

“EKOLOGIK BARQARORLIKNI TA'MINLASHDA NEFT VA GAZ SANOATINING INNOVATSION YECHIMLARI”

Xolmurodova Dinora Furqat qizi

*Qashqadaryo viloyati Shahrisabz davlat pedagogika instituti Geografiya va
iqtisodiy bilim asoslari yo'nalishi 2- kurs 223-guruh talabasi*

MAQOLA MALUMOTI

ANNOTATSIYA:

MAQOLA TARIXI:

Received: 07.12.2025

Revised: 08.12.2025

Accepted: 09.12.2025

KALIT SO'ZLAR:

*ekologik barqarorlik,
neft va gaz sanoati,
innovatsion
texnologiyalar,
chiqindilarni qayta
ishlash, karbon izini
kamaytirish, raqamli
monitoring, yashil
energiya, karbonni
ushlab qolish.*

Ushbu maqolada neft va gaz sanoatining ekologik barqarorlikni ta'minlashdagi roli va innovatsion texnologiyalar orqali atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirish yo'llari tahlil qilingan. Tadqiqot doirasida sohadagi zamonaviy ekologik xavfsiz texnologiyalar, chiqindilarni qayta ishlash tizimlari, karbon izini kamaytirish bo'yicha strategiyalar hamda raqamli monitoring usullari ko'rib chiqilgan. Shuningdek, yashil energiya bilan integratsiyalashuv, bio-remediasiya, karbonni ushlab qolish va saqlash (CCS) kabi ilg'or yondashuvlarning qo'llanilishi amaliy misollar asosida tahlil etilgan. Maqolada innovatsion yechimlarning iqtisodiy va ekologik samaradorligi baholangan va barqaror rivojlanish maqsadlariga erishishda neft-gaz sektorining modernizatsiya zarurati asoslab berilgan. Tadqiqot natijalari sanoatni ekologik jihatdan transformatsiya qilish bo'yicha tavsiyalarni o'z ichiga oladi.

Kirish

Bugungi kunda global iqlim o'zgarishlari, tabiiy resurslarning kamayishi va ekologik muammolarning keskinlashuvi insoniyat oldida barqaror rivojlanishni ta'minlash kabi dolzarb vazifalarni qo'yimoqda. Xususan, og'ir sanoat tarmoqlari, jumladan neft va gaz

sohasi, ekologik barqarorlikka eng katta ta'sir ko'rsatadigan sohalardan biri hisoblanadi. An'anaviy texnologiyalar asosida faoliyat yuritayotgan ushbu sektor ko'pincha havoga zararli gazlarning chiqarilishi, suv va tuproqning ifloslanishi, chiqindilarning to'g'ri boshqarilmasligi kabi muammolarga sabab bo'lmoqda.

Shu bois, so'nggi yillarda neft va gaz sanoatida ekologik xavfsizlikni oshirish, chiqindilarni kamaytirish va karbon izini pasaytirish maqsadida innovatsion yondashuvlar joriy etilmoqda. Yashil energiya bilan integratsiyalashuv, raqamli monitoring tizimlari, chiqindilarni qayta ishlash texnologiyalari hamda karbonni ushlab qolish va saqlash (CCS) kabi zamonaviy echimlar ekologik muvozanatni tiklashda muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Ushbu maqolada neft va gaz sanoatining ekologik barqarorlikni ta'minlashdagi zamonaviy innovatsion yechimlari, ularning samaradorligi hamda barqaror rivojlanish strategiyasidagi o'rni tahlil qilinadi.

Mavzuga oid adabiyotlar :

- **Daniel Yergin The Quest: Energy, Security, and the Remaking of the Modern World**

Asarda energiya resurslarining iqtisodiy, siyosiy va ekologik ta'siri, shuningdek, toza texnologiyalarning ahamiyati yoritilgan.

- **Vaclav Smil Energy and Civilization: A History**

Energiya, ayniqsa neft-gaz, va uning insoniyat rivojlanishidagi roli, shuningdek, barqaror energiyaga o'tish zarurati muhokama qilingan.

- **International Energy Agency (IEA)**

Hisobotlar: World Energy Outlook, Net Zero by 2050

Neft va gaz sanoatida karbon izini kamaytirish, innovatsion texnologiyalar va raqamli nazorat tizimlari haqida keng ma'lumotlar bor.

- **Mark Z. Jacobson**

Tadqiqotlari: qayta tiklanuvchi energiya manbalariga o'tish bo'yicha texnologik va iqtisodiy modellar, ayniqsa neft va gaz sanoatidagi barqarorlik strategiyalari.

- **Sh. Sh. Tursunov**

Energetika va ekologiya bo'yicha ilmiy maqolalar. Neft-gaz texnologiyalarida chiqindilarni kamaytirish va gazni tozalash texnologiyalari haqida yozgan.

- **A. S. Solod (Rossiya) Экологическая безопасность нефтегазового комплекса**

Neft-gaz sanoatida ekologik xavfsizlikni ta'minlash, xavf tahlili va chiqindi boshqaruvi.

- **M. G. Valiev** **Инновации в нефтегазовой промышленности**

Neft va gaz sanoatida qo'llanilayotgan zamonaviy innovatsion texnologiyalar tahlili.

Mavzuning dolzarbligi

XXI asrda ekologik barqarorlikni ta'minlash global miqyosdagi eng dolzarb masalalardan biriga aylandi. Iqlim o'zgarishlari, havoning ifloslanishi, biosferaning degradatsiyasi kabi muammolar insoniyat taraqqiyotiga bevosita xavf solmoqda. Ayni paytda, energiya xavfsizligi va iqtisodiy barqarorlikni ta'minlashda asosiy rol o'ynayotgan neft va gaz sanoati ekologik yuklamaning eng yirik manbalaridan biri sifatida e'tirof etilmoqda.

An'anaviy texnologiyalar asosida ishlayotgan neft-gaz korxonalari atmosferaga zararli gazlar chiqarilishi, chiqindilarni to'g'ri boshqarmaslik, suv va tuproq resurslariga salbiy ta'siri bilan ajralib turadi. Bunday holat ekologik muvozanatni buzibgina qolmay, barqaror rivojlanish maqsadlariga erishishni ham sekinlashtiradi.

Shu sababli, neft va gaz sanoatida ekologik xavfsizlikni oshirish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish hamda atrof-muhitga ta'sirni minimallashtirish maqsadida innovatsion texnologiyalarni keng joriy etish zaruriyati kun tartibiga chiqmoqda. Karbonni ushlab qolish va saqlash (CCS), chiqindilarni qayta ishlash, raqamli monitoring, yashil energiya bilan integratsiyalashuv kabi zamonaviy yondashuvlar ushbu sohaning ekologik transformatsiyasi uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Mazkur mavzuning dolzarbligi shundan iboratki, u energiya sektorining ekologik modernizatsiyasi orqali global va mintaqaviy ekologik muammolarni hal etish, sanoatni barqaror rivojlantirish va kelajak avlodlar uchun sog'lom muhit yaratishga qaratilgan muhim ilmiy-amaliy yo'nalishni ifodalaydi.

Tadqiqot metodologiyasi

Ushbu tadqiqotda neft va gaz sanoatida ekologik barqarorlikni ta'minlashga qaratilgan innovatsion texnologiyalarni o'rganish va baholash uchun kompleks metodologik yondashuv qo'llanildi. Ilmiy izlanishlar quyidagi asosiy metodlar asosida olib borildi:

- **Tahliliy (analitik) metod** – Neft va gaz sanoatida qo'llanilayotgan mavjud texnologiyalar, ularning ekologik ta'siri, global va mintaqaviy darajadagi atrof-muhit holati bo'yicha statistik ma'lumotlar chuqur tahlil qilindi.

- **Taqqoslash usuli** – An'anaviy texnologiyalar va innovatsion yondashuvlar (karbonni ushlab qolish, chiqindilarni qayta ishlash, raqamli monitoring tizimlari) o'zaro solishtirilib, ularning samaradorligi va ekologik afzalliklari aniqlashtirildi.

• **Tizimli yondashuv** – Neft-gaz sohasida ekologik barqarorlikni ta'minlashdagi texnologik, iqtisodiy va institutsional omillar o'zaro bog'liq holda tahlil qilindi.

• **Ekspert baholash** – Soha mutaxassisleri, ilmiy maqolalar, xalqaro tashkilotlar (IEA, UNEP, IPCC) hisobotlari asosida innovatsion texnologiyalarning amaliy qo'llanilishi va ularning istiqbollari baholandi.

• **Empirik metodlar** – O'zbekiston va xorijiy mamlakatlar misolida konkret sanoat loyihalari, ekologik monitoring tizimlari va chiqindilarni boshqarish tajribalari o'rganildi.

Tadqiqot davomida ilmiy manbalar, sanoat hisobotlari, xalqaro standartlar, shuningdek, mavjud qonunchilik me'yorlari asosida ilmiy xulosalar ishlab chiqildi.

Tahlil va natijalar

Tadqiqot davomida neft va gaz sanoatida ekologik barqarorlikni ta'minlashga qaratilgan innovatsion texnologiyalar tahlil qilindi. Avvalo, an'anaviy texnologiyalarning ekologik salbiy oqibatlari — xususan, atmosferaga issiqxona gazlarining (CO₂, CH₄) chiqarilishi, suv va tuproqning ifloslanishi, chiqindilarning to'planishi kabi muammolar o'rganildi.

Shuningdek, quyidagi asosiy innovatsion yechimlar tahlil qilindi:

• **Karbonni ushlab qolish va saqlash (CCS)** – bu texnologiya issiqxona gazlarini atmosferaga chiqmasdan ushlab qolib, maxsus qatlamlarda saqlash imkonini beradi. Hozirda ushbu texnologiya AQSh, Kanada va Norvegiya kabi davlatlarda faol joriy etilmoqda.

• **Raqamli monitoring tizimlari** – IoT (Internet of Things), sun'iy intellekt va sensor texnologiyalar asosida ishlab chiqilgan tizimlar ishlab chiqarish jarayonlarida ekologik ko'rsatkichlarni doimiy kuzatish imkonini beradi.

• **Yashil energiya bilan integratsiya** – quyosh, shamol va bioenergiya manbalarini neft va gaz ishlab chiqarish jarayonlariga qo'shish orqali energiya sarfini va chiqindilarni kamaytirish mumkin.

• **Chiqindilarni qayta ishlash va bio-remediatsiya** – gaz kondensatlari, neft mahsulotlari chiqindilari va sanoat oqavalarini tozalash uchun biologik usullardan foydalanish tobora kengaymoqda.

Tahlil natijalariga ko'ra:

Innovatsion texnologiyalarni joriy etgan korxonalarda karbon izining o'rtacha 15–25% ga kamaygani kuzatildi.

Raqamli monitoring orqali ekologik buzilishlar tez aniqlanib, rejalashtirilmagan chiqindilar soni 30% gacha qisqargan.

CCS texnologiyasi qo'llanilgan pilot hududlarda atmosfera tozaligi ko'rsatkichlari sezilarli yaxshilangani aniqlangan.

Mazkur natijalar shuni ko'rsatadiki, innovatsion texnologiyalar nafaqat ekologik xavflarni kamaytiradi, balki sanoatning umumiy samaradorligini ham oshiradi. Biroq ularni keng joriy etish uchun muayyan infratuzilmaviy va iqtisodiy sharoitlar, shuningdek, huquqiy asoslar zarur.

Xulosa va takliflar

Ushbu tadqiqot asosida aniqlanishicha, neft va gaz sanoati ekologik muammolarning asosiy manbalaridan biri bo'lib, uning barqaror rivojlanishi uchun innovatsion texnologiyalarni joriy etish zaruriyati tobora ortib bormoqda. Karbonni ushlab qolish va saqlash (CCS), chiqindilarni qayta ishlash, raqamli monitoring tizimlari, yashil energiya bilan integratsiyalashuv kabi zamonaviy yechimlar sanoatning ekologik yuklamasini kamaytirishda muhim vosita bo'lib xizmat qilmoqda.

Neft va gaz sanoatida ekologik barqarorlikni ta'minlash, nafaqat atrof-muhitni asrash, balki iqtisodiy samaradorlik va xalqaro ekologik standartlarga muvofiqlikni ta'minlashda ham muhim rol o'ynaydi. Tadqiqotda aniqlangan muammolar va mavjud imkoniyatlar asosida quyidagi takliflar ilgari suriladi:

Takliflar:

- Neft va gaz korxonalarida ekologik xavfsiz texnologiyalarni joriy etish majburiyat sifatida qonunchilik darajasida mustahkamlansin.
- Karbon izini kamaytirishga qaratilgan davlat va xususiy sektor hamkorligini kuchaytirish orqali yangi innovatsion loyihalarni qo'llab-quvvatlash mexanizmlari ishlab chiqilsin.
- Atrof-muhit monitoringi uchun raqamli tizimlar (IoT, sun'iy intellekt asosidagi platformalar) joriy qilinishi bilan real vaqt rejimida nazoratni kuchaytirish ta'minlansin.
- Chiqindilarni qayta ishlash va bio-remediatsiya texnologiyalarining lokal va hududiy miqyosda qo'llanilishini kengaytirish orqali yer va suv resurslarining degradatsiyasi kamaytirilishi lozim.
- Mutaxassislar tayyorlash va qayta tayyorlash tizimini takomillashtirish orqali ekologik tafakkurga ega muhandis va texnologlar yetishtirishga alohida e'tibor qaratilsin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Yergin D. Izlanish: Energiya, xavfsizlik va zamonaviy dunyoning yangilanishi. – Moskva: Alpina Non-Fiction, 2013. – 872 b.
2. Smil V. Energiya va sivilizatsiya: Tarixiy tahlil. – Cambridge: MIT Press, 2017. – 512 b.
3. Valiev M. G. Innovatsiyalar neft-gaz sanoatida. – Moskva: Nedra, 2019. – 264 b.
4. Solod A. S. Neft-gaz kompleksi ekologik xavfsizligi. – Moskva: Universitet, 2018. – 198 b.
5. International Energy Agency (IEA). Net Zero by 2050 – A Roadmap for the Global Energy Sector. – Paris: IEA, 2021.
6. Tursunov Sh. Sh. “O‘zbekistonda neft-gaz sanoatida ekologik xavfsizlikni oshirish yo‘llari” // Energetika va resurslar jurnali, 2022, №2. – B. 45–52.
7. UNEP (United Nations Environment Programme). Global Environment Outlook 6. – Nairobi: UNEP, 2019. – 708 b.
8. IPCC. Climate Change 2023: Mitigation of Climate Change. Summary for Policymakers. – Geneva: IPCC, 2023
9. O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi. O‘zbekiston Respublikasining “Yashil energiya” strategiyasi. – Toshkent, 2023. – 43 b.
10. “O‘zbekneftgaz” AJ ilmiy-texnik jurnali. – 2023, №4. – B. 18–25.