



O'ZBEKISTONNING YIRIK SANOAT ZONALARIDA KARBONAT ANGRIDRID (CO_2) EMISSIYASINING HUDUDIIY TAQSIMLANISHINI GEOAXBOROT TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA BAHOLASH

Maksudova Aziza Ikramdjanovna,

Toshkent kimyo texnologiya instituti assistenti

Annotatsiya: *O'zbekistonning yirik sanoat zonalarida karbonat angidrid (CO_2) emissiyasining hududiy taqsimlanishini geoaxborot texnologiyalari asosida baholash masalasi bugungi kunda alohida ahamiyat kasb etmoqda. Iqlim o'zgarishi hamda ekologik barqarorlikni ta'minlash borasida olib borilayotgan islohotlar, O'zbekiston Respublikasining ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish strategiyasida muhim o'rin egallaydi. Sanoat korxonalari tomonidan havoga chiqarilayotgan zararli gazlarning, xususan, karbonat angidridning hudud kesimida tahlili va monitoringi ekologik salomatlik hamda barqaror iqtisodiy o'sishni ta'minlashda muhim vosita hisoblanadi. Zamonaviy texnologiyalar, xususan, geoaxborot texnologiyalaridan foydalanish orqali karbonat angidrid chiqindilarining joylashuviga chuqur va sifatli baho berish imkoniyati yanada kengaydi.*

Kalit so'zlar: *karbonat angidrid CO_2 emissiyasi, sanoat zonalar, geoaxborot texnologiyalari, hududiy taqsimlanish, ekologik monitoring, sanoat ifloslanishi, raqamli xaritalash, O'zbekiston sanoati, atmosfera ifloslanishi, ekologik xavfsizlik.*

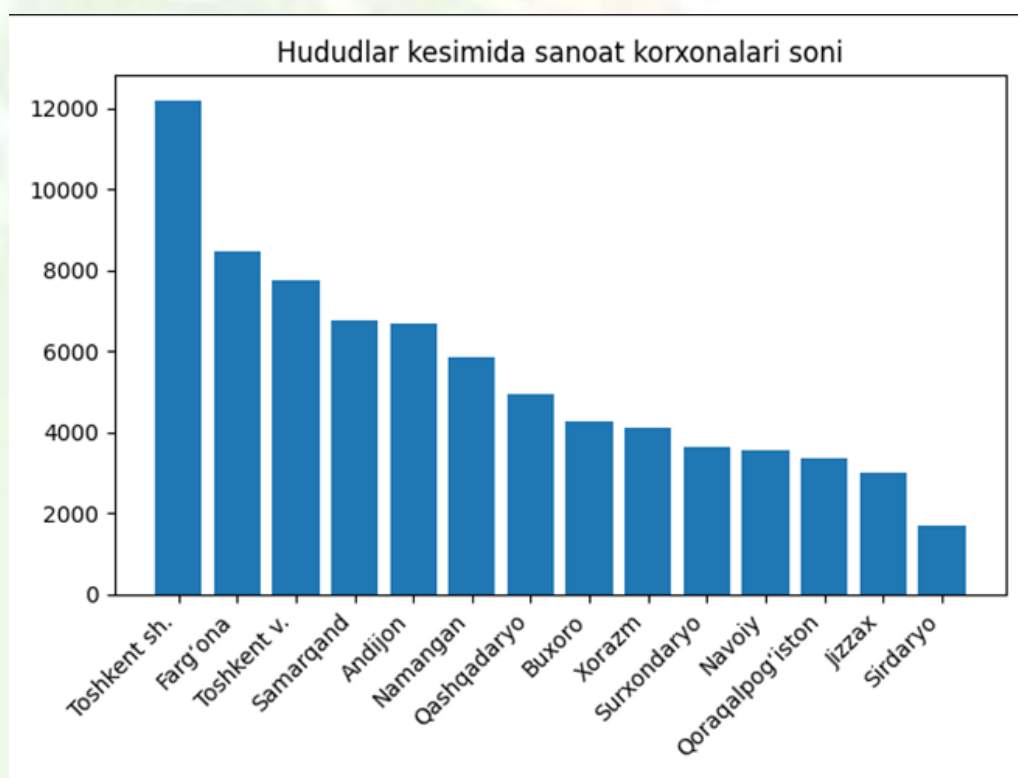
O'zbekiston hududida joylashgan yirik sanoat zonalar tarkibiga Toshkent, Olmaliq, Angren, Navoiy, Buxoro, Farg'ona kabi viloyatlar kiradi va ushbu hududlar sanoat sohasida yetakchi hisoblanadi. Sanoat zonalarida neft-gaz, kimyo, energetika, metallurgiya va boshqa tarmoqlar faoliyat yuritadi, bu esa atmosferaga chiqayotgan karbonat angidrid miqdorini oshiradi. Qayta ishlash, yonilg'i yetkazib berish va ishlab chiqarish jarayonlarida CO_2 chiqindilari ko'payadi. Bu emissiyalar turli hududlarda bir tekisda taqsimlanmagan. Har bir sanoat zonasi o'ziga xos ishlab chiqarish xususiyatlari, texnologik quvvatlar hamda sanoatning ixtisoslashuvi bilan



ajralib turadi. Bunday holatda hududiy taqsimlanishni aniqlashga zamonaviy geoaxborot texnologiyalarini tatbiq etish, ilmiy tahlillar va raqamli xaritalar orqali aniq ko'rsatkichlar olish imkonini beradi. Geoaxborot tizimlari (GAT) va masofadan zondlash texnologiyalari yordamida sanoat hududlari bo'yicha karbonat angidrid emissiyasini monitoring qilish va ularni xaritalash mumkin. Bunda sanoat korxonalarining geografik joylashuvi, ishlab chiqarish hajmi, energiya manbalari, xomashyo turlari hamda chiqindi gazlarning atmosfera qatlamlariga chiqarilish darajasi inobatga olinadi. Geoaxborot texnologiyalari asosida yaratilgan raqamli xaritalar sohada olib borilayotgan ekologik monitoring samaradorligini oshiradi, emissiyaning hududlar bo'yicha taqsimlanishini oddiy vizual ko'rinishda namoyon etadi. Natijada, ekologik ahvol va atmosfera havosining asosiy ifloslantiruvchi manbalarini aniq aniqlash va ular bilan bog'liq xavflarni kamaytirish borasida to'g'ri qaror qabul qilish imkoniyati oshadi [1].

Mamlakatda sanoat ishlab chiqarish jarayonlaridan chiqayotgan karbonat angidrid atmosferaga eng ko'p chiqadigan zararli gazlardan biri hisoblanadi. Ushbu gazning hududiy taqsimlanishini tahlil qilish uchun geoaxborot texnologiyalaridan foydalanish bugungi kun talablariga mos keladi, chunki axborot texnologiyalari yordamida sanoat korxonalari, avtomobil yo'llari, energiya ishlab chiqarish obyektlari va boshqa manbalar bo'yicha havoga chiqarilayotgan karbonat angidrid chiqindilari keng masofada, aniq koordinatalar bilan o'rganiladi. Bu imkoniyat havoda qazib olinadigan namunalarni mikro va makro darajada chuqur tadqiq qilish, shuningdek, har bir tuman, viloyat va sanoat zonasida ifloslanish darajasini o'rganish uchun keng yo'l ochadi. Geoaxborot texnologiyalari asosida olib boriladigan monitoring va baholash jarayonida bir nechta asosiy bosqichlar davomida ma'lumotlar yig'iladi. Avval, mavjud sanoat obyektlarining aniq joylashuvi aniqlanadi va raqamli xaritalash ishlari amalga oshiriladi. Keyinchalik, ishlab chiqarish quvvatlari, foydalaniladigan energiya manbalari, chiqindi gazlarning chiqish nuqtalari va ularning miqdori monitoring qilinadi. Ushbu bosqichda statsionar va mobil monitorlar yordamida CO₂ miqdorini muntazam o'lchash ham

muhimdir. Keyin esa, yig'ilgan ma'lumotlar maxsus dasturlar yordamida qayta ishlanadi va kartografik vizualizatsiya yordamida taqsimlanish tahlil qilinadi. Natijada, har bir hudud va sanoat zonasining karbonat angidrid chiqindilari haqidagi aniq ma'lumotlar olinadi. Ko'pgina xorijiy davlatlarda ham yuqoridagi metodlar asosida korxonalardagi chiqindi gazlarni monitoring qilish, to'g'ri tahlil etish uchun geoaxborot texnologiyalari keng qo'llaniladi. O'zbekiston hududida ham bu borada bir qator zamonaviy ishlar amalga oshirilmoqda. Zamonaviy GAT dasturlari, masofadan zondlash tasvirlari va joylashuvni aniqlash texnologiyalari yordamida sanoat zonalarining karbonat angidrid chiqindilarini aniqroq baholash mumkin bo'ldi [2].



1-grafik. Hududlar kesimida CO₂ emissiyasi intensivligi

Hududiy emissiya farqlari.

Hududlar kesimida CO₂ emissiyasi intensivligi sezilarli tafovutlarga ega ekanligi aniqlandi (Grafik 1). Yuqori sanoatlashgan hududlarda emissiya zichligi boshqa hududlarga nisbatan ancha yuqori ekani kuzatildi.



№	Sanoat zonasi	Hudud	Asosiy sanoat yo'nalishi	CO ₂ emissiyasi (ming tonna/yil)	Emissiya darajasi
1	Toshkent sanoat zonasi	Toshkent sh.	Mashinasozlik, energetika	Yuqori	Yuqori
2	Olmalik sanoat zonasi	Toshkent vil.	Rangli metallurgiya	Yuqori	Yuqori
3	Angren sanoat zonasi	Toshkent vil.	Energetika, ko'mir	Yuqori	Yuqori
4	Farg'ona sanoat zonasi	Farg'ona vil.	Neftni qayta ishlash	O'rta-yuqori	O'rta
5	Andijon sanoat zonasi	Andijon vil.	Avtomobilsozlik	O'rta	O'rta
6	Namangan sanoat zonasi	Namangan vil.	To'qimachilik	O'rta	Past-o'rta
7	Samarqand sanoat zonasi	Samarqand vil.	Oziq-ovqat, qurilish	Past-o'rta	Past
8	Buxoro sanoat zonasi	Buxoro vil.	Neft-gazni qayta ishlash	O'rta	O'rta
9	Navoiy sanoat zonasi	Navoiy vil.	Tog'-kon, kimyo	Yuqori	Yuqori
10	Qashqadaryo (Sho'rtan)	Qashqadaryo vil.	Gaz-kimyo majmuasi	Yuqori	Yuqori

2-jadval. Sanoat zonalari bo'yicha CO₂ emissiyasi

2-jadvalda sanoat zonalari bo'yicha CO₂ emissiyasi kategoriyalari keltirilgan.

Hot spot natijalari.

Getis-Ord Gi* tahlili ekologik xavf zonalarini aniqladi:

- Yuqori xavf: Toshkent atrofidagi sanoat hududlari, Angren–Ohangaron vodiysi, Navoiy zonasi

- Past xavf: tog'li va agrar hududlar

Hot spot xaritasi sanoat va transport infratuzilmasi emissiya bilan bevosita bog'liqligini vizual tasdiqladi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan tasdiqlangan ekologik strategiyada, chiqindi gazlarni kamaytirish, havoni musaffo saqlash, sanoat korxonalarining ekologik xavfsizligi va barqaror rivojlanishi ustuvor vazifalar sifatida belgilangan. Yuqoridagi sohalarda samarali yutuqlarga erishish uchun, avvalo, karbonat angidrid chiqindilarini aniq monitoring qilish, ular hudud bo'yicha qanday taqsimlanganini o'rganish va asosli raqamli tahlillar olib borish zarur. Bu



jarayonda geoaxborot texnologiyalari asosiy vosita sifatida muhim ahamiyat kasb etadi. Sanoat zonalarining alohida xususiyatlari, ishlab chiqarish quvvatlari va texnologik jarayonlari CO₂ chiqindilarini keskin oshirib yuborishi mumkin. Ayrim hududlarda havo harorati, shamol yo'nalishi, relyef xususiyatlari ham gazlarning havoda tarqalishiga ta'sir etadi. Shu bois har bir sanoat zonasining ekologik ahvolini to'g'ri baholash va karbonat angidrid emissiyasini aniq o'lchash uchun zamonaviy texnologiyalar va ilmiy yondashuvlar muhim ahamiyatga ega. Geoaxborot texnologiyalari yordamida yig'ilgan ma'lumotlar ekotizim ahvolini uzluksiz kuzatishda, ifloslantiruvchi manbalarni aniqlash va ularni qisqartirish strategiyalarini ishlab chiqishda asosiy ko'rsatkich bo'ladi. Havodagi karbonat angidrid miqdorini tahlil qilish natijalarini kartografik ko'rinishda vizuallashtirish esa, tashkiliy va boshqaruv qarorlarining asosli qabul qilinishiga yordam beradi. Raqamli xaritalar yordamida sanoat zonalarida bo'yicha CO₂ chiqindilari yuqori bo'lgan nuqtalar, to'planish hududlari va xavfli zonalarini oldindan aniqlash, ularga ekologik monitoring tizimini kuchaytirish va xavfli hududlarda chiqarilayotgan gaz miqdorini bosqichma-bosqich qisqartirish rejalashtiriladi [3].

O'zbekiston hududida karbonat angidrid chiqindilarining asosiy manbalari - sanoatning yirik energetika sohasidagi korxonalar, metallurgiya, neft va gaz, kimyo zavodlari hisoblanadi. Mahalliy ishlab chiqarish jarayonlarida energiya resurslari asosan gaz, ko'mir va neft mahsulotlari hisoblanadi, bu esa CO₂ chiqindilarining yirik miqdorda atmosferaga chiqishiga sabab bo'ladi. Geoaxborot texnologiyalari asosida olib boriladigan monitoring natijalariga tayangan holda, sanoat zonalarida havoni ifloslantiruvchi asosiy obyektlar aniqlanadi va bu esa davlat siyosatini to'g'ri shakllantirishga yordam beradi. O'zbekiston sanoatining geografik joylashuvi va tarmoqlanishi, energetika resurslaridan foydalanishning hududiy xususiyatlari davlat ekologik siyosatida alohida e'tibor talab qiladi. Sanoat zonalarida joylashgan korxonalar tomonidan chiqarilayotgan karbonat angidrid miqdori aniq va muntazam monitoring qilinishi, ushbu gazlarning hududiy taqsimlanishini maxsus raqamli xaritalarda aks ettirilishi davlat boshqaruvi organlariga to'g'ri ekologik chora-



tadbirlarni belgilash uchun muhim axborot bo'lib xizmat qiladi. Zamonaviy geoaxborot texnologiyalari yordamida sanoat korxonalaridan chiqayotgan chiqindilar monitoringi, iqlim o'zgarishining tahlili, ifloslanish darajasining kamaytirish bo'yicha strategik rejalarni ishlab chiqish va amalga oshirish samaradorligi bir necha barobar yuqoriladi. Bunda inson omili, ilmiy-tadqiqot ishlari, statistik ma'lumotlarni muntazam yangilab borish va GAT texnologiyalari bilan uzviy bog'liq ishlarga alohida ahamiyat beriladi. CO₂ chiqindilari iqtisodiyotda energetika iste'moli, ishlab chiqarish texnologiyalari, sanoat tarmoqlarining rivojlanish sur'ati va ekologik xavfsizlik darajasi bilan bevosita bog'liqdir. Atmosferaga chiqarilayotgan karbonat angidrid miqdorini kamaytirish uchun sanoatda energetika samaradorligini oshirish, innovatsion texnologiyalar va chiqindi gazlarni tutib qoluvchi zamonaviy uskunalar joriy etilishi bugungi kundagi dolzarb masalalardan biridir. Hududiy taqsimlanishni ham aynan shu yo'nalishlarda to'g'ri monitoring qilish, sanoat korxonalari joylashuvi va rivojlanish dasturlarida ekologik omillarni hisobga olish lozim [4].

O'zbekistonning iqtisodiy rivojlanishida sanoat zonalarining tutgan o'rni, zamonaviy texnologiyalarni keng joriy qilish, yangi ishlab chiqarish obyektlari qurilishi, mavjud korxonalarni modernizatsiya qilish jarayonida ekologik xavfsizlik va atmosferani muhofaza qilish ilk bor e'tiborga olinishi zarur. Sanoat zonasidagi karbonat angidrid chiqindilari monitoringini muntazam olib borish va natijalar asosida choralar ishlab chiqish nafaqat hozirgi avlod, balki kelajak avlod uchun ham toza va sog'lom muhitni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Geoaxborot texnologiyalaridan foydalanish, sanoat zonolari va korxonalar kesimida karbonat angidrid chiqindilari monitoringini olib borishda zamonaviy ilmiy-uslubiy yondashuvlar yaratib beruvchi asosiy vosita sifatida muhim ahamiyat kasb etadi. Bu, o'z navbatida, butun mamlakatda ekologik xavfsiz rivojlanishni, atrof-muhitni muhofaza qilish, havoni asosiy ifloslantiruvchi manbalari bilan kurashish strategiyasini to'g'ri tashkil etish imkonini beradi [5].

Xulosa:



Xulosa qilib aytganda, O'zbekistonning yirik sanoat zonalarida karbonat angidrid emissiyasining hududiy taqsimlanishini geoaxborot texnologiyalari asosida baholash ekologik va iqtisodiy boshqaruv, davlat siyosati hamda sog'lom muhit yaratishda muhim ahamiyatga ega. Zamonaviy dasturiy va texnik vositalar yordamida ushbu masala yuzasidan aniq, asosli, muntazam va ilmiy monitoring olib borilishi sanoatda chiqindilarni kamaytirish bo'yicha samarali qarorlar qabul qilinishiga olib keladi. Bu esa, o'z navbatida, O'zbekistonda ekologik xavfsizlik, aholi sog'lig'i va atrof-muhit muhofazasiga bevosita xizmat qiladi. Hududiy taqsimlanishni aniq kartalashtirish, havoni toza saqlash, innovatsion texnologiyalar joriy etilishi va ekologik madaniyatni oshirish orqali davlatimiz sanoati barqaror va xavfsiz rivojlanishiga erishiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Alimov, R., Karimov, D. (2018). "O'zbekiston sanoat tarmoqlarida CO₂ emissiyalarining me'yorga muvofiqligi". Ekologiya va hayot, 3(2), 15-22.
2. Baxritdinov, M., Tulaganova, N. (2020). "Sanoat hududlarida ekologik monitoring va texnologik nazorat masalalari". O'zbekiston geografiyasi, 6(4), 52-58.
3. G'anieva, M., Madraximova, N. (2019). "Geoaxborot texnologiyalar yordamida sanoat ifloslanishini baholash". ATLAS, 11(2), 89-96.
4. Islomov, Z., Xoliqov, T. (2017). "Sanoat zonasidagi karbonat angidrid chiqindilarining hududiy o'ziga xosligi". Ekologik tadqiqotlar, 5(3), 61-68.
5. Karimova, G. (2021). "O'zbekiston sanoat hududlarida atmosferani ifloslantiruvchi gazlarning monitoringi". Zamonaviy fanlar, 2(1), 77-83.
6. Matmurodov, O., Maxmudova, D. (2022). "CO₂ chiqindilarini nazorat qilishda zamonaviy GIS texnologiyalari". Innovatsion texnologiyalar, 8(3), 33-41.
7. Nuriddinova, S. (2020). "Ekologik xavfsizlik va sanoat hududlari: yangi yondashuvlar". Ekologiya asoslari, 10(2), 22-29.
8. Rahimova, F., Abduqodirov, B. (2018). "Raqamli xaritalash asosida sanoat emissiyalarini tahlil qilish". Axborot tizimlari, 6(1), 55-61.