

Using satellite data to monitor tropospheric gases

U.A. Shermukhamedov¹^a

¹Scientific Research Institute of Hydrometeorology, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: It is known that harmful gases from transport react quickly in the air and form secondary substances. Among such substances, ozone gas stands out in terms of stability and toxicity. The article analyzes the level of ozone concentration near the ground for the city of Tashkent by comparing satellite data and Uzgidromet data.

Keywords: ozone concentration, aura, OMI, NASA, dobson

Troposfera gazlarini monitoring qilish uchun sun'iy yo'ldosh ma'lumotlaridan foydalanish

Shermuxamedov U.A.¹^a

¹Gidrometeorologiya ilmiy tadqiqot instituti, Toshkent, O'zbekiston

Annotatsiya: Ma'lumki transportdan chiquvchi zararli gazlar havoda tez reaksiyaga kirishadi va ikkilamchi moddalarni hosil qiladi. Ana shunday moddalar ichida turg'unligi va zaharliligi nuqtai nazaridan ozon gazi alohida ajralib turadi. Maqolada Toshkent shahri uchun yer yaqinidagi ozon konsentratsiyasi darajasi sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari, hamda O'zgidromet ma'lumotlarini o'zaro qiyoslash orqali tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: ozon konsentratsiyasi, aura, OMI, NASA, dobson

1. Kirish

Zamonaviy amaliyotda sun'iy yo'ldosh o'lchov ma'lumotlari asosida atmosferaning quyidagi xususiyatlarni o'rganish mumkin: meteorologik parametrlarning vertikal profillari, atmosferaning yuqori qatlamlaridagi ko'plab gazlarning qiymatlari, ifloslantiruvchi moddalarning global tarqalishi, tuproq sharoiti, relef va boshqalar.

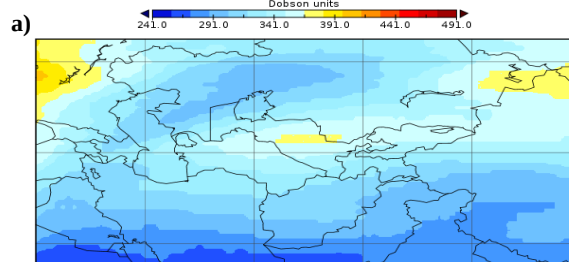
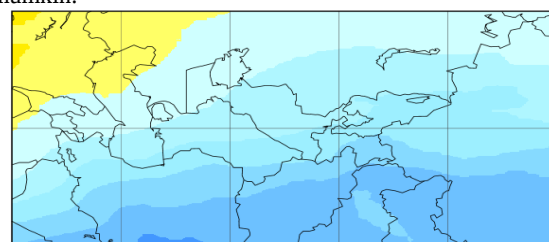
Yuqoridagilarni hisobga olgan holda, sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarini qayta ishlash va turli miqdorlarning qiymatlarini aniqlash dolzarb vazifa hisoblanadi.

Bugungi kunda atmosfera gazlarining konsentratsiyasini o'lchashda Aura sun'iy yo'ldoshi kung ishlatilmoqda. Aura sun'iy yo'ldoshida ozon parametrlarini o'lchash uchun bir nechta asboblari mavjud. Aura asboblari atmosferadagi kichik gazlarni o'lchab, ularning noyob spektral belgilarini aniqlaydi [1,2]. Masalan: MLS asbobi havo molekularining mikroto'lqinli nurlanishlarini kuzatadi. HIRDLS va TES asboblari esa havo molekularining infraqizil issiqlik emissiyasini ham kuzatadi. OMI asbobi yordamida yorug'lik va ultrabinafsha spektrida tarqaladigan quyosh nurlarining molekulyar nurlanishi o'lchanadi [4,5,6]. Ushbu asboblash o'zaro kesishuvchi diapazonda ishlab, ma'lumotlar NASAning faol ma'lumotlarni saqlash markazlariga yuboradi va u yerdan foydalanuvchilarga uzatadi. Tadqiqotlarda aynan shu ma'lumotlar bazasidan foydalanildi.

2. Tadqiqot metodologiyasi

Ma'lumotlarni yuklash va import qilish MATLAB paketining qobig'ida amalga oshirildi. Olingan ma'lumotlar

*.mat formatida - MATLAB formatida saqlanadi va uni sayyoramizning bizni qiziqtirgan hududlarida ozon tahlili uchun ishlatishga imkon beradi. PanoplyJ kabi vositalardan foydalanib, siz ozon taqsimoti xaritalarini yaratishingiz mumkin.



1-rasm. Aura sun'iy yo'ldosh ma'lumotlariga ko'ra stratosfera ozon ustuni (a) va troposfera ozon ustuni (b) ning uzoq muddatli o'rtacha yillik qiymatlarini taqsimlanish xaritalari

1a va 1b rasmda Aura sun'iy yo'ldosh ma'lumotlariga ko'ra stratosfera va troposfera ozon ustunining uzoq muddatli o'rtacha yillik qiymatlarini taqsimlash xaritalarini ko'rsatilgan. Troposfera ozon ustuni xaritalari 2005 yil

^a <https://orcid.org/0000-0003-1718-5331>

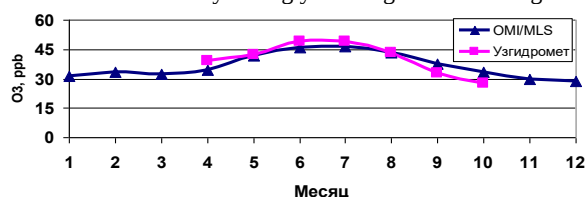
oktyabridan 2018 yil dekabrighacha bo'lgan 13 yillik ozon o'lchovlarini birlashtirish orqali olingan. OMI/MLS troposfera ozon konsentratsiyasi ma'lumotlari vaqt va fazoviy o'zgarishlarni ko'rsatadi.

1-rasmda umumiy troposfera ozonining uzoq muddatli o'rtacha yillik qiymatlarining taqsimlanishi ko'rsatilgan. Turli xil sun'iy yo'ldoshlar o'rtasidagi qiyosiy tahlilimiz shuni ko'rsatdiki, umumiy troposfera ozon ham mutlaq qiymatda, ham yillik o'zgarishlarda farq qiladi. Unga ko'ra Aura sun'iy yo'ldoshida ozon konsentratsiyasi qiymatlari 34,2 DU dan 56 DU gacha o'zgaradi. Solishtirish uchun Nimbus sun'iy yo'ldosh ma'lumotlariga ko'ra qiymatlar O'zbekiston hududida 49,6 DU dan 50,6 DU gacha o'zgarsa, NOAA sun'iy yo'ldoshiga ko'ra qiymatlar 36,5 DU dan 38,5 DU gacha o'zgarib turadi. [1,3].

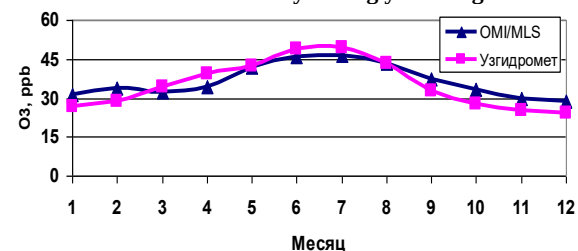
Sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari va O'zgidromet ma'lumotlarini taqqoslab, biz Nimbus ma'lumotlari O'zgidromet ma'lumotlariga nisbatan ko'p, NOAA ma'lumotlari kam baholangan va Aura ma'lumotlari o'xshash qiymatlarga ega degan xulosaga kelishimiz mumkin [3].

Sun'iy yo'ldosh va yerga asoslangan o'lchov ma'lumotlarini taqqoslash. O'zgidromet tomonidan yer yaqinida ozon gazi faqat 7 oy davomida o'lchanadi. Keyingi tadqiqotlarda sun'iy yo'ldosh ma'lumotlaridan foydalanib, 5 oy davomida yetishmayotgan ma'lumotlar uchun O'zgidrometning yer sathi ozon ma'lumotlarini ekstrapolyatsiya usuli bilan Aura sun'iy yo'ldoshining OMI/MLS ma'lumotlari asosida to'ldiriladi.

2 va 3-raslarda O'zgidromet tomonidan apreldan oktyabrgacha (2-rasm) va qolgan besh oynning ekstrapolyatsiya qilingan qiymatlarini hisobga olgan holda O'zgidromet tomonidan troposfera ozonining sun'iy yo'ldoshi o'lchovlari va yer sathi ozon o'lchovlarining o'rtacha konsentratsiyasining yillik o'zgarishi ko'rsatilgan.



2-rasm. Apreldan oktyabrgacha O'zgidromet tomonidan troposfera ozonining sun'iy yo'ldoshi o'lchovlari (OMI/MLS) va yer darajasidagi ozon o'lchovlari konsentratsiyasining yillik o'zgarishi



3-rasm. Amalga oshirilgan ekstrapolyatsiyani hisobga olgan holda O'zgidromet tomonidan troposfera ozonining sun'iy yo'ldoshi o'lchovlari (OMI/MLS) va yer sathi ozon o'lchovlari konsentratsiyasining yillik o'zgarishi

Grafiklar shuni ko'rsatadiki, O'zgidromet va OMI/MLSning yetti oylik va butun yil davomidagi ma'lumotlari troposfera ozonining o'rtacha konsentratsiyasi va yer sathidagi ozonning o'zgarishi bo'yicha yaxshi mos

keladi. 2-rasmdagi grafiklar uchun qiymatlarning o'rtacha og'ishi 8% va 3-rasmdagi grafiklar uchun 10%.

3. Xulosa

“Aura” sun'iy yo'ldoshidan olingan OMI/MLS ma'lumotlarini O'zgidromet ma'lumotlari bilan qiyosiy tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, O'zgidrometdan olingan yer sathi ozon konsentratsiyasi (etti oy davomida) va OMI bo'yicha troposfera ustunidagi o'rtacha ozon konsentratsiyasi haqidagi ma'lumotlar/ MLS ma'lumotlari yaxshi mos keladi (o'rtacha og'ish 8%). OMI/MLS ma'lumotlaridan foydalanib, O'zgidrometdan yer sathi ozon konsentratsiyasi bo'yicha etishmayotgan ma'lumotlar ekstrapolyatsiya tartibi asosida tiklandi. Shu bilan birga, O'zgidromet va OMI/MLS ma'lumotlarining yil davomidagi o'rtacha og'ishi 10 foizni tashkil etdi. Bu natijalar sun'iy yo'ldosh ma'lumotlaridan, ayniqsa, Aura sun'iy yo'ldoshidan troposfera ozonini monitoring qilish imkonini beradi.

Ushbu olingan natijalar ozon konsentratsiyasini butun yil davomida to'liq monitoring qilish imkonini beradi. Ozon gazining sanoat va transport faoliyati natijasida oshishini hisobga olsak, ushbu usulning ko'p sohalar uchun (qurilish, transport, ishlab chiqarish, energetika) amaliy ahamiyatini yanada oshiradi.

Foydalangan adabiyotlar / References

- [1] Арушанов М.Л., Шермухамедов У.А. Исследования гелиогеофизических факторов, влияющих на изменчивость тропосферного озона на основе данных ОМИ. //Проблемы вычислительной и прикладной математики. №2(20). –2019. –С.104-111.
- [2] Арушанов М.Л., Шермухамедов У.А. Использование спутниковых измерений для мониторинга тропосферного озона в Узбекистане. //Известия Географического общества Узбекистана. 55-том. –2019. –С.181-185.
- [3] Шермухамедов У.А. Сравнительный анализ спутниковых данных тропосферного озона для г. Ташкента. //Научный форум: Технические и физико-математические науки: сб. ст. по материалам XXIV междунар. науч.-практ. конф. – № 5(24). – М., Изд. «МЦНО», 2019. С. 29-35
- [4] Ozone Monitoring Instrument (OMI) Data User's Guide. OMI-DUG-5.0 January 5, 2012. 62 pages.
- [5] Livesey N.J., et al. 2011. EOS MLS Version 3.3 Level 2 data quality and description document, Tech. rep., Jet Propulsion Laboratory. Available from: <http://mhs.jpl.nasa.gov>.
- [6] Ziemke J.R., Chandra S., Duncan B.N., Froidevaux L, Bhartia P.K., Levelt P.F. and Waters J.W. 2006. Tropospheric ozone determined from Aura OMI and MLS: Evaluation of measurements and comparison with the Global Modeling Initiative's //Chemical Transport Model. J. Geophys. Res. 111(D19): 303.
- [7] Электронный [ресурс: https://aura.gsfc.nasa.gov/about.html](https://aura.gsfc.nasa.gov/about.html).



**Mualliflar to'g'risida ma'lumot/
Information about the authors**

Shermuxamedov
Ulug'bek
Abdulazizovich /

Gidrometeorologiya ilmiy tadqiqot
instituti, doktorant (DSc), PhD,
E-mail: ulugbek_sher@mail.ru

Shermukhamedov
Ulugbek
Abdulazizovich

Tel.: +998974462696
<https://orcid.org/0000-0003-1718-5331>

