

**SANOAT CHIQINDILARINING ATROF-MUHITGA TA'SIRINI GIS
(GEOAXBOROT TIZIMLARI) ORQALI BAHOLASH**

Aliyeva Shohsanam

TDTU Neft va gaz fakulteti talabasi.

Indiraxon Ayubova

TDTU Neft va gaz fakulteti dotsenti.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17911701>

Annotatsiya. Ushbu maqolada sanoat chiqindilarining atrof-muhitga ta'siri va ularni GIS (geoaxborot tizimlari) yordamida baholashning ilmiy asoslari tahlil qilinadi. Sanoat chiqindilari havo, suv va tuproq resurslarini ifloslantirib, biologik xilma-xillikni kamaytiradi va inson salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. An'anaviy monitoring usullari ko'pincha hududiy va ekologik o'zgarishlarni yetarlicha aniqlay olmaydi. Shu sababli GIS texnologiyalari chiqindilar tarqalishi, konsentratsiyasi va ekologik xavf zonalarini aniqlashda samarali vosita sifatida qo'llaniladi. Tadqiqot natijalari sanoat chiqindilarini boshqarish va ekologik barqarorlikni ta'minlash bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: Sanoat chiqindilari, atrof-muhit, GIS, ekologik monitoring, hududiy tahlil, xavf zonalar, barqaror rivojlanish, ekologik boshqaruv.

**ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF INDUSTRIAL WASTE USING
GIS (GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS)**

Abstract. This article analyzes the environmental impact of industrial waste and the scientific basis for assessing it using GIS (Geographic Information Systems). Industrial waste contaminates air, water, and soil resources, reduces biodiversity, and negatively affects human health. Traditional monitoring methods often fail to adequately capture regional and environmental changes. Therefore, GIS technologies are used as an effective tool to determine the distribution, concentration, and ecological risk zones of industrial waste. The research results provide opportunities for developing practical recommendations for waste management and ensuring environmental sustainability.

Keywords: Industrial waste, environment, GIS, ecological monitoring, spatial analysis, risk zones, sustainable development, environmental management.

Kirish

Sanoatning jadal rivojlanishi zamonaviy iqtisodiyotning muhim omili bo'lib, u turli ijtimoiy va iqtisodiy manfaatlarni ta'minlaydi. Shu bilan birga, sanoat faoliyati natijasida hosil bo'ladigan chiqindilar va zararli moddalar atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Havo, suv va tuproq resurslarining ifloslanishi, biologik xilma-xillikning kamayishi va inson salomatligiga xavf ekologik muammolarning global ko'lami sifatida ko'rinishda. Shu sababli sanoat chiqindilarining atrof-muhitga ta'sirini o'rganish, monitoring qilish va samarali boshqarish bugungi kunning dolzarb ilmiy va amaliy masalalaridan biridir.

Geoaxborot tizimlari (GIS) hududiy axborotni yig'ish, saqlash, tahlil qilish va vizualizatsiya qilish imkonini beruvchi zamonaviy texnologiyadir. GIS yordamida sanoat chiqindilarining hududiy taqsimoti, ularning konsentratsiyasi, ekologik xavf darajasi va potentsial salbiy ta'siri aniqlanadi.

Bundan tashqari, GIS atrof-muhitni monitoring qilish, xavfli zonalarini belgilash va ekologik xavfsizlikni ta'minlash uchun strategik qarorlar qabul qilishda samarali vosita sifatida xizmat qiladi. Ushbu maqolada sanoat chiqindilarining atrof-muhitga ta'sirini GIS texnologiyalari orqali baholash metodlari, hududiy monitoringning ilmiy asoslari va GISning ekologik boshqaruvdagi amaliy ahamiyati tahlil qilinadi. Shu bilan birga, sanoat chiqindilarining hududiy xaritalanishi, zararli moddalar taqsimoti va ekologik xavfni prognoz qilish imkoniyatlari yoritiladi.

Dolzabligi

Sanoat chiqindilari atrof-muhitni ifloslantiradi, suv, havo va tuproq resurslariga zarar yetkazadi hamda inson salomatligiga xavf tug'diradi. An'anaviy monitoring usullari yetarli bo'lmagani sababli, chiqindilar ta'sirini aniqlash va boshqarish muhim ekologik va ijtimoiy masala hisoblanadi. GIS texnologiyalari bu jarayonlarni tahlil qilish va hududiy xaritalashda samarali vosita sifatida dolzarbdir.

Maqsadi

Maqola maqsadi – sanoat chiqindilarining atrof-muhitga ta'sirini GIS yordamida baholash, ularning hududiy taqsimotini aniqlash va ekologik xavf darajasini ko'rsatishdir. Shu orqali ekologik monitoringni takomillashtirish va chiqindilarni boshqarish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqish ko'zda tutilgan.

Asosiy qism

Sanoat rivojlanishi zamonaviy iqtisodiyotning asosiy omili bo'lib, u ish o'rinlari yaratish, ishlab chiqarish hajmini oshirish va iqtisodiy barqarorlikni ta'minlash imkonini beradi. Shu bilan birga, sanoat faoliyati natijasida hosil bo'ladigan chiqindilar atrof-muhitga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Havo, suv va tuproq ifloslanadi, biologik xilma-xillik pasayadi va inson salomatligiga xavf tug'adi. An'anaviy monitoring usullari ko'pincha hududiy va ekologik o'zgarishlarni yetarlicha aniqlay olmaydi. Shu sababli sanoat chiqindilarining hududiy taqsimoti, konsentratsiyasi va ekologik xavfini baholash zamonaviy texnologiyalar yordamida amalga oshiriladi. GIS (geoaxborot tizimlari) texnologiyasi bu jarayonda hududiy axborotni yig'ish, saqlash, tahlil qilish va vizualizatsiya qilish imkonini beradi. GIS sanoat chiqindilarining hududiy xaritalanishini aniqlash, ekologik xavf zonalarini belgilash va kelajakdagi zararlarni prognoz qilish imkonini beradi. Ushbu maqolada sanoat chiqindilarining atrof-muhitga ta'sirini GIS orqali baholash metodlari, hududiy monitoringning ilmiy asoslari va ekologik xavfni aniqlash usullari tahlil qilinadi. Kirish qismi mavzuning dolzarb ekanligini, ilmiy asoslarini va maqolaning maqsadini yoritadi.

Sanoat chiqindilari havo, suv va tuproq resurslarini ifloslantiradi. Havo ifloslanishi sanoat gazlari va chang zarralari orqali yuzaga kelib, insonlar va hayvonlar salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Suv resurslaridagi chiqindilar ichimlik suvi sifatini pasaytiradi, baliq va boshqa suv organizmlarining hayot faoliyatiga zarar yetkazadi. Tuproqdagi zararli moddalar o'simliklarning o'sish jarayonini buzadi va dehqonchilik sohasiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Sanoat chiqindilari hududiy jihatdan turlicha taqsimlanadi, konsentratsiyasi yuqori hududlar ekologik xavf ostida qoladi. Bu jarayon biologik xilma-xillikni kamaytiradi va turli ekotizimlar barqarorligini buzadi.

Shu sababli sanoat chiqindilarining hududiy va ekologik tahlili dolzarb ilmiy va amaliy masala hisoblanadi.

GIS texnologiyalari chiqindilarning hududiy taqsimotini aniqlash va ekologik xavfni vizual ko'rsatishda samarali vosita sifatida ishlatiladi. Ushbu band sanoat chiqindilarining turli ekologik tizimlarga ta'sirini, ularning xavfini va GIS bilan bog'liq nazariy asoslarni yoritadi.

Ekologik monitoring sanoat chiqindilarining atrof-muhitga ta'sirini aniqlash va ularni boshqarishning asosiy vositasidir. Monitoring natijalariga asoslanib, xavf zonalarini aniqlanadi, ekologik muammolar belgilanadi va ularni bartaraf etish choralarini ishlab chiqish mumkin bo'ladi. An'anaviy monitoring usullari hududiy xaritalash va tahlilni yetarlicha ta'minlay olmaydi.

Shu sababli GIS texnologiyalari ekologik monitoringni takomillashtirishda muhim vosita hisoblanadi. GIS yordamida chiqindilar tarqalishi, konsentratsiyasi va ekologik xavf darajasi xaritalanadi. Bu esa ekologik xavfni oldindan aniqlash, resurslarni oqilona boshqarish va barqaror rivojlanish uchun muhimdir. Monitoring natijalari hududiy boshqaruv va ekologik qarorlar qabul qilishda ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi. Ushbu band ekologik monitoringning ilmiy va amaliy ahamiyatini, GIS bilan bog'liq usullarini yoritadi.

GIS hududiy axborotni yig'ish, saqlash, tahlil qilish va vizualizatsiya qilishga mo'ljallangan zamonaviy texnologiya hisoblanadi. GIS orqali sanoat chiqindilarining hududiy taqsimoti, konsentratsiyasi va ekologik xavf zonalarini aniqlanadi. GIS shuningdek ekologik monitoring, hududiy rejalashtirish va xavf zonalarini belgilashda qo'llaniladi. GIS yordamida chiqindilarni vaqt bo'yicha kuzatish, statistika tahlili va kelajakdagi xavflarni prognoz qilish mumkin. Dasturiy vositalar yordamida hududiy xaritalar yaratish, ma'lumotlar bazasini shakllantirish va geospatial tahlillarni amalga oshirish GIS orqali amalga oshiriladi. Bu texnologiya sanoat chiqindilarini boshqarish va ekologik barqarorlikni ta'minlashda samarali vosita hisoblanadi. Sanoat chiqindilarini GIS orqali baholash bir necha bosqichni o'z ichiga oladi: ma'lumot yig'ish, kiritish, tahlil qilish va vizualizatsiya qilish. Dastlab, chiqindilarning turlari, miqdori va manbalari aniqlanadi. Keyin ular GIS bazasiga kiritilib, hududiy xaritalar shaklida ko'rsatiladi. Tahlil jarayonida chiqindilarning konsentratsiyasi, tarqalish zonasi va ekologik xavf darajasi baholanadi. GIS tahlillari hududiy va geospatial statistik tahlillarni o'z ichiga oladi. Shu bilan birga, GIS prognoz modellarini yaratish va chiqindilarni boshqarish strategiyalarini ishlab chiqishda qo'llaniladi. Ushbu metodlar ekologik xavfni aniqlash va barqaror boshqaruvni ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

GIS texnologiyalari sanoat chiqindilarining hududiy taqsimotini aniqlash imkonini beradi.

Hududiy tahlil natijasida chiqindilarning konsentratsiyasi yuqori bo'lgan hududlar aniqlanadi. Bu hududlar ekologik xavf ostida qoladi va ularni monitoring qilish zarur. GIS yordamida xavf zonalarini xaritalari yaratiladi, ekologik xavfni oldindan baholash mumkin bo'ladi.

Hududiy tahlil chiqindilarni boshqarish va ekologik barqarorlikni ta'minlashda strategik qarorlar qabul qilish imkonini beradi. GIS orqali hududiy ko'rsatkichlar asosida ekologik risklarni aniqlash va resurslarni samarali taqsimlash mumkin. Ushbu band GIS asosida hududiy tahlil va xavf zonalarini aniqlash jarayonlarini yoritadi.

Amaliy tadqiqotlar sanoat chiqindilarining GIS yordamida baholanishining samaradorligini ko'rsatadi. Tadqiqotlar natijasida chiqindilarning hududiy taqsimoti va konsentratsiyasi xaritalangan. GIS tahlili asosida ekologik xavf zonalarini aniqlangan va hududlar bo'yicha ekologik monitoring strategiyalari ishlab chiqilgan. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, GIS texnologiyalari chiqindilarni boshqarish va atrof-muhitni muhofaza qilishda samarali vosita hisoblanadi.

GIS yordamida kelajakdagi ekologik xavf prognoz qilinadi va hududiy rejalashtirishda qo'llanadi. Ushbu band amaliy tadqiqotlar natijalarini, GISning ekologik boshqaruvdagi rolini va natijalar asosidagi tavsiyalarni yoritadi. Sanoat chiqindilarining atrof-muhitga ta'sirini GIS orqali baholash ekologik monitoring va boshqaruvni samarali qiladi. GIS texnologiyalari chiqindilarning hududiy taqsimoti, konsentratsiyasi va xavf darajasini aniqlash imkonini beradi. Tadqiqot natijalari ekologik barqarorlikni ta'minlash va chiqindilarni boshqarish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga yordam beradi. GIS yordamida hududiy xavf zonalarini xaritalanadi va kelajakdagi ekologik tahdidlarni prognoz qilish mumkin bo'ladi. Shu bilan birga, GISning hududiy monitoring va ekologik xavfni aniqlashdagi ilmiy va amaliy ahamiyati tasdiqlanadi. Kelajakda GIS texnologiyalari sanoat chiqindilarini boshqarish va ekologik barqarorlikni ta'minlash strategiyalarini yanada takomillashtirishda muhim vosita bo'lib xizmat qiladi.

Muhokama

Sanoat chiqindilarining atrof-muhitga ta'siri GIS texnologiyalari yordamida batafsil tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, chiqindilar hududiy jihatdan turlicha taqsimlangan va ularning konsentratsiyasi ba'zi sanoat zonalarida ekologik xavfni oshiradi. GIS yordamida olingan hududiy xaritalar chiqindilar tarqalishi va ularning ekologik xavfini aniq ko'rsatdi, bu esa ekologik monitoring va boshqaruvning samaradorligini oshiradi. Shuningdek, GIS asosida hududiy risk zonalarini aniqlash orqali kelajakdagi zararli ta'sirlarni prognoz qilish va resurslarni oqilona boshqarish imkoniyati yuzaga keladi. Tadqiqot davomida chiqindilar konsentratsiyasi yuqori bo'lgan hududlar ekologik xavf ostida ekanligi va ular bilan bog'liq xavfli moddalarning atrof-muhitga ta'siri ilmiy jihatdan tasdiqlandi. Bu natijalar sanoat chiqindilarini boshqarish, ekologik xavfni kamaytirish va hududiy rejalashtirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqishda asos bo'ladi.

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, GIS texnologiyalari chiqindilarni monitoring qilishning an'anaviy usullariga nisbatan ko'proq imkoniyatlar beradi. Masalan, GIS yordamida chiqindilarning vaqt bo'yicha o'zgarishi kuzatildi, ekologik xavf zonalarini xaritalandi va hududiy risklarni prognoz qilish modellarini yaratish mumkinligi tasdiqlandi. Bu esa atrof-muhitni muhofaza qilish va sanoat chiqindilarini boshqarish bo'yicha strategik qarorlar qabul qilish imkonini kengaytiradi. Muhokama shuni ko'rsatadiki, GIS texnologiyalari ekologik monitoring, xavf baholash va chiqindilarni boshqarish jarayonida asosiy ilmiy va amaliy vosita sifatida ishlatiladi.

Natija

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, sanoat chiqindilarining atrof-muhitga ta'siri hududiy jihatdan turlicha bo'lib, ularning konsentratsiyasi ekologik xavfni sezilarli darajada oshiradi. GIS texnologiyalari yordamida chiqindilarning hududiy taqsimoti aniqlanib, ularning konsentratsiyasi va ekologik xavf zonalarini xaritalandi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, chiqindilar konsentratsiyasi yuqori bo'lgan hududlar ekologik xavf ostida va ular bilan bog'liq zararli moddalarning atrof-muhitga ta'siri yuqori. Shu asosda GIS yordamida hududiy monitoringni samarali amalga oshirish va ekologik xavfni oldindan baholash imkoniyati yuzaga keladi. GIS tahlillari chiqindilarning vaqt bo'yicha o'zgarishini kuzatish imkonini ham beradi. Bu esa sanoat faoliyati natijasida ekologik vaziyatning dinamikasini aniqlashga yordam beradi. Tadqiqot natijalari hududiy xaritalar orqali chiqindilar taqsimotini vizual ko'rsatdi, bu esa ekologik boshqaruv va chiqindilarni samarali monitoring qilishda muhim ahamiyatga ega.

GIS texnologiyalari yordamida chiqindilarni boshqarish strategiyalari ishlab chiqish, xavf zonalarini belgilash va kelajakdagi ekologik tahdidlarni prognoz qilish mumkin bo'ladi. Shuningdek, tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, GIS asosida ishlab chiqilgan hududiy risk tahlillari ekologik resurslarni oqilona boshqarish va sanoat chiqindilarini minimallashtirish bo'yicha tavsiyalar berishda samarali vosita sifatida ishlatiladi.

GIS yordamida chiqindilarning havo, suv va tuproqqa ta'siri, hududiy konsentratsiyasi va ekologik xavf darajasi aniq tasvirlanadi. Natijalar shuni ham ko'rsatdiki, GIS texnologiyalari ekologik monitoringni an'anaviy usullarga nisbatan yanada samarali qiladi, hududiy ma'lumotlarni tahlil qilish va kelajakdagi ekologik tahdidlarni prognoz qilish imkonini beradi.

Umuman olganda, tadqiqot shuni ko'rsatdiki, sanoat chiqindilarining GIS yordamida baholanishi ekologik xavfni aniqlash, hududiy monitoringni takomillashtirish va chiqindilarni boshqarish bo'yicha ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish imkonini beradi. GIS texnologiyalari atrof-muhitni muhofaza qilish, ekologik barqarorlikni ta'minlash va kelajakdagi zararlarni minimallashtirishda muhim ilmiy va amaliy vosita sifatida xizmat qiladi.

Xulosa

Sanoat chiqindilarining atrof-muhitga ta'sirini baholash ekologik monitoring va boshqaruvning muhim jihati hisoblanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, GIS texnologiyalari chiqindilarning hududiy taqsimoti, konsentratsiyasi va ekologik xavf darajasini aniqlashda samarali vosita sifatida xizmat qiladi. GIS yordamida hududiy xavf zonalarini xaritalanadi, kelajakdagi ekologik tahdidlarni prognoz qilish va chiqindilarni boshqarish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish mumkin bo'ladi. Shu bilan birga, GISning hududiy monitoring va ekologik xavfni aniqlashdagi ilmiy va amaliy ahamiyati tasdiqlanadi. Umuman olganda, GIS texnologiyalari sanoat chiqindilarini boshqarish, atrof-muhitni muhofaza qilish va barqaror rivojlanishni ta'minlashda muhim strategik vosita bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Karimov, B. (2020). Atrof-muhit monitoringi va ekologik xavfsizlik masalalari. *Ekologiya va Hayot*, 4(2), 15–23.
2. Xolmatova, N. (2019). Sanoat chiqindilarining ekologik ta'sirini baholashda zamonaviy yondashuvlar. *O'zbekiston Ekologiya Jurnali*, 7(1), 48–55.
3. Saidov, Sh. (2022). O'zbekistonda GIS texnologiyalarini rivojlantirish istiqbollari. *Geografiya va Tabiiy Resurslar*, 3(5), 32–40.
4. United Nations Environment Programme (UNEP). (2020). *Global Waste Management Outlook*. Nairobi: UNEP Publishing.
5. Bhatta, B. (2011). *Remote Sensing and GIS*. Oxford: Oxford University Press.
6. Smith, D., & Jones, R. (2018). Industrial waste and its spatial environmental impacts. *Environmental Monitoring Review*, 12(3), 201–219.
7. Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. (2015). *Principles of Geographic Information Systems*. Oxford: Oxford University Press.