji

Toj Quyosh atmosferasining sirtqi qismi bo'lib, balandligi-turli radial yo'nalishlarda turlicha bo'ladi. Ayrim radial yo'nalishlarda Quyosh tojining balandligi 10 million km gacha yetadi. Tojning ravshanligi, Oynning to'liq fazasidagi ravshanligiga ham yetmasligi tufayli, uni oddiy ko'z bilan ko'rishning iloji yo'q. Asrlar davomida, Quyosh tojini faqat Quyosh to'la tutilgandagina kuzatishgan. Faqat XX asrning o'rtalariga kelib, Lio (Fransiya) yaratgan koronagraf yordamida Quyosh tojini tutilishlarsiz ham kuzatish imkoni paydo bo'ldi. Koronografning tuzilishi, oddiy refraktordan "sun'iy oy" va interferensiyon polarizatsion filütrdan (INF) dan ta'kil topadi. Bunda "sun'iy oy" - konussimon ko'zgu asosining diametri, refraktor yasagan Quyosh tasvirining diametriga teng bo'lib, ko'zgu yordamida Quyosh tasvirni chegarasida nurlar teleskop trubasidan tashqariga chiqarilib yuboriladi. Quyosh diski atrofida tojning tasviri IPF ga tushadi. Bu filtr-toj spektridagi ravshan spektral chiziqlardan birining (ko'pincha Fe XIV $\lambda=5303 \text{ \AA}$ chizig'i) to'lqin uzunligiga mos (ya'ni faqat o'sha to'lqinlarini o'tkazadigan) qilib yasaladi.



3- rasm

Agar tojning spektrni olish zaruriyati tug'lsa, IPF o'rniga spektrograf o'rnatiladi. Toj ravshanligiga ko'ra, ikki qismga bo'linadi: Quyosh diski chegarasidan $0,5 \div 1 R_o$ masofagacha cho'zilgan ravshan qismli-ichki toj va bu chegaradan tashqarida yotgan tashqi toj. Ichki tojda yoysimon va bulutsimon obyektlar kuzatiladi. Bu obyektlar xromosferaning aktiv sohalari, ayniqsa protuberanetslar bilan ta'sirlashadi va natijada o'zgarib-harakatlanib hamda yo'qolib turadi. Tojning spektri, kuchsiz tutash spektiri fonidan va bu fonda joylashgan yorug' (emission) chiziqlardan tashkil topadi. Emission chiziqlarning ravshanligi, tojning balandligi ortgan sayin xiralashib boradi. Tojdan kelayotgan nur qutblangan bo'lib, Quyosh sirtidan $0,5R_o$ (R_o -Quyosh radiusi) badandlikda qutblangan nurlar butun nurlanishning 50 foizidan tashkil qiladi. Qutblanish xarakteriga ko'ra, tojda nurni sochayotgan zarrachalar tabiati haqida fikr yuritish mumkin. Ma'lum bo'lishicha yorug'likning bunday katta qutblanishi, faqat erkin elektronlarda sochiladigan nurgina berishi mumkin.

Ma'lumki, qarash chizig'i bo'ylab, tojning qismlariga fotosferadan tushayotgan nurni elektronlar faqat 90° burchak ostidagina emas, balki undan katta va kichik burchaklarda ham sochadi. Shuning uchun tojda qutblanish qisman kuzatiladi. Quyoshdan ancha uzoqdagi toj qismida sochilayotgan nurlar 90° yaqin burchak ostida bo'ladi, binobarin bu zonada qutblanish maksimumga intiladi. Biroq, undan ham balandda, tashqi toj qismida, qutblanish kamayadi va bu qismdan kelayotgan nurlar fraunhofer chiziqlarini berib, oddiy Quyosh spektriga o'xshash, biroq

juda kuchsiz (xira) spektrni beradi. Bu qismdagi nurlanish haqiqiy tojga tegioli bo'lmay, planetalararo bo'liqdagi chang zarrachalarida Quyosh fotosferasi nurlanishlarining sochilishdan vujudga keladi. Tojdagi erkin elektronlar va ionlarning konsentratsiyasi o'zaro teng bo'lib, hisoblashlar har kub santimetrda ularning soni $2 \cdot 10^8$ ga tengligini ko'rsatadi. Quyosh toji spektrdagi emission chiziqlar, atomlarning yuqori darajada ionlash chiziqlariga mos keladi. Ulardan eng intensivliklari Fe XIV (to'lqin uzunligiga 5303 \AA) ya'ni 13 elektronini yo'qotgan temir atomining chizig'i, FeX (to'lqin uzunligiga 6374 \AA) va boshqa kuchsiz chiziqlardir. Bundan yuqori uyg'onish potensialiga ega bo'lgan ionlashgan atomlar spektral chiziqlarining tojda hosil bo'lishining sababi u yerda atmosfera siyrak bo'lganidan uzoq vaqt davomida elementar zarrachalar, xususan erkin elektronlarning ma'lum vaqt birligi ichida, to'qnashishlar soni juda kam bo'lganidan ular katta tezlikka erisha oladilar. Natijada katta energiyani bu zarrachalar, atomlarni yuqori darajada ionlashtirishga erishadilar.

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 uzunligigacha 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 tojning 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 $300\text{--}400 \text{ km/sek}$ ga yetadi. Quyosh tojining planetalararo bo'shliqda bu xilda kengayishi "Quyosh shamoli" deb yuritiladi.

Quyoshning ichki tuzilishi

Quyosh markaziga tomon temperatura ortishi bilan bosim ham ortib boradi. Ma'lum qatlamdagi bosim uning ustki qismidagi qatlamlar og'irligi bilan belgilanadi. Bosimning Quyosh markaziga tomon ortib borishi o'z navbatida, zichlikning ortib borishiga olib keladi. Quyoshning ichidagi bunday N balandlikdagi qatlamning ustki va quyi qismidagi bosimlar farqi bu qatlamning o'rtacha zichligi orqali quyidagicha topiladi:

$$P_2 - P_1 = \rho gH \quad (1)$$

bu yerda zichlik qatlam chegarasida ρ_1 va ρ_2 zichliklarga ko'ra

$$\rho = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2} \quad (2)$$

dan topiladi. Bu qatlam uchun Mendeleyev-Klapeyron tenglamasini qo'llasak:

$$PV = \frac{m}{\mu} RT \quad (3)$$

dan

$$\frac{m}{V} = \frac{\mu}{RT} P \quad (3')$$

bo'ladi.

$$P = \frac{P_1 + P_2}{2} \quad (4)$$

ligidan ρ uchun

$$\rho = \frac{\mu}{RT} \cdot \frac{P_1 + P_2}{2} \quad (5)$$

ni topamiz. Endi (5) ni (1) ga qo'ysak:

$$P_2 - P_1 = \frac{\mu g}{2RT} H(P_1 + P_2) \quad (6)$$

Bu yerda $\frac{RT}{\mu g}$ - uzunlik o'lchami bo'lib, muhim fizik ma'noga ega kattalikdir, aniqroq qilib aytganda,

$$H = \frac{RT}{\mu g} \quad (7)$$

kalinlikdagi qatlamning temperaturasi o'zgarmas bo'lsa, bu qatlamning quyi va yuqori chegaralarida bosim va zichlik bir-biridan qariyb uch marta farq qiladi. Darvoqe (7) ni (6) ga qo'ysak:

$$R_2 = 3R_1 \quad (8)$$

bo'lishini ko'ramiz. N balanlik shkalasi deyilib, $T = 10\,000^\circ\text{S}$, $\mu = 1/2$ (ionlashgan vodorod uchun), $g = 2,7 \cdot 10^2 \text{ m/s}$ bo'lganda $H = 6 \cdot 10^5 \text{ m}$ ni tashkil etadi. Binobarin Quyoshda 600 km qalinlikdagi qatlamning quyi chegarasida zichlik, uning yuqori chegarasidagidan uch marta ortiq bo'lar ekan.

Shuningdek agar Quyosh bir jinsli, ya'ni uning qa'rida modda bir tekis taqsimlangan deb qaralsa, u holda Quyoshning ichki qismining tuzilishi va fizik parametrlari haqida bir qancha ma'lumotlarni qo'lga kiritish mumkin. Ma'lumki bir jinsli deb qaralayotgan Quyoshning ichki xossasi, real Quyoshning o'rta qismiga to'g'ri keladigan sharoitga yaqin bo'ladi.

Quyoshning o'rtacha zichligi $\rho = 1,41 \text{ g/sm}^3$ ligidan uning o'rta qismida bosim, ko'ndalang kesimi 1 sm^2 va balandligi $R/2$ bo'lgan ustunchaning og'irligiga teng bo'ladi, ya'ni:

$$P = \bar{\rho} \frac{R}{2} g \quad (9)$$

Bu joyda g -erkin tushish kattaligi

$$g = G \frac{\frac{1}{8}m}{\left(\frac{R}{2}\right)^2} = \frac{1}{2} \frac{Gm}{R^2} = \frac{1}{2} g = 1,37 \cdot 10^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (10)$$

bo'ladi. Chunki zichlik bir xil bo'lib, $R/2$ radius bilan chegaralangan sferaning ichida Quyoshning $1/8$ massasi mujassamlangan bo'ladi. U holda Quyoshning o'rta qismida bosim:

$$P = \frac{G}{4} \bar{\rho} \frac{m}{R} = 6,6 \cdot 10^{13} \frac{\text{H}}{\text{m}} \quad (11)$$

Bosim va zichlikka ko'ra Quyoshning o'rta qismining temperaturasi Gaz-holat tenglamasidan quyidagicha topiladi:

$$T = \frac{\mu P}{R \bar{\rho}} \frac{\mu}{4} \frac{GM}{R_\odot R} = 2,8 \cdot 10^6 \text{ K} \quad (12)$$

Quyoshning temperaturasi uni bir jisli emasligini e'tiborga olib hisoblaganda bu qiymatdan biroz farq qilib $3,4 \cdot 10^6 \text{ K}$ ni tashkil etadi. Turli metodlarni qo'llab, Quyoshning turli qatlamlarida va markazida aniqlangan bosim, zichlik va temperaturaning qiymatlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

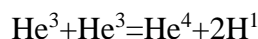
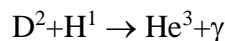
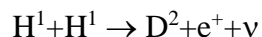
Markazdan uzoqlik	Temperatura	Bosim	Zichlik
R/R_0	$T (\text{K})$	$P (\text{N/m}^2)$	$\rho \text{ kg/m}^3$
0	$1,5 \cdot 10^7$	$2,2 \cdot 10^{16}$	$1,5 \cdot 10^5$
0.20	10^7	$4,6 \cdot 10^{15}$	$3,6 \cdot 10^4$
0.50	$3,4 \cdot 10^6$	$6,1 \cdot 10^{13}$	$1,3 \cdot 10^3$
0.80	$1,3 \cdot 10^6$	$6,2 \cdot 10^{11}$	35,0
0.98	10^5	10^9	1,0

Jadvaldan ko‘rinishicha, markazda temperatura 15 million gradusgacha, bosim yuz milliard atmosferagacha ($1 \text{ atm.} = 10^5 \text{ N/m}^2$) boradi. Bunday sharoitda atomlarning tezligi juda katta bo‘lib, xususan vodorod atomi uchun sekundigi yuzlab kilometr ga yetadi. Bosim yuqori bo‘lganidan keyin bunday tezlikda atomlar tez-tez to‘qnashib turadi. To‘qnashuvchi atomlarning ayrimlari yadrolari juda yaqin kelib yadro reaksiyalari (yadroviy sintezni) vujudga keltiradi. Bunday yadroviy reaksiyalar yuqori temperatura va juda katta bosim sharoitidagina ro‘y berganidan termoyadro reaksiyalari deb yuritiladi. Quyosh energiyasining asosiy manbai ana shunday reaksiyalar bo‘lib, ular haqida alohida to‘xtalamiz

Quyosh yadro energiyasining manbalari

Hisoblashlardan ma‘lumki, Quyoshning markaziy qismidagi temperatura 15 million gradusdan ortiq bo‘lib, yuz milliardlab atmosferaga teng. Bunday sharoitda atomlar juda harakatchan bo‘lib, ularning tezliklari bir necha yuz kilometr ga 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 reaksiya asosiy rol o‘ynaydi. Bularidan biri proton-protonli siklli reaksiya deyilib, bu reaksiya natijasida to‘rtta vodorod atomi hisobiga geliy hosil bo‘ladi. Reaksiya borishida og‘ir vodorod (deyteriy) va geliyning izotopi hosil bo‘ladi. Umuman reaksiyaning borishi quyidagicha davom etadi:

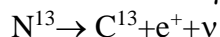
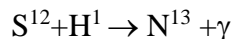


Bunday sharoitda 11 mingdan 16 ming gradusgacha bo‘lgan plazmada ajralgan energiya miqdori quyidagi ifodadan topiladi:

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

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

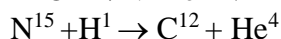
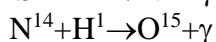
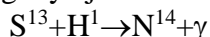
Ikkinchi termoyadroviy reaksiya, Quyosh sharoitida kamroq rol o‘ynaydi. Bu reaksiyada ham geliy, to‘rtta vodorod atomi hisobiga hosil bo‘lsada, bu protsess ancha murakkab kechib, uglerod mavjud bo‘lgandagina sodir bo‘ladi, shuning uchun ham bu reaksiya uglerod siklli reaksiya deb nom olgan. U quyidagicha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



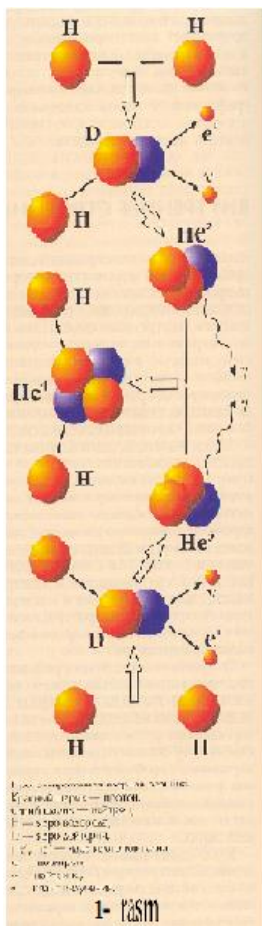
Bu reaksiya tufayli temperaturasi 12 milliondan 16 million gradusgacha bo‘lgan plazmada ajraladigan energiyaning miqdori ushbu ifodadan topiladi:

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

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 mashhur formulasiga ko'ra "yo'qolgan" massaga ekvivalent ajralayotgan energiyaning miqdori:

$$E = \Delta mc^2$$

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_o masofa orasida faqat proton-proton siklli reaksiya hukmron bo'ladi. Markazdan 0,3 R_o masofada temperatura 5 million gradus atrofida bo'lib, yadro reaksiyalarining kechishi uchun sharoit butunlay yo'qoladi.

Quyosh seysmologiyasi haqida tushuncha

Quyoshning tebranishi, 60-yillarda amerikalik astronomlar R.Leyton, R.Noys va J.Saymonlar tomonidan aniqlangan edi. Ular Quyosh fotosferasida davri taxminan 5 minutga teng bo'lgan davriy tebranishlarni kuzatdilar. Bu tebranishlarni tabiati uzoq yillargacha qorong'u bo'lib keldi.

1975 yilga kelib, nemis astronomi F. L. Dyobner 5 minutli Quyosh tebranishlarining "sirini" aniqladi. Ma'lum bo'lishicha, mazkur tebranishlar, Quyosh rezonansi akustik tebranishlari, juda ko'p miqdordagi turli modalarning qo'shilishi tufayli sodir bo'lar ekan. Mazkur tebranishlar, faqat Quyoshning sirtida emas, balki uning chuqur qa'rida, to yadrodagi termoyadro reaksiyalari zonasiga qadar ro'y berib, ularni o'rganish, Quyosh ichki tuzilishi haqida juda boy ma'lumot berish bilan boshqa astrofizik metodlardan ajralib turadi.

Global akustik tebranishlar - Quyoshning elastik rezonans tebranishlari bo'lib, mohiyatiga ko'ra tovush tebranishlaridir. Ularning energiya manbai, Quyoshning sirt qatlamlarida turbulent konveksiya tomonidan generatsiya qilingan shovqin hisoblanadi. Shunday shovqin tomonidan vujudga kelgan tovush to'lqinlari juda keng chastotada, turli yo'nalishlarda nurlanadi. To'lqin trayektoriyalari yopiq bo'lishi mumkinligini e'tiborga olinsa, u holda ularning interenferensiyasi tufayli turg'un to'lqin paydo bo'lishini tushunish qiyin emas. Turg'un to'lqin-akustik to'lqin modalaridan biri bo'ladi. Yuguruvchi to'lqinlarning qo'shib, turg'un to'lqinni hosil qilishi, uning oddiy torda, aniq diskret (rezonans) chastotalarida, paydo bo'lishiga juda o'xshaydi.

Torning tebranish spektri, birinchi va ikkinchi obertonlarning asosiy tonlardan tarkib topadi. Quyosh tebranishlari esa, Quyosh radiusi bo'yicha nafaqat turlicha tugunlar soniga (ularni obertonni radial nomerlari deb yuritiladi), balki sirt bo'ylab amplitudaning turlicha taqsimlanishiga ham ega bo'ladi.

Tebranishlar jaryonida har bir modda, Quyosh sirtining alohida uchastkasi qarama-qarshi fazada harakatlanib, amplitudasi nolga teng bo'lgan tugunli chiziqlar bilan bir biridan ajraladi.

Quyosh sirti bo'yicha bunday chiziqlarning to'la soni to'lqinlarning darajasi deyilib, I bilan belgilanadi. Eng sodda radial yo'nalishdagi tebranishning rusumi (tipi) $I=0$ bo'lib, bunda Quyosh sirti, sferik shaklini o'zgartirmagan holda siqiladi va kengayadi. $I=1$ tipdagi tebranishlar dipolli deyilib, uni yarim pishirilgan tuxumni silkitish orqali yaqqol ko'z oldimizga keltirishimiz mumkin: bunda tuxum sarig'i va atrof qobig'i-oqi bir birlariga nisbatan qarama-qarshi tomonga siljib, umumiy massa markazi atrofida tebranadilar. $I=2$ tebranishlar, kvadrupolli deyilib, ular Quyosh sirtidagi navbatma-navbat cho'zilgan va siqilgan ellipsoid ko'rinishda deformatsiyalaydilar. Yuqori tartibli tebranishlar ($I>2$) yanada murakkab formaga ega bo'ladi (Quyosh tebranishlari diapazoni juda keng bo'lib, $I \approx 2000$). Quyosh tebranishlarini qayd qilish, uning sirtida dopler (nuriy) tezliklarini o'lchash yo'li bilan amalga oshiriladi. Tebranish amplitudalari Quyosh masshtabida juda kichik (sekundiga santimetr) bo'lib, biroq zamonaviy aniqroq metodlar asosida, uni bimalol o'lchash mumkin.

Zamonaviy eng sezgir, Quyosh tebranishlarini o'rganishga mo'ljallangan maxsus instrumentlar yordamida, keng ilmiy programmani bajarish yo'lida, Quyosh tebranishlari turli modalarining ko'p ming chastotalari qayd qilindi. Ularni o'lchashlar 10^{-5} gacha nisbiy aniqlikda bajarildi.

I darajalarining keng diapazonida Quyosh tebranishlari haqidagi yuqori sifatli ma'lumotlarning asosiy hajmi Big Ber va Maunt Vilson observatoriyalarining (AQSH) Quyosh teleskoplarida va Janubiy Qutb ekspeditsiyalarining kuzatishlaridan olindi.

Gelioseysmologiya bo'yicha tadqiqot ishlarining rivojlanishi bu usulda olingan ma'lumotlar, Quyosh ichki tuzilishining standart modelini ishlab chiqish imkonini berdi. Natijada Quyosh konvektiv zonasining qalinligi o'lganganida, u Quyosh radiusining 29 foizini tashkil qilishi ma'lum bo'ldi.

Kuzatishlar, shuningdek, Quyosh nuriy zonasining qalinligini ham o'lchashga imkon berib, standart modelning nuriy energiyani tashish masalasidagi qaror topgan qarashda kamchiliklar mavjudligini aniqladi. Seysmik ma'lumotlar Quyosh plazmasining nurlanishining moda bilan o'zaro ta'sirlashuvi nazariyasida ko'zda tutilgan "tiniqmaslik" koeffitsiyentiga tuzatish kiritishga imkon yaratdi.

Va, nihoyat, gelioseysmologiya yordamida Quyosh yadrosining tuzilishiga oid yangi ma'lumotlar olindi. Bu ma'lumotlarga ko'ra, yadroda moddalarning aralashuvi kuzatiladi. Bunday modda aralashuvi, Quyoshning butun evolyusiyasi davomida ro'y bergan degan xulosaga kelindi.

Shuningdek, oxirgi yillarning yuqori aniqlikdagi kuzatishlari, Quyoshning 11 yillik siklining sababi, tebranishlar chastotasining shunday davr bilan o'zgarishidan ekanligi aniqladi.

Shunday qilib gelioseysmologiya, Quyoshning ichki tuzilishi, evolyusiyasi va aktivligining davriyligiga tegishli muammolarni yechishda hal qiluvchi rol o'ynashi mumkinligi bilan muhim ahamiyat kasb etadi.

Quyosh aktivligi va uning Yerga ta'siri

Yerda kuzatiladigan ko'plab fizik va biologik hodisalarning kechishi, xususan, iqlimning o'zgarishi, xilma-xil kasalliklarining davriy ravishda takrorlanishi, ionosferadagi hodisalari, Yer magnit maydoni "bo'ronlari" va kosmonavtlar uchun radiatsiya xavfining tutilishi - bularning hammasiga Quyoshda ro'y beradigan turli aktiv jarayonlar sababchi ekanligi fanga anchadan beri ma'lum. Garchi bu problema to'la hal qilinmagan bo'lsa-da, Quyosh aktivligining rda kuzatiladigan, eslatilgan hodisalar bilan aloqadorligini o'rganish borasida ko'p yutuqlar qo'lga kiritilgan.

Bir - biridan 150 million kilometr uzoqliklari joylashgan bu ikki osmon qismi (aniqrogi yulduz va uning yo'ldoshi) orasidagi bog'lanish qanday tushuntiriladi? Bu katta masofada vositachi rolni nima o'ynaydi?- degan savol tug'iladi.

Yerda hayotning manbai Quyosh ekanligi va bunda Quyosh nurlari yorituvchi va issiqliq baxsh etuvchi asosiy vosita ekanligi qadimdan ma'lum. Biroq keyingi yillarda Quyoshning elektromagnit to'lqinlarining o'zga o'rinmaydigan qisqa to'lqinli diapozonlarida ham yetarlicha intensiv nurlanishi aniqlandi. Bu nurlar ultrabinafsha, rentgen va gamma nurlari bo'lib Quyoshdagi aktiv hodisalar bu nurlar intensivligining ortishida asosiy manba bo'lib xizmat qiladi. Quyosh chaqnashlari va eruptiv protuberanetslardagi portlash tufayli, bu nurlar oqimiga katta energiyali elementlar zarrachalar oqimi ham qo'shiladi. Quyosh shamoli deyiluvchi bu oqimning intensivligi Quyosh aktivligining fazasiga mos ravishda o'zgarib boradi. Quyoshdan kelayotgan korpuskulyar zarrachalar, radiatsion nurlar intensivligining bu xilda o'zgarib turishi Quyoshning aktivlik darajasiga bog'liq bo'lib dog'lar sonining o'zgarib turishi bilan bir xilda kechadi. Shubhasiz "Quyosh shamoli" Yerga yetib kelgach, turli geofizik hodisalarning kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Geofizik hodisalar esa, o'z navbatida, planetamizning biologik sferaga 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 "aks sado" beradi. Xususan, Quyosh radiatsiyasi tufayli ionosferantng ionlanish darajasi ortadi. Bu esa, o'z navbatida, atmosferaning bu qatlamlarining elektr o'tkazuvchanligint, elektromagnit nurlarni qaytara olish qobiliyatini o'zgartiradi. Ba'zan Quyoshdan kelayotgan kuchli korpuskulyakulyar oqim ionosferada qisqa uzunliidagi elektromagnit to'lqinlarining yutilish darajasini shu qadar orttiradiki, natijada atomlar yuqori ionlanishi tufayli, uzoq masofaga qisqa radio to'lqinlari uzatilishida bir necha daqiqali uzilish

kuzatiladi. 1959 yili 9 may kuni Quyoshda kuchli xrossosfera chaqnashi kuzatildi. 10 va 12 mayda ham Quyoshda bir necha chaqnashlar kuzatildi. 11 mayda AQSH da radio, telegraf, telefon aloqalari ancha muddatga ishdan chiqdi. 12 mayda eslatilgan chaqnashlardan otilgan korpuskulyar oqim Yerga yetgach, osmonda qutb yog'dusi kuzatildi.

Quyosh aktivligi va epidemik kasalliklar orasidagi bog'lanishni o'rganishda rus olimi professor A.L. Chijevskiyning hissasi katta. U keng tarqaladigan o'lat, vabo, qaytarma tif, bo'g'ma kabi epidemik kasalliklarni o'rganib, ularning boshlanishi, rivojlanishi va tugashi Quyosh aktivligiga mos kelishini aniqladi. R.P. Bogacheva va V.M. Boykolar esa oxirgi bir necha o'n yillik davrida poleomelit kasalliklari dinamikasini Riga va jzbekestonda o'rganib, bu kasalliklarning avji Quyosh aktivligiga juda mos kelishini anikladilar.

Olimlar Quyosh chaqnashining yurak-tomir kasalligiga ta'sirini o'rganib, miokard infarkti kasalligi bilan Quyosh chaqnashi orasida kuchli bog'lanish mavjudligini aniqlashdi.

Quyosh aktivligi bilan inson aslab sistemasi o'rtasidagi bog'lanishni o'rganish ham ijobiy natija berdi. Quyosh chaqnashi kishi asab sistemasi normal faoliyatining vaqtincha buzilishiga sabab bo'lar ekan. Bu sohada Shira Masamuro tomonidan Yaponiyaning o'nta eng yirik shaharlarida o'tkazilgan eksperiment kishi diqqatini o'ziga jalb etadi. Olim o'z eksperimentini Quyosh aktivligi va avtomobil avariylari, kucha tasolifiy hodisalari orasida bog'lanish borligini aniqlashdek antiqa masalaga bag'ishladi. Eksperiment natijasi, bu hodisalar orasida kishini hayratga solarli darajada keskin bog'lanish borligini ma'lum qildi. Tekshirish natijasini o'zida aks ettirgan quyidagi jadval bu hodisalar orasidagi bog'lanishni har qanday sharhlashdan ham a'lo darajada ko'rsatadi (2 - jadval).

2-jadval

Yillar	1000 avtomobilga to'g'ri keladigan baxtsiz hodisalar soni			Yillar	1000 avtomobilga to'g'ri keladigan baxtsiz hodisalar soni		
	Volf soni	Tokioda	butun Yaponiyada		Volf soni	Tokioda	butun Yaponiyada
1943	16	109	93	1955	38	67	64
1944	10	74	70	1956	142	68	71
1945	33	35	60	1957	190	66	73
1946	92	144	144	1958	185	272	124
1947	152	140	96	1959	159	314	134
1948	136	142	92	1960	112	248	130
1949	135	105	80	1961	54	192	115
1950	84	95	96	1962	38	111	92
1951	69	101	82	1963	28	95	89
1952	31	92	82	1964	10	30	72
1953	14	83	74	1965	15	66	63
1954	4	73					

Biz Quyosh aktivligining Yer iqlimi sharoti, o'simliklar biologiyasi va boshqa jarayonlarga ta'siri muammolariga to'xtalmadik. Biroq ilk tekshirishlar. Quyosh aktivligi bu jarayonlarda ham o'z aksini topishini ko'rsatmoqda.