

QUYOSH FAOLLIGINING YER ATMOSFERASI QUYI QATLAMIGA VA OB-HAVOGA TA'SIRI

Narzullayev Muxiddin Nasullayevich

Buxoro davlat universiteti

E-mail: Muxiddin.3009@mail.ru

ANNOTATSIYA

Keyingi yillarda geliyofizik va geofizik jarayonlarni o'zaroaloqadorlikda tadqiq qilish dolzarb yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Ushbu maqolada Quyosh faolligining navbatdagi tsiklining rivojlanish bosqichida Quyosh shamoli ta'sirida Yer atmosferasi quyi qatlamlariga va ob-havoga ta'sir mexanizmi tadqiq qilinadi.

Kalit so'zlar: Quyosh faolligi, Quyosh shamoli, Ozonosfera, Yer stratosferasi, geliyofizik jarayon, geofizik jarayon, faollashuv tsikli, Troposfera, ionizatsiya tezligi.

ABSTRACT

In recent years, the research of heliophysical and geophysical processes in relation to each other is considered one of the actual directions. In this article, the mechanism of the influence of the solar wind on the lower layers of the Earth's atmosphere and the weather during the development stage of the next cycle of solar activity is investigated.

Keywords: Solar activity, Solar wind, Ozonosphere, Earth's stratosphere, heliophysical process, geophysical process, activation cycle, Troposphere, ionization rate.

KIRISH

Yerda kuzatiladigan ko'plab fizik va biologik hodisalarning kechishi, xususan, iqlimning o'zgarishi, xilma-xil kasalliklarning davriy ravishda takrorlanishi, ionosferadagi hodisalar, Yer magnit maydoni «bo'ronlari» va kosmonavtlar uchun radiatsiya xavfining tug'ilishi - bularning hammasiga Quyoshda ro'y beradigan turli faol jarayonlar sababchi ekanligi fanga anchadan beri ma'lum. Garchi bu muammo to'la hal qilinmagan bo'lsa-da, Quyosh faolligining Yerda kuzatiladigan mazkur hodisalar bilan aloqadorligini o'rganish borasida ko'p yutuqlar qo'lga kiritilgan.

Bir-biridan 150 million kilometr uzoqlikda joylashgan bu ikki osmon jismi (aniqrog'i Quyosh va uning yo'ldoshi) orasidagi bog'lanishni qanday tushuntirish mumkin, bu katta masofada vositachi rolini nima o'ynaydi?, degan savol tug'iladi.

Yerda Quyosh hayot manbai ekanligi va bunda uning nurlari yorituvchi va issiqliq baxsh etuvchi asosiy vosita ekanligi qadimdan ma'lum. Biroq keyingi yillarda

Quyosh elektromagnit to'liqlarining ko'zga ko'rinmaydigan qisqa to'liqlik diapazonlarida ham yetarlicha intensiv nurlanish borligi aniqlandi. Bu nurlar ultrabinafsha, rentgen va qisman gamma nurlari bo'lib, Quyoshdagi faol hodisalar, bu nurlar intensivligining ortishida asosiy manba bo'lib xizmat qiladi. Quyosh chaqnashlari va eruvchi protuberanetslardagi portlash tufayli bu nurlar oqimiga katta energiyali elementlar zarrachalar oqimi ham qo'shiladi. Quyosh shamoli deyiluvchi bu oqimning intensivligi Quyosh faolligining fazasiga mos ravishda o'zgarib boradi. Quyoshdan kelayotgan korpuskulyar zarrachalar, radiatsion nurlar intensivligining bu xilda o'zgarib turishi Quyoshning faollik darajasiga bog'liq bo'lib, dog'lar sonining o'zgarib turishi bilan bir xilda kechadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Quyosh-yer munosabatlarining haqiqati va fizik mexanizmi masalasi ancha uzoq tarixga ega. Shunday qilib, o'tgan asrning oxirida G. Wild [1] Rossiyada quyosh faolligi va havo harorati o'rtasidagi bog'liqlikni o'rgangan. Keyinchalik U. Robers [2] AQSHning g'arbiy mintaqalarida qurg'ochilikning 22 yil davomida takrorlanishi mavjudligini ko'rsatdi; Schuurmans va Oort [3] kuchli quyosh chaqnashlari bilan bog'liq bo'lgan troposferada doimiy bosim darajasining balandligidagi muntazam o'zgarishlarni aniqladilar; B. Tinsley va boshqalar [4] galaktik kosmik nurlar oqimi intensivligining pasayishi paytida troposferada vertikal harorat rejimining aniq o'zgarishlarini aniqladilar.

Har xil ob-havo hodisalari va quyosh (va magnit) faolligi o'rtasida statistik jihatdan ahamiyatli munosabatlar mavjudligini ko'rsatadigan eksperimental ma'lumotlar ro'yxatini o'nlab yoki hatto yuzlab marta oshirish mumkin. Shunga qaramay, quyosh faolligining atmosferaning quyi qatlamlari holatiga ta'siri haqidagi g'oyaning o'zi ko'plab geofiziklar tomonidan mutlaqo qabul qilinishi mumkin emas deb qat'iyon rad etiladi [5]. Avvalo, haqiqat shundaki, atmosfera jarayonlarining kuchi quyosh shamoli tomonidan Yerga yaqin koinotga (Yer magnitosferasiga) kiritilgan energiya oqimidan bir necha marta oshadi; Shu nuqtai nazardan, quyosh faolligi atmosferaning quyi qatlamining holatiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi juda dargumon.

Biroq, so'nggi yillarda olib borilgan tadqiqotlar ushbu qarama-qarshilikni bartaraf etish va shu tariqa quyosh-yer munosabatlari muammosini hal qilish kalitini topishga imkon berdi. Biz ushbu mummo ustida ishlab bog'liqlikning ba'zi qirralarini ochishga harakat qilganmiz[6]

NATIJALAR

Dastlab Yer atmosferasining yuqori qismiga quyosh elektromagnit nurlanishlarining ta'sirini ko'raylik. Yuqorida aytilganidek bunday ta'sir avvalambor Yer ionosferasiga ko'rsatiladi. 50 – 60 km balandlikdan to bir necha ming km

balandlikkacha ionlar va elektronlar sonining yetarliligi elektromagnit nurlanishlarning tarqalishiga to‘sqinlik qilish uchun yetarlidir. Atmosfera neytral zarralarini quyosh nurlanishlari ionlashtiradi va natijada undagi elektronlarning zichligi quyoshning gorizontdan balandligiga va 11 – yillik quyosh faolligiga, shuningdek sutka vaqti va yil mavsumiga bog‘liq holda o‘zgarib turadi. Odatda atmosferani to‘rtta qatlamga bo‘ladilar: D,E,F₁ va F₂. D qatlam 50-90 km balandlikda joylashgan bo‘lib, uncha katta bo‘lmagan elektronlar zichligiga va radioto‘lqinlarni yetarlicha yutishi bilan xarakterlanadi. Bu qatlamning ionlanishi asosan quyosh nurlanishi bilan sodir bo‘ladi. E soha 85 – 140 km balandlik bilan xarakterlanib, yuqori elektron zichlikka ega ($5 \cdot 10^3 - 10^4 \text{ sm}^{-3}$ kechqurun va $1 \cdot 10^5 - 4 \cdot 10^5 \text{ sm}^{-3}$ kunduzi). Bu qatlamning ionlanishi asosan 8 – 10 intervaldagi rentgen nurlanishlari ta’sirida sodir bo‘ladi.

E soha 85 – 140 km balandlik bilan xarakterlanib, yuqori elektron zichlikka ega ($5 \cdot 10^3 - 10^4 \text{ sm}^{-3}$ kechqurun va $1 \cdot 10^5 - 4 \cdot 10^5 \text{ sm}^{-3}$ kunduzi). Bu qatlamning ionlanishi asosan 8 – 10 intervaldagi rentgen nurlanishlari ta’sirida sodir bo‘ladi.

F₁ va F₂ qatlamlar mos ravishda 140 -230 km va 200 – 600 km balandliklarda joylashgan. F₁ qatlamda yozda elektronlar zichligi $2 \cdot 10^5 \text{ sm}^{-3}$, qishda esa $4 \cdot 10^5 \text{ sm}^{-3}$ ga teng va F₂ sohada $2 \cdot 10^5 \text{ sm}^{-3}$ va $2 \cdot 10^6 \text{ sm}^{-3}$. Bu sohalarni to‘lqin uzunliklari 300 dan 910 oraliqida bo‘lgan ul’trabinafsha nurlar ionlashtiradi.

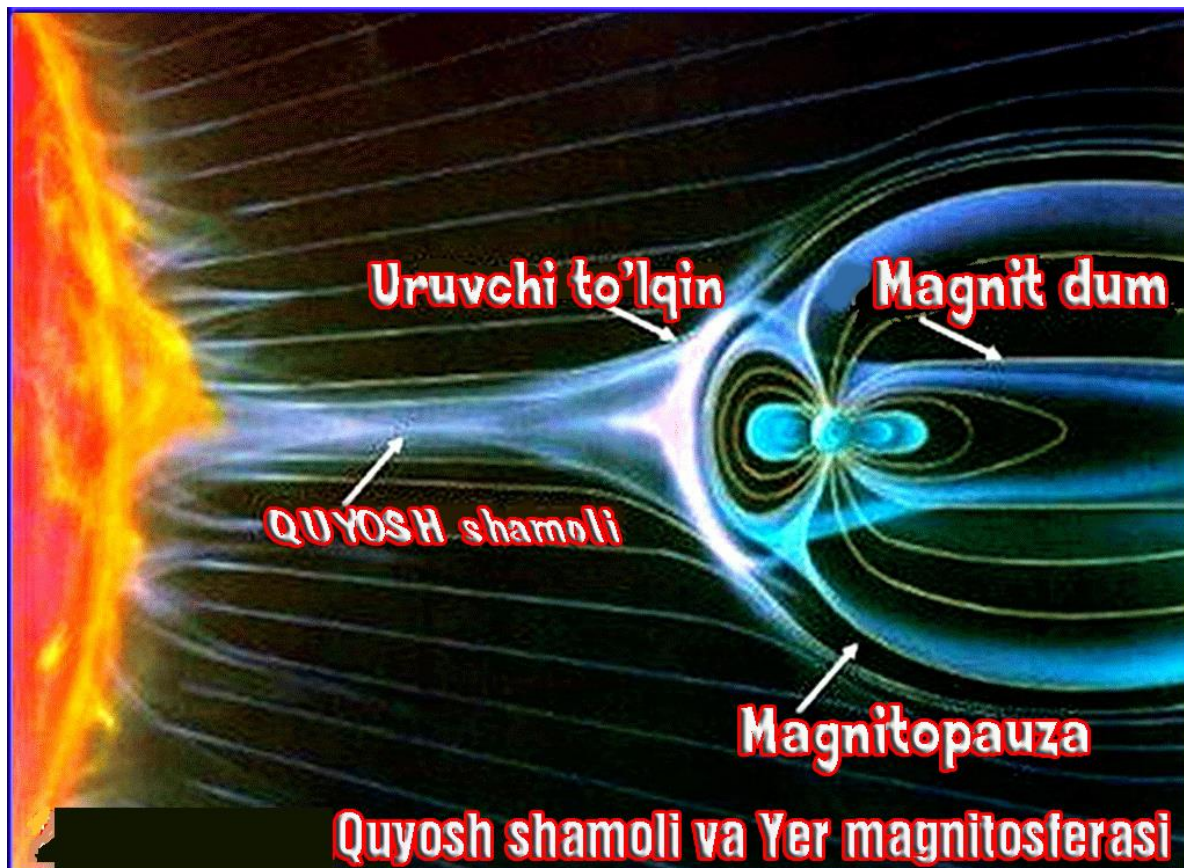
E,F₁ va ayniqsa F₂ sohalarda elektronlar zichligi Vol’fa soni bilan xarakterlanuvchi quyosh faoligi darajasiga yoki 10,7 sm to‘lqin uzunligidagi quyosh radionurlanish oqimiga kuchli bog‘liq. Quyosh radionurlanishi 11 yillik quyosh faoligi tsiklining minimumdan maksimumga o‘tishida 1,5 – 2 marta, 2,5 – 4 marta radioaloqa sharoiti ayniqsa qisqa va juda uzun to‘lqinlarda o‘zgaradi. Bu esa o‘z o‘rnida turg‘un radioaloqa bilan ishlovchi mutaxassislar uchun amaliy ahamiyatga ega. 11 yillik quyosh faoligining maksimumi davrida radioaloqa sohasida nisbatan qisqa to‘lqinlarning, faollikning minimumi davrida esa nisbatan uzun to‘lqinlarning yutuvchi qatlamda ko‘proq yutilishiga olib keladi. 11 yillik davrning maksimumi vaqtida E qatlamning pastki chegaralaridan qaytib tarqaladigan eng uzun to‘lqinlarda radioaloqa yaxshilanadi. Chunki bu qatlamda elektronlar zichligining ortishi qatlamning qaytarish xususiyatini orttiradi.

Quyosh faoligining 11 yillik davri davomida radioaloqaning o‘zgarishi bilan birga Quyosh elektromagnit nurlanishlarining atmosferaning yuqori qatlamlariga ta’siri natijasida qisqa to‘lqinli radioaloqaning to‘satdan uzilishi ham kuzatiladi. Bu hodisani hozir ionosferavi g‘alayonlanish deyiladi. Bu jarayonning boshlang‘ich davri bir necha minutdan bir necha soatgacha davom etadi. Ionosferaning to‘satdan g‘alayonlanishi ionosfera D sohasini ionlanishini orttiradi, bunga asosiy sababchi quyosh chaqnashlaridan kelayotgan to‘lqin uzunligi 10 mm dan kichik bo‘lgan rentgen nurlaridir. Bu holda ionlashishning ortishi uzun va o‘ta uzun to‘lqinlar tarqalishiga ham

ta'sir ko'rsatiladi va Yer atmosferasida momoqaldiroqlarni yuzaga keltiradigan uzun radioto'lqinlarning qaytishini kuchaytiradi.

Quyosh korpuskulyar nurlanishlarining atmosferaning yuqori qatlamlariga ta'siri yetarlicha murakkabroq. Quyosh zaralarining oqimi uchta tashkil etuvchiga ega: birinchidan bu quyosh shamoli zaryadlangan zarralarining oqimi. Ular nisbatan kichik energiyalar(500 – 2000 ev protonlar uchun, 0,3 – 1 ev elektronlar uchun) va yetarlicha katta tezliklarga(300 – 600 km/s)ega. Ikkinchidan quyoshning faol sohalardan, jumladan chaqnashlardan kelayotgan zaryadlangan zarralar oqimi. Kuchli chaqnashlardan kelayotgan protonlar energiyasi 20 kev gacha, elektronlarniki esa 10 ev gacha yetadi, tezliklari esa 3000 km/s. Chaqnash elektronlari energiyasi esa 10 – 1000 Mev va tezliklari 10 000 km/s dan to yorug'lik tezligigacha yetadi. Bunday oqimda zarralarning zichligi 1 sm^3 hajmda bir necha yuztani tashkil qiladi. Va nihoyat uchinchidan toj bo'shliqlari bilan bog'langan rekurrent unipolyar magnit sohalardan bo'ladigan zaryadlangan zarralar oqimi. Ularning energiyasi protonlar uchun 5000ev va elektronlar uchun bir necha eV ga teng, tezliklari esa 1000 km/s va taxminan 1 sm^3 hajmda bir necha o'n zarra zichlikka ega.

Quyosh faolligining Yer atmosferasining yuqori qatlamlariga ko'rsatadigan



1-chizma. Quyosh shamolining Yer magnitosferasiga ta'siri.

ta'sirlari to'la aniq namoyon bo'lsa, uning atmosferaning pastki qatlamlariga

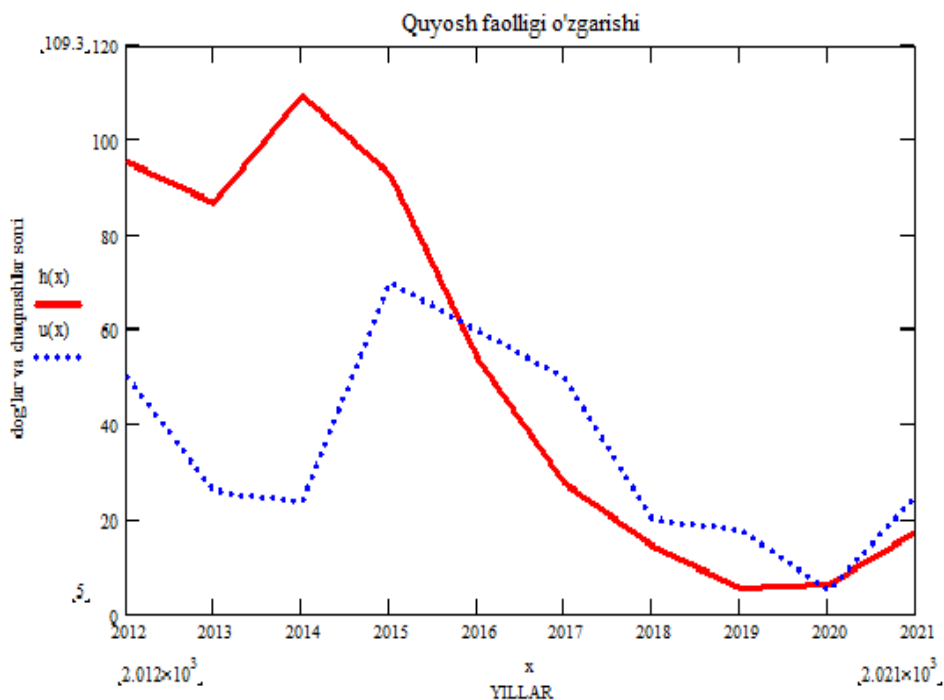
ko'rsatadigan ta'sirlari yetarlicha qiyinroq ko'rinadi. Bunga sabab quyosh faolligining troposferadagi jarayonlarga ta'siri juda kam kuzatiladigan jarayon bo'lib, bunday hodisalar katta energiyali quyosh protonlari Yer atmosferasi ichkarisiga o'tgandagina sodir bo'ladi(1-chizma). Umuman olganda uning ta'siri atmosferaning yuqori qatlami orqali amalga oshiriladi, qaysiki troposfera unda sodir bo'ladigan turg'un hodisalarga o'rganib qolgan bulib, uni bu holatdan chiqarish uchun kattagina kuch kerak bo'ladi. Buning natijasida qo'lga kiritiladigan samara ham atmosferaning yuqori qatlamlarida kuzatiladigan hodisalarga nisbatan oddiyroq bo'ladi. Ayniqsa korpuskulyar quyosh nurlanishlari sodir qiladigan faollik ta'siridagi g'alayonlanishlar ham, yerning turli joylarida turlicha natijalarni beradi va ularning xarakteri vaqt bo'yicha va yil mavsumiga ko'ra o'zgaradi.

Quyosh faolligining atmosferaning pastki qatlamlariga ko'rsatadigan sezilarli ta'sirliridan biri bu troposferadagi umumiy tsirkulyatsiyaga ko'rsatiladigan ta'sirlardir. Bu ta'sirlar asosan turli tsikllar fazalariga bog'liq holda tsirkulyatsiya jadalligining o'zgarishida seziladi. Ayniqsa bunday o'zgarishlar 11-yillik davrning maksimumi chog'ida kuchayadi. Bunday hodisalardan eng ko'p o'rganilgani quyosh faolligi natijasida tsiklonlarning chuqurlashuvi va antitsiklonlarning kuchayishidir. Quyosh faolligi darajasining o'zgarishi asosiy meteorologik elementlarning: harorat, bosim, momoqaldiroqlar soni, har xil yog'ingarchiliklar va ular bilan bog'liq gidrologik hodisalar: daryo va ko'llar sathining o'zgarishi, Yer osti suvlari, sho'rlanganligi, okeanlarning muzlashi, daraxtlardagi halqalar soni, va hokazo shunga o'xshashlar o'zgarishiga olib keladi.

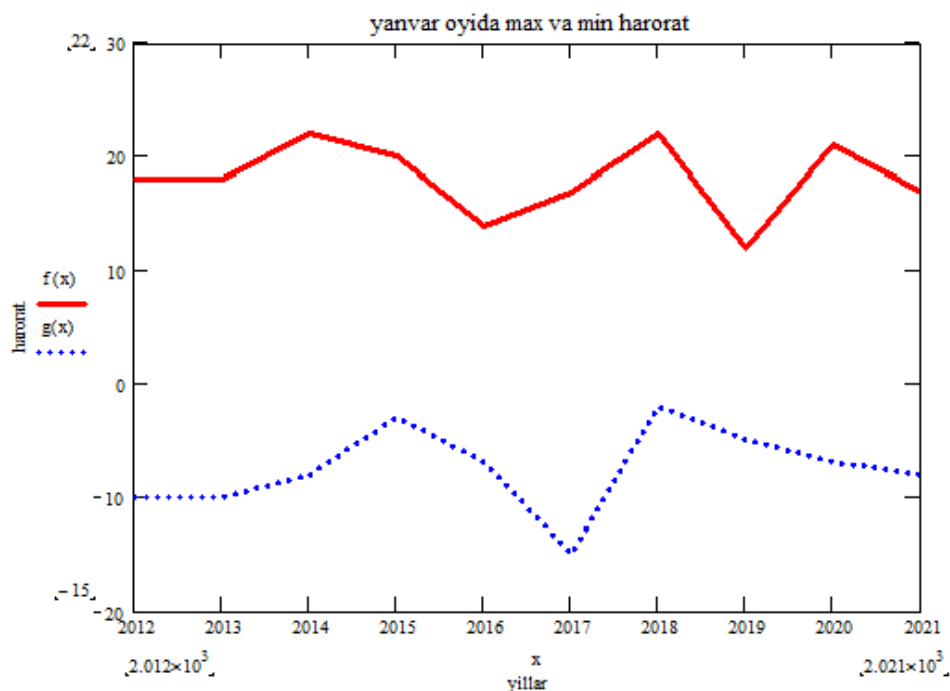
Yer sharining ba'zi yerlarida iqlim o'zgarishlarini o'rganish ko'rsatadiki faollikning 11 yillik davri havo harorati, bosimi va turli xil yog'ingarchiliklarga sabab bo'lar ekan. Ammo Yerning boshqa bir qismlarida 22 yillik davr sezilarligina ta'sir ko'rsatadi. Masalan: Qozog'istonda sodir bo'ladigan qurg'oqchilik faollikning 11 yillik davriga to'g'ri kelsa, Shimoliy Amerikada 22 yillik davrga to'g'ri keladi. Troposferik jarayonlardagi 22 yillik davrni 11 yillik davrning juft tushishlari kuzatiladigan kuchli rekurrent magnit g'alayonlanishlarga bog'liq holda qarash mumkin. Yoki toq tsikllar maksimumi yaqinida kuchli chaqnash qo'zg'alishlari bilan bog'liqlikda qarash mumkin. Shuning uchun 11 yillik davrda troposferada kuzatilmagan biror bir hodisa faollik bilan bog'liq emasligidan dalolat berolmaydi. Ba'zi bir rayonlarda faollikning 5-6 yillik davrida magnit g'alayonlanishlari kuzatiladi. Bu davr asosan geomagnit g'alayonlanishning yuqori darajasiga to'g'ri keladi. Sayyoramizda iqlim o'zgarishlari ayniqsa faollikning 80 – 90 yillik davrida juda sezilarli bo'lib qadi.

NATIJALAR

Quyidagi grafiklarda O‘zbekistonning Buxoro viloyatida keying o‘n yil mobaynida yanvar oyida kunlik haroratni eng yuqori ($f(x)$) va eng quyi ($g(x)$) qiymatlarining (2-



chizma a) shu yillar mobaynida Quyosh faolligini belgilovchi omillardan biri Quyosh dog‘lari soni ($h(x)$), hamda Quyosh chaqnashlarining soni ($u(x)$) bilan taqqoslanishi tasvirlangan. Grafiklar haqiqatan yuqorida sanab o‘tilgan Quyosh faolligining atmosferaning quyi qatlamlariga ta’siri sezilarli ekanini isbotlaydi.



a)

2-chizma. Yillik oʻrtacha harorat a) va Quyosh faolligi (b))koʻrsatgichlari.
(Buxoro misolida)

XULOSA

Kuchli chaqnashlar hududida Quyoshdagi faol jarayonlar natijasida energiyali ($e = 100 - 300 \text{ MeV}$) protonlar oqimlari hosil boʻlib, bir necha soat ichida Yer orbitasiga etib boradi. Shu bilan birga, Quyoshning faol mintaqalaridan chaqnash bilan bogʻliq oqimlar orqali amalga oshiriladigan nisbatan kuchli magnit maydonlar Yer magnitosferasini unga kiradigan galaktik kosmik nurlar oqimlaridan himoya qiladi. Ushbu ikki jarayonning superpozitsiyasi natijasida quyosh chaqnashlari Yer atmosferasiga kiradigan energiya zarralari oqimlarining intensivligida ancha murakkab va noaniq oʻzgarishlarga olib keladi. Va faqat bu hodisalarni ajratish (tegishli hodisalarni tanlash orqali) ularning atmosfera taʼsirini aniqlash va ishonchli tasvirlash mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR ROʻYXATI: (REFERENCES)

1. Вильд Г. О температуре воздуха в Российской империи. СПб., 1882. Ч. 2.
2. Робертс В.О. В кн.: Солнечно-земные связи, погода и климат / Под ред. Б. Мак-Нормана, Т. Селиги. М.: Мир, 1982. С. 44.
3. Schuurmans C.J.E., Oort A.H. // Pure and Appl. Geophys. 1969. V. 75. P. 233.
4. Tinsley B.A., Brown G.M., Scherrer P.H. // J. Geophys. Res. 1989. V. 94. № D12. P. 14783.
5. Монин А.С. Прогноз погоды как задача физики. М.: Наука, 1969.
6. Narzullayev M.N. Astronomiya (Quyosh va uning tizimi) Buxoro "Fan va ta'lim" nashriyoti 2022 .
7. Нарзуллаев М.Н. Астрономик таквим. Дурдона нашриёти-2016 136 б.
2. Нарзуллаев М.Н. Экологик талим ва тарбия самародорлигини орттиришда астрономия дарсларининг ўрни. Республика илмий амалий анжумани материаллари. б.204 Бухоро 2013 йил.
8. Нарзуллаев М.Н, Розиков Т.Қ. "Қуёш-ер алоқалари" услубий қўлланма ХС по ЭЗ и ИСАЛ и ПК матбаа бўлими Самарқанд 2014 йил 42 бет
9. Нарзуллаев М.Н. Использование астрономических знаний в формировании экологической культуры студентов // Международный академический вестник Научный журнал. 45:1 (2020). С. 64.
10. Чижевский А.А. В ритме Солнца. - Москва: Наука, 1969.- 112 с.
11. Нарзуллаев М.Н. Роль астрономии в повышении эффективности экологического образования. Материалы республиканской научно-практической конференции. с.204 Бухара 2013