

Tovbayev G'ofur

GulDU tayanch doktoranti (PhD)

Umurzoqov Shohboz

GulDU geografiya yo'nalishi talabasi

IQLIM O'ZGARISHINING GEOGRAFIK XUSUSIYATLARI

***Annotatsiya:** Ushbu maqolada issiqxona gazlari, ularning tarkibi, kelib chiqish sabablari va ularning o'zgarishi, atmosfera hamda yer tabiatiga ta'siri ifodalangan. Shuningdek, issiqxona gazlari natijasida iqlim o'zgarishi (global iqlim isishi va global iqlim namlanishi)ning geografik jihatlari hamda ularni tadqiq qilgan olimlar ishlari tahlil qilib yozilgan*

***Kalit so'zlar:** issiqxona gazlari (CO₂, CH₄), Mauna Loa, Iqlim o'zgarishi bo'yicha Xalqaro Panel (IPCC), WMO, Copernicus, A.Gutterish, global iqlim namlanishi, global qaynash.*

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Товбаев Гафур

Базовый докторант ГулГУ (PhD)

Шодмонов Эльбек

студентка географии ГулГУ

***Аннотация:** В данной статье описаны парниковые газы, их состав, причины их происхождения и их изменения, а также их влияние на атмосферу и природу Земли. Также анализируются географические аспекты изменения климата, вызванные парниковыми газами (глобальное потепление климата и глобальное увлажнение климата) и работы учёных, их исследовавших.*

***Ключевые слова:** парниковые газы (CO₂, CH₄), Мауна-Лоа, Международная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК), ВМО, Коперник, А. Гаттерши, глобальное потепление, глобальное увлажнение.*

GEOGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF CLIMATE CHANGE

Tovbayev Gofur

GulSU PhD student

Shodmonov Elbek

GulSU Geography student

***Abstract:** This article describes greenhouse gases, their composition, the causes of their origin and their changes, as well as their impact on the atmosphere and nature of the Earth. It also analyzes the geographical aspects of climate change caused by greenhouse gases (global warming and global humidification) and the work of scientists who studied them.*

Keywords: greenhouse gases (CO₂, CH₄), Mauna Loa, International Panel on Climate Change (IPCC), WMO, Copernicus, A. Hatterisch, global warming, global warming.

Kirish. Issiqxona gazlari asosan karbonat angidrid (CO₂) va metan (CH₄) gazlaridan iborat. CO₂ troposferada to‘planadigan asosiy issiqxona gazidir va taxminan 400 yil yashash muddatiga ega. Gavayidagi Mauna Loa tepasida real vaqt rejimida CO₂ miqdorini o‘lchash 1959-yildagi 315 ppm ($1 \cdot 10^{-6}$) dan 2007-yilda 383 ppm gacha ko‘tarilganini ko‘rsatadi. Aksincha, Antarktika muz yadrolari CO₂ emissiyasi so‘nggi 400 ming yil ichida 200 dan 280 ppm gacha bo‘lganini ko‘rsatadi [1]. Metan karbonat angidridga qaraganda issiqxona gazining kichikroq tarkibiy qismi bo‘lsa-da, lekin karbonat angidriddan 20 marta issiqxonani isitish effektiga ega. Metan o‘lchovlari hozirda 1700 ppb (10^{-9}) dan oshadi, muz yadrosi o‘lchovlari esa metan taxminan 400 dan 700 ppb gacha bo‘lganligini ko‘rsatadi [2].

Iqlim o‘zgarishi bo‘yicha Xalqaro Panel o‘zining to‘rtinchi hisobotida, global isish inson faoliyati natijasida 1950 yildan beri haroratning ko‘tarilishiga sabab bo‘lgan asosiy omil degan xulosaga keldi [3]. Elektr energiyasi ishlab chiqarish (ko‘mir) va transport uchun (benzin va dizel yoqilg‘isi) har yili 27 mlrd tonnadan ortiq CO₂ yoqilg‘i yonishi natijasida atmosferaga chiqariladi. Bu esa CO₂ ning havo ifloslantiruvchi boshqa moddalar, jumladan PM_{2,5} va ozon (O₃) bilan bir xil hajmga ega [4].

Tadqiqotning o‘rganilishi. 1827-yilda fransuz fizigi Jan-Batist Jozef Furiye issiqxona effekti nazariyasini taklif qildi. U atmosferadagi suv bug‘lari, karbonat angidrid, metan va ozon quyoshdan keladigan issiqlikni ushlab turishini “issiqxona gazlari” deb atagan.

1859 yilda ingliz fizigi Jon Tyndall laboratoriya tajribalaridan foydalanib, issiqxona effektining mavjudligini tasdiqladi va atmosferadagi gazlar konsentratsiyasining o‘zgarishi iqlimni o‘zgartirishi mumkin degan fikrni ilgari surdi.

1896 yilda shved olimi, Nobel mukofoti sovrindori Svante August Arrhenius atmosferada CO₂ ning to‘planishi o‘rtacha haroratning oshishini aniqladi. Agar u

ikki baravar oshsa, Yer yuzasidagi oʻrtacha harorat 5 °C ga koʻtarilishini hisoblab chiqdi. Bundan tashqari, Arrhenius atmosferadagi CO₂ konsentratsiyasining pasayishi muzlik davri asosiy omillardan ekanligini aniqladi.

Biroq, bu nazariyalarning barchasi ham ilmiy hamjamiyat tomonidan qoʻllab-quvvatlanmadi. Oʻsha davr olimlarining aksariyati iqlim oʻzgarishi juda sekin sodir boʻladi va insonlar unga taʼsir qila olmaydi degan fikrlarini ilgari surishgan.

1938 yilda ingliz meteorologi Guy Styuart Kallendar XIX-asr oʻrtalaridan beri 147 ta ob-havo stansiyasi maʼlumotlarini tahlil qilib, soʻnggi 50 yil ichida global harorat 0,3 °C ga oshganini aniqladi. U iqlim isishining asosiy sabablaridan biri sifatida inson faolligini, xususan, issiqxona effektini keltirib chiqaradigan gazlar atmosferaga chiqarilishining ortishini isbotladi.

1950 yilda Amerikalik fizik Gilbert Plassning isish va inson faoliyati oʻrtasidagi bogʻliqlik haqidagi bir qator maqolalari nashr etilgandan soʻng, koʻplab olimlar iqlim oʻzgarishi muammosiga qiziqish bildirdi.

1958 yilda amerikalik meteorolog Charlz Killing atmosferadagi CO₂ miqdorini Gavayidagi Mauna Loa rasadxonasida oʻlchashni boshladi. Uning tajribalari davomida CO₂ ning konsentratsiyasi yillik haroratning oʻrtacha oʻsish bilan bir vaqtda ortib borayotganini isbotladi. Ushbu maʼlumotlar hozirgi iqlim oʻzgarishiga antropogen taʼsirning hissa qoʻshganining birinchi ilmiy tasdigʻi boʻldi. Rasadxona tomonidan toʻplangan oʻlchovlar atmosferadagi CO₂ oʻrtacha konsentratsiyasining 1958 yildagi 0,0315 % dan 2015 yilda 0,0403 % gacha barqaror oʻsishini koʻrsatadi. Biroq, olimlar ushbu natijani bu mavsumiy oʻzgarishlar tufayli deb taxmin qilishdi va Killingning topilmalari koʻp eʼtiborni jalb qilmadi.

1960-yillarda Iqlim oʻzgarishi muammosining mavjudligi va unga inson taʼsiri ehtimoli AQShning bir qancha ilmiy tashkilotlari tomonidan tan olingan (Milliy fan jamgʻarmasi (1963), AQSh Prezidentining ilmiy maslahatchilar qoʻmitasi (1965) va Milliy Fanlar akademiyasi (1966)). 1967 yilda “issiqxona effekti” ni hisoblashning birinchi ilmiy modeli yaratildi. Shu bilan birga, global isish istiqbollari haqida birinchi ilmiy prognozlar paydo boʻldi. 1968 yilda birinchi

marta Antarktika muzlari erishi va halokatli oqibatlariga olib kelishi mumkinligi taxmin qilingan. 1970-yillarda Ekologik harakat faol rivojlana boshladi. Tabiatni muhofaza qilish tashkilotlari Shimoliy Amerika va G'arbiy Yevropada ularning bosimi ostida jamoatchilik fikrini shakllantirishga jiddiy ta'sir ko'rsata boshladilar. Hukumat ekologiya muammolariga, jumladan, iqlim o'zgarishi muammosiga ko'proq e'tibor bera boshladi.

1972 yilda Stokgolmda atrof-muhit muhofazasi bo'yicha xalqaro konferensiya bo'lib o'tdi. Unda atrof-muhit muammosi, shu jumladan, iqlim o'zgarishi birinchi marta global °Cda muhokama o'tkazildi. Shu bilan birga, atrof-muhitni muhofaza qilish sohasidagi birinchi hujjat qabul qilindi.

1975 yilda Science jurnalida amerikalik olim Uollas Broker birinchi marta "global isish" atamasi ishlatilgan maqola chop etildi [5]. Bu atama asta-sekin "iqlim o'zgarishi" iborasini almashtirib, ilmiy muomalaga kirdi. U 1988 yil iyul oyida NASA iqlimshunos olimi Jeyms Xansenning AQSh Senatida e'lon qilingan nutqidan so'ng ilmiy atama sifatida keng tarqala boshladi.

1988 yilda "Iqlim o'zgarishi bo'yicha Xalqaro Panel" (IPCC; Jahon Meteorologiya Tashkiloti va Birlashgan Millatlar Tashkilotining Atrof-muhit bo'yicha dasturi bilan birgalikda tashkil etilgan) xalqaro °Cda isish muammosini muhokama qilish va iqlim bo'yicha ilmiy, texnik va ijtimoiy-iqtisodiy ma'lumotlarni baholash uchun tuzildi. 1990 yilda bu tashkilot atrof-muhitning holati to'g'risidagi birinchi hisobotni e'lon qildi. Unda atmosferaga issiqxona gazlarining chiqarilishi yer yuzasining ortiqcha isishiga olib keladi. Agar sayyoramizda hozirgi isish sur'atlari davom etsa, kelgusi yarim asr ichida insoniyatga hech qachon ma'lum bo'lmagan harorat kuzatilishi mumkin.

1989 yilda Buyuk Britaniya Bosh vaziri Margaret Tetcher BMTda so'zlagan nutqida "...biz atmosferaga juda ko'p miqdorda CO₂ chiqarilishining guvohi bo'layapmiz, natijada kelajakda bizni kutayotgan o'zgarishlar ancha fundamental bo'ladi va biz ilgari tasavvur qilganimizdan ham kengroq xususiyatga ega" bo'lishini ta'kidlagan.

1990-yillarning boshlariga kelib Ilmiy hamjamiyat (AQSHning Milliy Fanlar Akademiyasi va London Qirollik Jamiyati asosidagi), odatda, Yerdagi global isish atmosferadagi “issiqxona” gazlari, birinchi navbatda, karbonat angidrid, shuningdek metan, suv bug‘lari, azot oksidi, freonlar va boshqalar konsentratsiyasining oshishi bilan bog‘liq degan fikrni shakllantirdi.

Ushbu nazariya muxoliflarining e‘tirozlari, iqlim isish davrlari Yer tarixida bir necha bor sodir bo‘lganligi bilan izohlanadi. Bundan tashqari, so‘nggi 30 yil ichida ba‘zi hududlarda global issiqlik, boshqalarida esa global sovuqlik kuzatildi. Ba‘zi olimlarning fikriga ko‘ra, sayyoramizning asosiy ekologik muammosi o‘rmonlar maydonining qisqarishi va iqlim o‘zgarishiga ko‘proq issiqxona gazlari emas, balki global namlik va issiqlik uzatish mexanizmining buzilishi sabab bo‘lishi mumkinligini ta’kidladilar. Geografik nazariyalar iqlimning uzoq muddatli o‘zgarishini yer qobig‘ining harakati, materiklar va okeanlarning joylashuvi o‘zgarishi bilan izohlaydi. 2014 yilda issiqxona gazlari emissiyasi rekord °Cga yetdi. Karbonat angidrid miqdori 2013 yildagi 396 ppm dan 398 ppm ga ko‘tarildi 2015 yil yanvar-sentyabr oylarida, Buyuk Britaniya Met-ofis ma’lumotlariga ko‘ra, Yerdagi o‘rtacha harorat 1850 yildan 1900 yilgacha bo‘lgan yillik o‘rtacha ko‘rsatkichdan 1,02°C ga oshgan edi [6].

Ekspertlar hamjamiyatining fikricha, o‘rtacha global haroratning sanoatdan oldingi davrda 2°C ga oshishi odamlar va ekotizimlar uchun qaytarilmas oqibatlarga olib kelishini ta’kidlagan Olimlarning tadqiqotlariga ko‘ra yaqin kelajakda **global iqlim namlanishi** prognoz qilingan. XXI asrda dengiz sathining ko‘tarilishi 1 m gacha bo‘lishi mumkin (XX asrda - 0,1-0,2 m). O‘simlik va hayvon turlarining 30-40 % gacha yo‘qolishi haqida bashoratlar mavjud. Chunki ularning yashash joylari bu o‘zgarishlarga moslasha olganidan tezroq o‘zgaradi. O‘rmonlarning tur tarkibi ham o‘zgaradi va muzliklarning intensiv erishi boshlanadi. Muzning erishi tufayli okeanlarda sho‘rlik darajasining pasayishi, Golfstrim oqimining o‘zgarishiga olib keladi. Bundan tashqari, kuchli shamol va issiqlik to‘lqinlari, sunami va toshqinlar kabi tabiat hodisalarning chastotasi va kuchi ortadi. Shunday qilib, global isish butun insoniyat uchun jiddiy salbiy

oqibatlariga olib keladigan o'zgarishlarni keltirib chiqaradi va iqlim o'zgarishini tezlashtiradi. [7]

2021-yil 27 may kuni Jahon meteorologiya tashkiloti (JMT) Buyuk Britaniyaning meteobyurosi tomonidan tayyorlangan Global iqlim bo'yicha byulletenga tayanib, kelgusi 5 yil ichida (2021-2025 yillarda) kamida bir yil tarixdagi eng issiq yil bo'lishining 90 % ehtimoli borligi va 2016 yilni birinchi rekord darajadagi issiq yil bo'lishi mumkinligi haqida xabar qilingan press-reviz nashr etdi.

Taxmin qilinmoqdaki, o'rtacha yillik global harorat har bir kelgusi besh yilliklarda sanoatgacha bo'lgan darajadan 0,9-1,8°C ga yuqori bo'lishi mumkin.

Darhaqiqat, iqlim o'zgarishi sohasida xalqaro ekspertlarning so'nggi baholashlari shuni ko'rsatadiki, iqlim o'zgarishiga uzoq muddatli tendensiya tobora kuchayib bormoqda.

Jahon meteorologiya tashkilotining «2020 yilda global iqlim holati» deb nomlangan ma'ruzasida 2011 yildan 2020 yilgacha bo'lgan o'n yillik va 2015 yildan 2020 yilgacha bo'lgan olti yillik kuzatuv tarixida ushbu davrlarni eng issiq davrlar deb nomlandi.

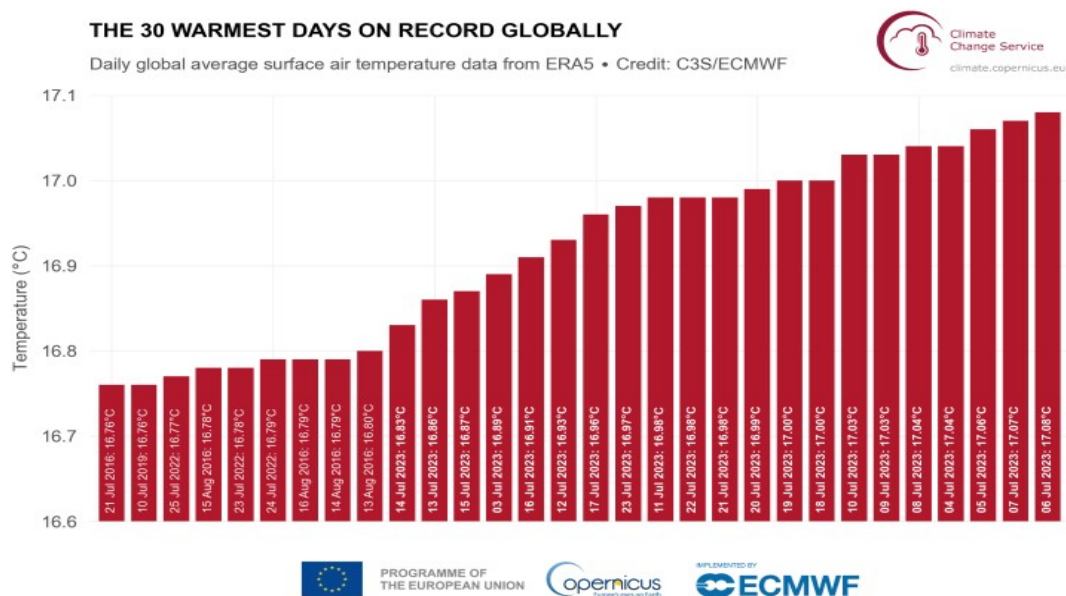
2020 yil meteorologik kuzatuv tarixida sayyoramiz bo'yicha o'rtacha eng issiq uch yilliklardan biri bo'ldi. Dunyo bo'yicha o'rtacha eng issiq yillar 2016 va 2019 yillarda kuzatilgan.

O'zbekistonda 2020 yilda yer yuzasining boshqa mamlakatlari kabi harorat ko'rsatkichlari bo'yicha rekord darajada qayd etilmadi. Respublika hududining katta qismi hatto eng issiq yillarning o'ntaligiga ham kirmadi. O'rtacha yil uchun me'yorga nisbatan O'zbekistonning eng issiq hududi shimoli-g'arbiy hududlar – Qoraqalpog'iston Respublikasi bo'ldi. Kuzatuvlarning tartiblangan qatorida (eng issiq yildan sovuqgacha) Qoraqalpog'istonning Amudaryo deltasi 2020 yil Top-10, Ustyurt platosi Top-5 eng issiq yil, Orol dengizi esa 2020 yil butun kuzatuv qatori uchun eng issiq yil bo'ldi.

Buyuk Britaniya Meteobyurosining baholashi hududiy darajada global baholashdan biroz farq qilishi ehtimoli katta, biroq bu uzoq muddatli isish tendensiyasini buzmaydi.

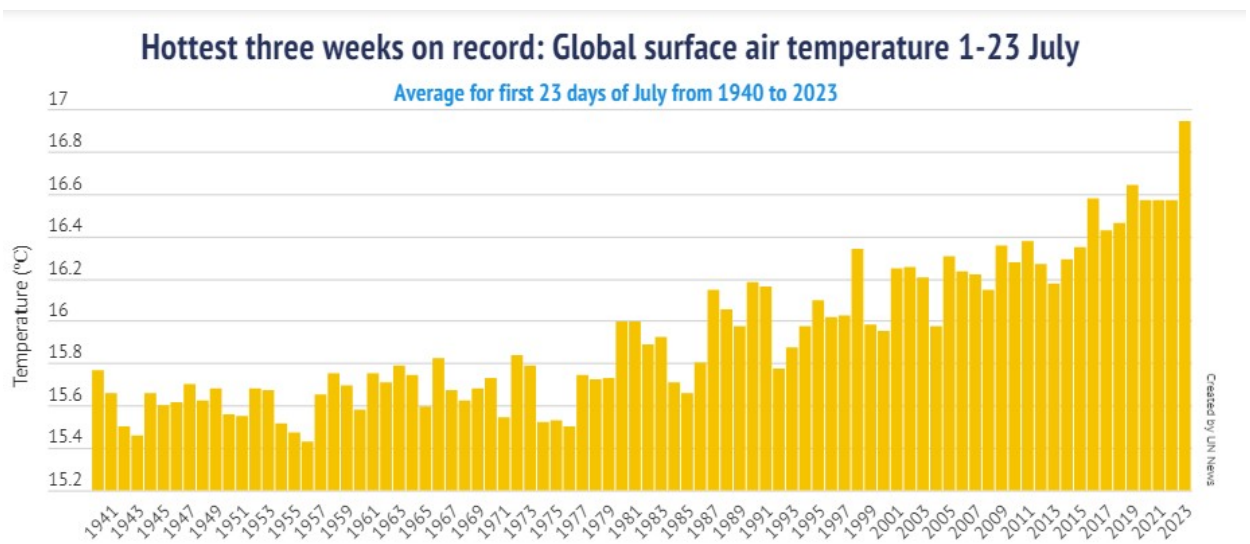
2023 yil 26-iyulida Yevropa Ittifoqi va Jahon Meteorologiya Tashkiloti ma'lumotlariga asoslanib BMTning Nyu-Yorkdagi shtab-kvartirasida qilgan chiqishida BMT bosh kotibi Antonio Gutterish 2023 yildan boshlab "Global isish davri tugadi, global qaynash davri kirib keldi" – deya ta'kidladi [8]. Meteorologik kuzatuvlar natijasida 2023 yilning iyuli kuzatuvlar tarixidagi eng issiq oy bo'ldi. Bu oyda eng issiq uch hafta va eng issiq uch kun qayd etildi [1.2.1-rasmga qarang].

WMO(World Meteorological Organization - <https://wmo.int/>) va Copernicus (Yevropa Ittifoqining Yerni kuzatish komponenti kosmik dasturi - <https://www.copernicus.eu/en/about-copernicus>) ma'lumotlariga ko'ra, iyulda eng issiq uch haftalik davr va rekord darajadagi eng issiq uch kun qayd etildi, ular - 5, 6 va 7-iyul (1-rasm).



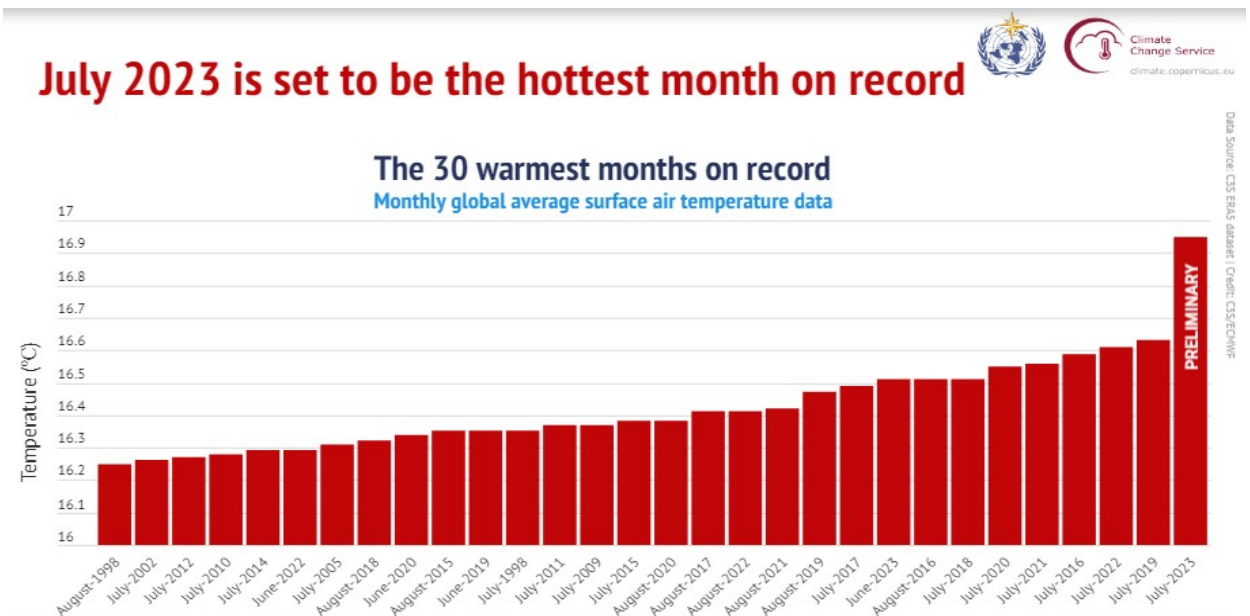
1 -rasm. <https://wmo.int/news/media-centre/july-2023-set-be-hottest-month-record>

Iyul oyining dastlabki 23 kunida sayyoradagi o'rtacha harorat 16,95 °C ni tashkil qildi. Bu 2019-yil iyul oyida qayd etilgan 16,63°C dan ancha yuqori bo'lib, bugungi kunga qadar qayd etilgan eng issiq oy hisoblanadi (2-rasmga qarang).



1 -rasm. <https://news.un.org/en/story/2023/07/1139162>

Copernicus direktori Karlo Buontemponing ta’kidlashicha, 2023 yil iyul oyidagi harorat 1940-yillardan beri qayd etilgan ob-havo rekordlaridan keskin farq qiladi hamda “so‘nggi yuz ming yil ichida ham misli ko‘rilmagan rekord °Cni qayd etgan”. Bayonotda aytilishicha, bu haroratlar Shimoliy Amerika, Yevropa va Osiyodagi haddan tashqari issiqlik to‘lqinlariga, shuningdek, Kanada va Gretsiyadagi o‘rmon yong‘inlariga sabab bo‘ladi (3-rasmga qarang).



1.2.3-rasm. <https://news.un.org/en/story/2023/07/1139162>

“Rekord haroratlar global haroratning keskin o‘sishi tendensiyasining bir qismidir. Haroratning ko‘tarilishining asosiy sababi antropogen chiqindilar”, — deydi Copernicus iqlim o‘zgarishi tashkiloti direktori Karlo Buontempo .

Avvalroq, World Weather Attribution (WWA - Jahon ob-havo ma'lumoti) olimlar jamoasi ham iyul oyida Shimoliy Amerika, Yevropa va Osiyoni qamrab olgan haddan tashqari jaziramada antropogen iqlim o'zgarishi asosiy rol o'ynagan degan xulosaga kelgandi.

WWA olimlar jamoasining tadqiqotiga ko'ra "Agar insonning iqlimga ta'siri bo'lmaganida, dunyoda haroratning bunday ko'tarilishi uchun sharoit juda kichik bo'lar edi". Issiqxona gazlari chiqindilari Yevropada havo haroratining 2,5 °C, Shimoliy Amerikada 2 °C, Xitoyda esa 1 °C ga ko'tarilishiga olib keldi (WWA tahlili).

Iqlimning isishiga sabab bo'lgan yana bir omil bu - Tinch okeanining sharqiy qismida haroratning g'ayritabiiy o'sishi bilan tavsiflangan El-Nino tabiat hodisasidir [9].

Yuqoridagi antropogen va tabiiy omillarning 98 foizlik ehtimollik bilan bir-biriga qo'shilishi keyingi besh yillik tarixdagi eng issiq yil bo'lishiga olib keladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Hansen J, Sato M, Kharecha P, Russell G, Lea DW, Siddall M. Climate change and trace gases. *Philos Transact A Math Phys Eng Sci* 2007;365:1925–1954
2. William N. Rom, Kent E. Pinkerton.. Introduction: Consequences of Global Warming to Planetary and Human Health. *Climate Change and Global Public Health*, New York; 2021;1-33
3. IPCC fourth assessment report: climate change 2007 [Internet]. Geneva, Switzerland: Intergovernmental Panel on Climate Change [accessed 2007 Nov 20]. Available from: <http://195.70.10.65/ipccreports/assessments-reports.htm>
4. IPCC fourth assessment report: climate change 2007 [Internet]. Geneva, Switzerland: Intergovernmental Panel on Climate Change [accessed 2007 Nov 20]. Available from: <http://195.70.10.65/ipccreports/assessments-reports.htm>
5. Wallace Broecker'53 Battles the Angry Climate Beast | Columbia College Today. 2016
6. Xalqaro meteorologik saytning havo tarkibidagi CO ulushini aniqlash va tahlil qilish rasmiy sahifasi ma'lumoti

[-https://www.metoffice.gov.uk/research/news/2015/global-average-temperature-2015](https://www.metoffice.gov.uk/research/news/2015/global-average-temperature-2015)

7. Чукова Татьяна. 17 ноября 2015 г. в Москве пройдет международная конференция “Глобальный климатический вызов: диалог государства, общества и бизнеса”

8. ВМТning yangiliklar rasmiy sayti <https://news.un.org/en/story/2023/07/1139162>

9. Historical El Niño/La Niña episodes (1950–present). United States Climate Prediction Center 2019