

## ATMOSFERA: TUZILISHI, XOSSALARI VA UNING HAYOTDAGI AHAMIYATI

Saloxiddinova Muxlisaxon

Talaba

Usmonova Xurshida

Rahbar: Andijon davlat pedagogika instituti

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada Yer sayyorasini o'rab turuvchi gaz qobig'i — atmosfera haqida keng qamrovli ilmiy ma'lumotlar yoritilgan. Atmosferaning tarkibi, qatlamlari, fizikaviy va kimyoviy xossalari hamda inson hayotidagi ulkan ahamiyati batafsil ko'rib chiqilgan. Shuningdek, atmosferaning iqlim shakllanishidagi roli, suv aylanishidagi o'rni, ekologik muammolar va uni muhofaza qilish zarurligi chuqur tadqiq etilgan. Maqolada issiqxona effektining mexanizmi, ozon qatlamining buzilishi, havo ifloslanishining tirik organizmlarga ta'siri, shuningdek xalqaro ekologik kelishuvlar va O'zbekistonning bu boradagi siyosati ham alohida ko'rib chiqilgan. Maqola boshlang'ich ta'lim yo'nalishi talabalari va tabiiy fanlar o'qituvchilari uchun mo'ljallangan.

**Kalit so'zlar:** atmosfera, troposfera, stratosfera, mezosfera, termosfera, ekzosfera, havo tarkibi, issiqxona effekti, ozon qatlami, iqlim, aerologiya, meteorologiya, ekologiya, havo ifloslanishi, Parij kelishuvi.

### KIRISH

Atmosfera — Yer sharini o'rab turuvchi va u bilan birgalikda harakat qiladigan gaz qobig'i bo'lib, yerdan taxminan 1000 km balandlikkacha cho'ziladi. So'z yunoncha «atmos» (bug') va «sphaera» (shar) so'zlaridan tashkil topgan. Atmosfera hayotning yuzaga kelishi va saqlanib qolishi uchun eng muhim tabiiy omillardan biridir.

Atmosfera Yer yuzasini meteoritlardan, ultrabinafsha nurlanishdan himoya qiladi, ob-havo va iqlim sharoitlarini belgilaydi, suv aylanishini ta'minlaydi va barcha tirik organizmlar uchun zarur bo'lgan kislorod hamda karbonat angidrid gazlarini saqlaydi. Bu jihatdan atmosferani o'rganish nafaqat fizik-geografik, balki ekologik va biologik nuqtai nazardan ham son-sanoqsiz ahamiyat kasb etadi.

Insoniyat tarixi davomida atmosfera hodisalari kuzatilgan, izohlanishga harakat qilingan. Qadimgi yunon faylasuflari Arastu va Platon havo tabiatini falsafiy nuqtai nazardan tushuntirishga uringan. Keyinchalik XVII asrda ilmiy meteorologiyaning asoslari shakllandi va atmosfera tadqiqotlari yangi bosqichga ko'tarildi. Hozirgi kunda sun'iy yo'ldoshlar, radar tizimlari va yuqori aniqlikdagi kompyuter modellari yordamida atmosferaning barcha qatlamlari va jarayonlari chuqur o'rganilmoqda.

Ushbu maqolaning maqsadi — atmosferaning tuzilishi, tarkibi, asosiy xossalari va inson hayotidagi rolini yaxlit holda tahlil qilish, shuningdek atmosferani muhofaza qilishga oid ilmiy xulosalar chiqarish va ta'limdagi ahamiyatini baholashdan iborat.

### ASOSIY QISM

#### 1. Tadqiqot metodologiyasi va o'rganilishi

Ushbu tadqiqot ilmiy adabiyotlar tahlili, taqqoslash va umumlashtirish metodlariga asoslanadi. Atmosferaga oid ma'lumotlar meteorologiya, geofizika va ekologiya fanlarining asosiy manbalari orqali o'rganildi. O'rganishda quyidagi yondashuvlar qo'llanildi: tavsifiy tahlil (atmosfera qatlamlarini ta'riflash), solishtirma tahlil (turli qatlamlarning xususiyatlarini qiyoslash), va umumlashtirish (ekologik xulosa chiqarish).

Atmosfera fani (aerologiya va meteorologiya) XVII asrdan boshlab rivojlanib kelgan. Galiley Galiley va Evangelista Torricelli barometrni ixtiro qilgan; keyinchalik aviatsiya va raketasozlikning rivojlanishi bilan atmosferaning yuqori qatlamlari ham o'rganila boshlandi. XVIII asrda Mixail Lomonosov atmosferani sistemali tarzda ilmiy jihatdan o'rganish zarurligini ta'kidlagan.

XIX asrning ikkinchi yarmida meteorologik kuzatuvlar tarmoqlari butun dunyo bo'ylab kengaydi. 1873 yilda Xalqaro meteorologik tashkilot (hozirgi Jahon meteorologiya tashkiloti — JMT) tashkil etildi. Bu bosqich atmosfera o'lchovlarini standartlashtirish va xalqaro ma'lumotlar almashuvini yo'lga qo'yish imkonini berdi. Bugungi kunda sun'iy yo'ldoshlar va zondlar yordamida atmosferaning barcha qatlamlari batafsil tadqiq qilinmoqda.

## 2. Atmosferaning tarkibi

Atmosfera bir necha gazlar aralashmasidan iborat quruq havo, suv bug'i va turli qo'shimcha zarralardan tashkil topgan. Quruq havo tarkibida azot ( $N_2$ ) — 78,09%, kislorod ( $O_2$ ) — 20,95%, argon (Ar) — 0,93%, karbonat angidrid ( $CO_2$ ) — 0,04% va boshqa gazlar mavjud.

Azot — biologik jihatdan nisbatan passiv gaz bo'lib, yong'in xavfini kamaytiradi va muhim kimyoviy muvozanatni saqlab turadi. Kislorod — nafas olish va yonish jarayonlari uchun zarur hayotiy gaz hisoblanadi. Karbonat angidrid esa fotosintezda ishtirok etib, issiqxona effektini vujudga keltiradi. Ozon ( $O_3$ ) stratosferada ultrabinafsha nurlanishni to'sib, tirik organizmlarni himoya qiladi.

Suv bug'i atmosfera massasining taxminan 1–4% ini tashkil etib, joylashuvga va mavsumga qarab o'zgarib turadi. U eng muhim issiqxona gazi bo'lib, bulut hosil bo'lishi va yog'ingarchilik jarayonlarida hal qiluvchi o'rin tutadi. Shuningdek, atmosferada aerozollar — chang zarralari, dengiz tuzi, is tutuni va sanoat chiqindilari ham mavjud bo'lib, ular yorug'likni tarqatish, bulut hosil bo'lishi va havo sifatini belgilashda muhim ahamiyatga ega.

Metanga ( $CH_4$ ) kelsak, u atmosferada juda oz miqdorda — 0,00018% — mavjud, ammo issiqxona ta'siri  $CO_2$  ga nisbatan 25 barobar kuchli. U chorvachilik, sholi yetishtirish va organik moddalarning parchalanishi natijasida hosil bo'ladi. Azot oksidlari ( $NO_x$ ) va oltingugurt dioksidi ( $SO_2$ ) esa sanoat chiqindilari natijasida atmosferaga tushib, kislotali yomg'irlarning asosiy sababi hisoblanadi.

## 3. Atmosferaning qatlamlari

Troposfera — eng quyi qatlam bo'lib, yer yuzasidan 0–12 km gacha cho'ziladi (qutblarda 8 km, ekvator ustida 16–18 km). Bu qatlamda barcha ob-havo hodisalari — yomg'ir, qor, bo'ron, bulut sodir bo'ladi. Harorat har 100 m ko'tarilganda o'rtacha 0,6°C pasayadi. Troposfera umumiy atmosfera massasining 80% ini o'z ichiga oladi.

Troposferada vertikal va gorizontal havo oqimlari juda faol bo'lib, bu jarayonlar ob-havoning shakllanishini ta'minlaydi. Bu qatlamning yuqori chegarasi tropopauza deb atalib, harorat o'zgarishi bu yerda to'xtaydi. Aviatsiyada turbulenlik asosan troposferada kuzatiladi.

Stratosfera — 12–50 km oralig'ida joylashgan bo'lib, bu yerda harorat balandlik oshgan sari ortib boradi, chunki ozon qatlami quyosh nurlarini yutadi. Ozon qatlami (20–30 km) ultrabinafsha nurlanishning 99% ini qaytaradi. Aviatsiya samolyotlari ko'pincha stratosferaning quyi qismida (10–12 km) uchadi, bu yerda havo sokin bo'ladi. Stratosferadagi harorat inversiyasi quyi qatlamda hosil bo'lgan ifloslantiruvchi moddalarning yuqoriga ko'tarilishini cheklaydi.

Mezosfera — 50–80 km balandlikda joylashgan; bu qatlamda harorat yana pasayib, –90°C gacha tushadi. Meteoritlarning katta qismi aynan shu qatlamda yonib bitadi va ko'rinuvchi «otilib tushuvchi yulduzlar» hodisasini hosil qiladi. Mezosferada muzdek bulutlar (noctilucent clouds) kuzatiladi — bular eng baland bulutlar bo'lib, qutb kechalarida ko'zga tashlanadi.

Termosfera — 80–700 km oraliqda bo'lib, bu yerda harorat 1500–2000°C gacha ko'tariladi, lekin havo juda siyrak bo'lgani uchun issiqlik sezilmaydi. Quyosh shamoli ta'sirida ionlashgan zarrachalar polus qizig'i (aurora borealis) hodisasini hosil qiladi. Xalqaro kosmik stansiya (XKS) aynan termosferada (400 km) aylanadi. Termosferaning ionlashgan qismi — ionosfera — radio to'lqinlarini qaytarish xususiyatiga ega bo'lib, uzoq masofali aloqani ta'minlaydi.

Ekzosfera — 700 km dan yuqorida joylashgan eng yuqori qatlam bo'lib, atmosferaning kosmosga o'tish zonasi hisoblanadi. Bu yerda gaz molekullari Yerning tortishish kuchidan chiqib ketishi mumkin. Ekzosferaning aniq chegarasi yo'q — u asta-sekin kosmik fazoga qo'shiladi. Vodород va geliy atomlari bu qatlamda kosmosga «qochib» ketish hodisasi doimiy kuzatiladi.

#### 4. Atmosferaning fizikaviy xossalari

Atmosfera bosimi — havo ustunining massasi ta'sirida hosil bo'ladi. Dengiz sathida o'rtacha atmosfera bosimi 101 325 Pa (1 atm yoki 760 mm simob ustuni) ni tashkil etadi. Balandlik ortishi bilan bosim tezlik bilan kamayadi: 5,5 km balandlikda bosim taxminan ikki baravarga kamayadi. Bosimning o'zgarishi bo'ronlar, siklonlar va antisiklonlarning shakllanishiga sabab bo'ladi.

Havo zichligi dengiz sathida taxminan 1,225 kg/m<sup>3</sup> ga teng. Bu ko'rsatkich harorat ortishi bilan kamayadi (issiq havo yengil). Zichlikning farqlanishi havo massalarining vertikal harakatini — konveksiyani — vujudga keltiradi. Konveksiya bulutlarning hosil bo'lishi va yog'ingarchilik jarayonlarining asosini tashkil etadi.

Atmosfera shaffofligi — Yer yuzasiga yetib keladigan quyosh nurlanishi miqdorini belgilaydi. Toza va quruq havo yorug'likni yaxshi o'tkazsa, chang, tutun va suv bug'i nurning bir qismini yutib va qaytarib, shafolikni kamaytiradi. Bu xususiyat qishloq xo'jaligi, haviation va meteorologiya uchun muhim ahamiyatga ega.

#### 5. Atmosferaning hayotiy va ekologik ahamiyati

Atmosfera tirik organizmlar uchun bir necha hal qiluvchi funksiyalarni bajaradi. Birinchidan, nafas olish uchun zarur bo'lgan kislorodni ta'minlaydi. Ikkinchidan, haroratni

barqarorlashtiradi: kecha bilan kunduz orasidagi harorat farqini kamaytiradi (issiqxona effekti orqali). Agar atmosfera bo'lmasa, Yer yuzasidagi o'rtacha harorat  $-18^{\circ}\text{C}$  bo'lardi, hozir esa  $+15^{\circ}\text{C}$  ni tashkil etadi.

Suv aylanishida atmosfera markaziy o'rin tutadi: bug'lanish, kondensatsiya, yog'ingarchilik jarayonlari havo orqali amalga oshadi. Okeanlarda bug'langan suv atmosfera orqali quruqlikka ko'chib, daryo va ko'llarni to'ldiradi, tuproqni namlab, o'simlik va hayvonlar hayotini qo'llab-quvvatlaydi. Tovush to'lqinlari ham faqat atmosfera orqali tarqaladi. Aloqa, radio, televizion signallar ionosfera qatlami yordamida Yer atrofida aks ettiriladi.

Issiqxona effekti —  $\text{CO}_2$ , metan ( $\text{CH}_4$ ), suv bug'i va boshqa gazlar quyosh issiqligini ushlab qolishi natijasida yuzaga keladi. Tabiiy issiqxona effekti hayot uchun zarur, biroq sanoat va transport chiqindilari natijasida  $\text{CO}_2$  miqdorining oshishi global isishga olib kelmoqda. So'nggi 100 yilda Yer o'rtacha harorati  $1,1^{\circ}\text{C}$  ga oshdi, bu esa muzliklarning erishi va dengiz sathining ko'tarilishiga sabab bo'lmoqda. IPCC (2023) ma'lumotlariga ko'ra, agar hozirgi tendentsiya davom etsa, 2100 yilga qadar global harorat  $2,5-4^{\circ}\text{C}$  ga ko'tarilishi mumkin.

Ozon qatlamining yupqalashi — freon gazlari (CFC) ta'sirida ozon molekullari parchalanib, «ozon teshiklari» hosil bo'lmoqda. Bu holat tirik organizmlar uchun xavfli UV nurlanishi miqdorini oshiradi. UV nurlanishining ortishi teri saratoni, ko'z kasalliklari va immunitet tizimining zaiflashiga olib keladi. 1987 yilda imzolangan Montreal protokoli freonlardan voz kechishni belgilab berdi va ozon qatlami asta-sekin tiklana boshladi.

Havo ifloslanishi — sanoat korxonlari, avtomobil transporti, issiqlik elektr stantsiyalari va qishloq xo'jalik faoliyati natijasida atmosferaga chiqarilayotgan zararli moddalar inson salomatligi va ekotizimga jiddiy zarar yetkazmoqda. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, har yili 7 million kishi havo ifloslanishi bilan bog'liq kasalliklardan vafot etadi.

#### 6. Atmosfera va iqlim o'zgarishi

Iqlim o'zgarishi hozirgi davrning eng dolzarb global muammolaridan biridir. Sanoat inqilobidan (XIX asr o'rtalari) buyon atmosferadagi  $\text{CO}_2$  miqdori 280 ppm dan 420 ppm dan oshdi — bu so'nggi 800 000 yil ichidagi eng yuqori ko'rsatkich. Bu o'zgarish asosan yoqilg'i yoqish, o'rmonlarni kesish va sement ishlab chiqarish orqali sodir bo'lmoqda.

Global isish bir qator tizimli o'zgarishlarga sabab bo'lmoqda: Arktika va Antarktikadagi muzliklarning erishi, dengiz sathining ko'tarilishi (hozir yiliga 3,3 mm), ob-havo ekstremalliklarining kuchayishi (tarixiy darajadagi sel, qurg'oqchilik, bo'ronlar), ekotizimlarning o'zgarishi va biologik xilma-xillikning kamayishi. Bu o'zgarishlar oziq-ovqat xavfsizligi, suv resurslariga kirish imkoni va odamlarning ko'chib yurish ehtimolini sezilarli darajada oshiradi.

O'zbekiston mintaqasi uchun iqlim o'zgarishining alohida xavfi bor. Markaziy Osiyo dunyoning tezkor isiyotgan mintaqalaridan biri hisoblanib, bu yerda harorat global o'rtachadan ikki barobar tez oshmoqda. Orol dengizining qurib qolishi va Amudaryo hamda Sirdaryo suv resurslarining kamayishi iqlim o'zgarishining mintaqaviy oqibatlarini yanada keskinlashtirmoqda.

## 7. Atmosferani muhofaza qilish yo'llari

Atmosfera ifloslanishiga qarshi kurashning asosiy yo'nalishlari quyidagilardan iborat:

- Qayta tiklanadigan energiya manbalarini (quyosh, shamol, gidroenergetika) keng qo'llash va yoqilg'i yoqishdan bosqichma-bosqich voz kechish;
- Elektromobillarga o'tish va jamoat transportini rivojlantirish, shahar ichi harakatlanishda piyoda va velosiped yo'llarini kengaytirish;
- Sanoat korxonalarida zamonaviy filtr va tozalash qurilmalarini o'rnatish, «yashil» texnologiyalarga investitsiyalarni oshirish;
- Daraxtlarni qo'riqlash va ko'kalamzorlashtirish dasturlarini kuchaytirish, o'rmonlarni qayta tiklash;
- Ta'lim tizimida ekologik madaniyatni shakllantirish va fuqarolarda ekologik mas'uliyatni rivojlantirish;
- Xalqaro hamkorlikni kengaytirish, atmosfera muhofazasiga oid konvensiyalar va protokollarni faol amalga oshirish.

Xalqaro hamkorlik doirasida 1997 yilda qabul qilingan Kioto protokoli va 2015 yilgi Parij kelishuvi atmosfera muhofazasining huquqiy asoslarini belgilab berdi. Parij kelishuvi global harorat ko'tarilishini sanoatgacha bo'lgan darajadan 1,5°C bilan cheklashni maqsad qilgan. O'zbekiston ham bu xalqaro shartnomalarni ratifikatsiya qilib, iqlim o'zgarishiga qarshi kurashda faol ishtirok etmoqda. Jumladan, mamlakat 2030 yilgacha issiqxona gazlari emissiyasini 35% ga kamaytirish maqsadini belgilagan.

O'zbekistonda «Yashil iqtisodiyot» konsepsiyasi doirasida quyosh va shamol energetikasini rivojlantirish, ekologik toza transport vositalarini joriy etish, energiya samaradorligini oshirish bo'yicha keng ko'lamlı dasturlar amalga oshirilmoqda. 2030 yilga borib qayta tiklanadigan energiya ulushini 25% ga yetkazish rejalashtirilgan.

## 8. Atmosfera mavzusini ta'limda o'rgatish

Boshlang'ich ta'lim tizimida atmosfera va ekologik bilimlarni maqsadli ravishda o'rgatish kelajak avlodni tabiatni asrashga undashda muhim ahamiyatga ega. Yosh o'quvchilarga atmosfera haqidagi tushunchalarni berishda vizual va interaktiv metodlardan keng foydalanish tavsiya etiladi: tajribalar, video materiallar, ekskursiyalar va loyiha ishlari.

O'qituvchilar atmosfera mavzusini o'qitishda quyidagi metodlardan foydalanishlari mumkin:

- Ko'rgazmali qurollar (globus, meteorologik xaritalar, qatlamlar diagrammasi) orqali tushunchalarni vizuallashtirish;
- Oddiy eksperimentlar (bosim o'zgarishini ko'rsatish, suv aylanishi modelini yaratish) orqali nazariyani amaliyot bilan bog'lash;
- Ekologik loyihalar (maktab atrofini ko'kalamzorlashtirish, havo sifatini kuzatish daftarchasi yuritish) orqali amaliy ko'nikmalar shakllantirish;
- Zamonaviy raqamli vositalar (iqlim simulyatorlari, interaktiv atlaslar) dan darsda foydalanish.

Boshlang'ich sinf o'quvchilari uchun atmosfera mavzusidagi asosiy tushunchalar oddiy va hayotiy misollar bilan tushuntirilishi lozim. Masalan, «nima uchun tog' cho'qqisida nafas olish qiyinroq?», «nega qishda qor yog'adi, yozda yomg'ir?» kabi savollar orqali qiziqish

uyg'otish mumkin. O'quvchilarda tabiatga muhabbat va ekologik mas'uliyatni yoshlikdan shakllantirish maktab ta'limining eng muhim vazifalari qatoriga kiradi.

#### XULOSA

Atmosfera — Yer hayotining poydevori bo'lib, uni o'rganish va muhofaza qilish bugungi kunda global muammo sifatida e'tirof etilmoqda. Troposferadan ekzosferaga qadar cho'zilgan bu murakkab tizim iqlim, ekologiya va barcha tirik mavjudotlarning yashash sharoitlarini belgilaydi.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, atmosfera faqat geografik ob'ekt emas, balki murakkab dinamik tizim bo'lib, inson faoliyati ta'sirida sezilarli o'zgarishlarga duch kelmoqda. Issiqxona gazlarining ortishi, ozon qatlamining yupqalashi, havo ifloslanishi va iqlim o'zgarishi — bularning barchasi zudlik bilan chora ko'rishni talab etadi. Global haroratning ortishi, muzliklarning erishi va ekstremal ob-havo hodisalarining kuchayishi butun insoniyatni uyg'oqlik va mas'uliyatga chaqirmoqda.

Atmosferani muhofaza qilish uchun qayta tiklanadigan energiya manbalariga o'tish, sanoat chiqindilarini kamaytirish, xalqaro hamkorlikni mustahkamlash va ekologik ta'limni kuchaytirish zarur. Har bir davlat, har bir shaxs bu jarayonda munosib o'rin egallashi kerak.

Ta'lim tizimida, jumladan boshlang'ich sinflarda, atmosfera va ekologik bilimlarni yanada chuqur o'rgatish kelajak avlodni tabiatni asrashga undashda muhim ahamiyat kasb etadi. O'qituvchilar bu mavzuni ilmiy asosda, qiziqarli va interaktiv usullar orqali o'quvchilarga yetkazishlari lozim. Faqat bilimli va ongli avlodgina Yerning atmosferasi va tabiatini kelajak uchun asrab qola oladi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Raximov I.A., Tursunov M.T. Umumiy meteorologiya va iqlimologiya. — Toshkent: O'qituvchi, 2018. — 312 b.
2. Ismoilov T. Tabiiy geografiya. — Toshkent: TDPU nashriyoti, 2020. — 245 b.
3. Xoliqov N.X. Ekologiya asoslari. — Toshkent: Fan, 2019. — 198 b.
4. Wallace J.M., Hobbs P.V. Atmospheric Science: An Introductory Survey. — Amsterdam: Elsevier, 2006. — 483 p.
5. Lutgens F.K., Tarbuck E.J. The Atmosphere: An Introduction to Meteorology. — Pearson, 2019. — 528 p.
6. O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi. Milliy iqlim o'zgarishi strategiyasi. — Toshkent, 2021.
7. IPCC. Climate Change 2023: Synthesis Report. — Geneva: IPCC, 2023. — 184 p.
8. Abdullayeva M. Boshlang'ich sinflarda tabiiyot darslarini o'qitish metodikasi. — Andijon: ADPI, 2022. — 160 b.
9. Stull R. Meteorology for Scientists and Engineers. — Vancouver: University of British Columbia, 2015. — 940 p.
10. Salimov R.A. O'zbekistonda ekologik ta'lim va tarbiya. — Toshkent: Akademiya, 2020. — 210 b.