

IQLIM VA ATMOSFERA HODISALARI

Abdumannapova Nargiza Murodilovna

Andijon viloyati Izboskan tumani

29-maktabi fizika fani yetakchi o‘qituvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada atmosfera hodisalarining fizik tabiati va ularning iqlim shakllanishidagi o‘rni ilmiy asosda tahlil qilinadi. Troposferada kechadigan jarayonlar — bulut va yog‘inlar hosil bo‘lishi, shamol oqimlari, harorat va bosim o‘zgarishlari asosiy omillar sifatida ko‘rib chiqilgan. Shuningdek, global harorat o‘zgarishlari, CO₂ konsentratsiyasi va ekstremal ob-havo hodisalarining ortib borishi bo‘yicha ilmiy kuzatuvlar natijalari tahlil qilinadi. Maqola iqlim tizimidagi o‘zgarishlarni fizik qonunlar asosida tushuntirishga qaratilgan.

Kalit so‘zlar: Atmosfera hodisalari, iqlim tizimi, issiqlikxona effekti, troposfera, CO₂ konsentratsiyasi, global isish, meteorologik kuzatuv, sun‘iy yo‘ldoshlar, klimatologik model, ekstremal ob-havo, O‘zbekiston iqlimi.

Abstract: This article analyzes the physical nature of atmospheric phenomena and their role in climate formation on a scientific basis. The processes occurring in the troposphere - cloud and precipitation formation, wind currents, temperature and pressure changes - are considered as the main factors. Also, the results of scientific observations on global temperature changes, CO₂ concentration and the increase in extreme weather events are analyzed. The article aims to explain changes in the climate system based on physical laws.

Keywords: Atmospheric phenomena, climate system, greenhouse effect, troposphere, CO₂ concentration, global warming, meteorological observation, satellites, climatological model, extreme weather, climate of Uzbekistan.

Аннотация: В статье на научной основе анализируется физическая природа атмосферных явлений и их роль в формировании климата. В качестве основных факторов рассматриваются процессы, происходящие в тропосфере - образование облаков и осадков, ветровые потоки, изменения температуры и давления. Также анализируются результаты научных наблюдений за глобальными изменениями температуры, концентрацией CO₂ и ростом экстремальных погодных явлений. Цель статьи - объяснить изменения в климатической системе на основе физических законов.

Ключевые слова: Атмосферные явления, климатическая система, парниковый эффект, тропосфера, концентрация CO₂, глобальное потепление, метеорологические наблюдения, спутники, климатологическая модель, экстремальная погода, климат Узбекистана.

Atmosfera — Yer sayyorasining gaz qobig‘i bo‘lib, u murakkab fizik, kimyoviy va termodinamik jarayonlar sodir bo‘ladigan muhit sifatida insoniyat hayoti va ekologik

tizimlar barqarorligi uchun hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. Atmosferada kechadigan turli meteorologik hodisalar masalan, konveksiya oqimlari, bulutlar kondensatsiyasi, bosim grafigining o‘zgarishi, issiqlik balansining buzilishi kabi jarayonlar — iqlim tizimining shakllanishida bevosita ishtirok etadi.

Iqlim tushunchasi esa odatda 30 yillik yoki undan ortiq davr mobaynida kuzatilgan ob-havo ma’lumotlarining statistik tahliliga asoslanadi (Jahon meteorologiya tashkiloti (WMO) mezonlariga ko‘ra). U quyosh energiyasi tarqalishi, Yerning aylanishi, okean oqimlari, yer yuzasining albedo koeffitsienti, atmosferadagi issiqxona gazlari kontsentratsiyasi va boshqa ko‘plab omillar bilan belgilanadi. Aynan iqlim va atmosfera hodisalari o‘rtasidagi uzviy bog‘liqlikni chuqur o‘rganish, bugungi global ekologik muammolar — xususan, global isish, ekstremal ob-havo hodisalari, suv resurslarining kamayishi, va iqlim migratsiyasi kabi jarayonlarning sabab va oqibatlarini ilmiy asosda anglash imkonini beradi. Ushbu maqolada atmosfera hodisalarining fizik-matematik asoslari, ularning uzoq muddatli iqlim shakllanishidagi roli hamda zamonaviy ilmiy usullar — masalan, sun’iy yo‘ldosh kuzatuvlari, global iqlim modellashtirish tizimlari (GCMs) va statistik klimatologiya yondashuvlari orqali qanday o‘rganilayotgani tahlil qilinadi. Tadqiqot, shuningdek, O‘zbekiston va Markaziy Osiyo iqlimiy sharoitlari misolida hududiy xususiyatlarni ochib berishga ham qaratiladi.

1. Atmosfera tuzilishi va fizik xususiyatlari

Yer atmosferasi vertikal bo‘yicha besh asosiy qatlamga bo‘linadi: troposfera (0–12 km), stratosfera (12–50 km), mezosfera (50–85 km), termosfera (85–600 km) va ekzososfera (600 km dan yuqori). Asosiy meteorologik hodisalar troposferada kechadi, chunki bunda havo zichligi yuqori va suv bug‘lari mavjud. Troposferada harorat balandlik oshishi bilan har bir kilometrda o‘rtacha 6.5 °C ga pasayadi, bu — lapse rate deb ataladi. Bu gradient vertikal konvektiv harakatlarga sabab bo‘lib, bulutlar hosil bo‘lishi va yog‘inlarning boshlanishiga zamin yaratadi.

2. Atmosfera hodisalari va ularning fizikasi

Bulut va yog‘inlar hosil bo‘lishi — atmosfera namligi, havo massasining ko‘tarilishi va sovishi, kondensatsiya yadrolarining mavjudligi natijasida ro‘y beradi. Havo quruqlikdan yoki okean ustidan ko‘tarilar ekan, u adiabatik tarzda soviydi va suv bug‘lari kondensatsiyalanib, bulutlar hosil qiladi. Agar kondensatsiyalangan suv zarralari birikib, ma’lum kritik massaga yetsa, ular yog‘in (yomg‘ir, qor yoki do‘l) sifatida yerga tushadi.

Shamol hosil bo‘lishi — atmosfera bosimi farqlari natijasida yuzaga keladi. Harorat farqlari bosim gradientini vujudga keltirib, havo massalarining gorizontal harakatiga olib keladi. Shamol yo‘nalishi Coriolis kuchi ta’sirida egiladi, bu kuch Yerning aylanishi natijasida paydo bo‘ladi.

Momaqaldiroq va chaqmoq — kuchli konvektiv bulutlar (kumulonimbus) ichida musbat va manfiy zaryadlarning ajralishi tufayli elektr maydon paydo bo‘ladi. Bu maydon kuchayganda, chaqmoq shaklida razryad yuzaga keladi. Jarayon kuchli elektromagnit to‘lqin va akustik to‘lqin (momaqaldiroq) bilan kechadi.

3. Iqlimni shakllantiruvchi omillar

Iqlimning shakllanishiga quyidagi asosiy fizik omillar ta’sir ko‘rsatadi:

Quyosh radiatsiyasi — Yer sathiga tushayotgan quyosh nurlari iqlim tizimining asosiy energiya manbaidir. Radiatsiyaning yillik taqsimoti va uning burchak ostida tushishi geografik kenglikka bog‘liq.

Atmosferaning issiqlik balansi — Yer atmosferasi quyoshdan kelayotgan qisqa to‘lqinli radiatsiyani yutadi va Yer sathi tomonidan qayta chiqariladigan uzun to‘lqinli (infratovush) radiatsiyani atmosferadagi gazlar — xususan, CO₂, CH₄ va suv bug‘lari — tomonidan yutiladi. Bu hodisa “issiqlikxona effekti” deb ataladi.

Okean oqimlari va havo massalari — okeanlarning issiqlik sig‘imi katta bo‘lib, u iqlimni yumshatish yoki ekstremal ob-havo hodisalarini shakllantirishda muhim rol o‘ynaydi.

Relyef va yer sathi — tog‘ tizmalari havo oqimlarini to‘sib, orografik yog‘inlarni vujudga keltiradi. Yer sathining albedo darajasi (yorug‘likni qaytarish qobiliyati) ham harorat taqsimotiga ta’sir ko‘rsatadi.

4. Iqlim o‘zgarishi va atmosfera hodisalarining kuchayishi. So‘nggi o‘n yilliklar davomida atmosfera hodisalari chastotasi va intensivligi ortib bormoqda. Bunga asosan antropogen faoliyat (yoqilg‘i yoqilishi, sanoat chiqindilari, o‘rmonlarning qisqarishi) natijasida issiqxona gazlarining konsentratsiyasi oshib borayotgani sabab bo‘lmoqda. Bu esa radiatsion balansning buzilishi, o‘rtacha global haroratning ortishi va ekstremal hodisalarining (kuchli yomg‘ir, qurg‘oqchilik, issiq to‘lqinlar) tez-tez ro‘y berishiga olib kelmoqda.

Global harorat o‘zgarishlari. NASA Goddard Institute for Space Studies (GISS) ma’lumotlariga ko‘ra, Yer sathining o‘rtacha harorati sanoat inqilobidan (1850-yillar) beri 1.1–1.3°C ga oshgan. Ayniqsa, 2015–2023- yillar oralig‘i kuzatuvlar tarixidagi eng issiq yillar sifatida qayd etilgan. Haroratning ortishi Arktika muzliklarining qisqarishi, okean sathining ko‘tarilishi va qurg‘oqchilik zonalarining kengayishiga olib kelmoqda. Atmosferadagi CO₂ konsentratsiyasi. Mauna Loa kuzatuv stansiyasi (Havay orollari) 1958 -yildan beri karbonat angidrid (CO₂) miqdorini o‘lchab kelmoqda. 1958 yilda bu ko‘rsatkich 315 ppm (milliondan bir ulush) bo‘lgan bo‘lsa, 2023- yilda u 420 ppm dan oshgan. CO₂ konsentratsiyasining o‘sishi issiqlikxona effektini kuchaytirib, global haroratning ko‘tarilishiga turtki bo‘lmoqda. Ekstremal atmosfera hodisalari chastotasi. Jahon meteorologiya tashkilotining (WMO) hisobotlariga ko‘ra, oxirgi 40 yil ichida ekstremal ob-havo hodisalari (kuchli yomg‘ir, dovul, qurg‘oqchilik, issiq to‘lqinlar) soni 80% ga ortgan. Faqatgina 2022 -yilda dunyo bo‘yicha 400 dan ortiq yirik ekstremal havo hodisasi qayd etilgan. 2023 yilda O‘zbekistonning ayrim hududlarida yozgi harorat +45°C dan oshdi, bu tarixiy rekord sifatida qayd etildi. O‘zbekiston va Markaziy Osiyodagi iqlim dinamikasi. O‘zbekiston FA Geofizika instituti ma’lumotlariga ko‘ra, 1960 -yildan beri mamlakat bo‘yicha o‘rtacha yillik harorat 1.5°C ga ortgan. Ayniqsa, Qoraqalpog‘iston va janubiy viloyatlar eng sezilarli isish zonalariga kiradi. Iqlim modellari (HadCM3, MPI-ESM) bo‘yicha 2050-yilga borib, yozgi harorat yana 2–2.5°C ga ortishi yog‘in miqdori 10–15% kamayishi mumkin. Bunda ayniqsa vegetatsion davrdagi suv tanqisligi qishloq xo‘jaligiga

katta xavf soladi. Sun‘iy yo‘ldoshlar va masofaviy monitoring. Sun‘iy yo‘ldoshlar (NASA Terra/Aqua, ESA Sentinel) orqali atmosfera holati, bulut zichligi, issiqlik nurlanishi va suv bug‘i miqdori doimiy monitoring qilinmoqda. Masalan, MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) qurilmasi yordamida yer usti harorati, atmosferaning optik zichligi va aerosol konsentratsiyasi aniqlanadi. Bu usullar zamonaviy iqlim model va prognozlari uchun asosiy ma‘lumot manbaiga aylangan.

Yuqorida keltirilgan ilmiy ma‘lumotlar va tahlillar shuni ko‘rsatadiki, atmosfera hodisalari va iqlim tizimi o‘zaro chuqur bog‘langan murakkab fizik jarayonlar majmuasidir. Yer atmosferasida kechadigan harorat, bosim, namlik va havo oqimlaridagi o‘zgarishlar nafaqat kunlik ob-havoga, balki uzoq muddatli iqlim shakllanishiga ham bevosita ta‘sir ko‘rsatadi. Bunda Quyosh radiatsiyasi, okean oqimlari, atmosferaning kimyoviy tarkibi, relyef va inson faoliyati kabi omillar hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi.

So‘nggi yillarda olib borilgan ilmiy kuzatuvlar shuni ko‘rsatmoqdaki, global haroratning keskin ortishi, CO₂ konsentratsiyasining tarixiy darajaga yetishi va ekstremal ob-havo hodisalari chastotasining ortishi iqlim tizimining muvozanatini izdan chiqarmoqda. Bu holat nafaqat ekologik muhit, balki qishloq xo‘jaligi, suv resurslari, energetika va sog‘liqni saqlash sohalariga ham tahdid solmoqda. Ayniqsa, Markaziy Osiyo mintaqasi, xususan, O‘zbekiston uchun bu jarayonlar jiddiy regional oqibatlarga olib kelishi mumkin.

Kelajakdagi iqlim xavf-xatarlarini oldindan prognoz qilish va moslashuv choralari ishlab chiqish uchun atmosfera hodisalarining fizik asoslarini chuqur o‘rganish, statistik modellashirish usullarini rivojlantirish hamda sun‘iy yo‘ldoshlar orqali olib borilayotgan monitoring natijalarini tahlil qilish muhimdir. Shu yo‘nalishda ilm-fan, texnologiya va siyosiy strategiyalarning uzviy integratsiyasi bugungi davrning dolzarb ehtiyojidir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. NASA GISS Surface Temperature Analysis (GISTEMP v4), 2023. <https://data.giss.nasa.gov>
2. World Meteorological Organization (WMO), State of the Global Climate 2022. Geneva, 2023.
3. NOAA Climate.gov, “Trends in Atmospheric Carbon Dioxide.” Mauna Loa Observatory, 2023.
4. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), AR6 Synthesis Report, 2023.
5. O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Geofizika instituti. “O‘zbekiston iqlimi monitoringi 1960–2020.” Toshkent, 2021.
6. Peixoto, J.P., & Oort, A.H. (1992). Physics of Climate. American Institute of Physics.
7. Wallace, J.M., & Hobbs, P.V. (2006). Atmospheric Science: An Introductory Survey. Academic Press.
8. ESA Climate Office, Sentinel-3 MODIS data archive. <https://climate.esa.int>