

NEFT QAZIB CHIQRISHDA RAQAMLASHTIRISH VA SUN'IIY INTELEKTNI JORIY ETISHNING XORIJ TAJRIBASI

Muallif: Mirzo Ulug'bek nomidagi

O'zbekiston Milliy Universiteti

Matematika fakulteti

Matematik iqtisodiyot yo'nalishi

2501-guruh 1-bosqich magistr talabasi

Baxtiyorov Ikrom O'rol o'g'li

tell: +998915770425

E-mail: baxtiyorovikrom37@gmail.com

Annotatsiya

Ushbu maqola neft qazib chiqarish sanoatida raqamlashtirish va sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarini joriy etishning xorijiy tajribasini tahlil qiladi. Unda ushbu innovatsion yechimlarning neft konlarini boshqarish samaradorligini oshirish, ishlab chiqarish xarajatlarini optimallashtirish va atrof-muhitga ta'sirini kamaytirishdagi ahamiyati ko'rib chiqiladi. Maqolada ilg'or xorijiy kompaniyalar tomonidan qo'llanilayotgan asosiy strategiyalar, texnologik yondashuvlar va erishilgan natijalar o'rganiladi. Tadqiqot natijalari mahalliy neft-gaz sanoatida raqamli transformatsiyani amalga oshirish uchun qimmatli ma'lumotlar beradi.

Kalit so'zlar: Neft Qazib Chiqarish, Raqamlashtirish, Sun'iy Intellekt, Xorij Tajribasi, Neft Konlari, Samaradorlik, Sanoat 4.0

Abstract

This article analyzes the foreign experience of implementing digitalization and artificial intelligence (AI) technologies in the oil production industry. It examines the significance of these innovative solutions in enhancing the efficiency of oilfield management, optimizing production costs, and reducing environmental impact. The paper explores key strategies, technological approaches, and achieved results employed by leading international companies. The findings provide valuable insights for implementing digital transformation within the local oil and gas sector.

Keywords: Oil Production, Digitalization, Artificial Intelligence, Foreign Experience, Oilfields, Efficiency, Industry 4.0

Аннотация

Данная статья анализирует зарубежный опыт внедрения технологий цифровизации и искусственного интеллекта (ИИ) в нефтедобывающей промышленности. В ней рассматривается значение этих инновационных решений для повышения эффективности управления нефтяными месторождениями, оптимизации производственных затрат и снижения

воздействия на окружающую среду. В работе исследуются ключевые стратегии, технологические подходы и достигнутые результаты, применяемые ведущими международными компаниями. Полученные данные предоставляют ценную информацию для осуществления цифровой трансформации в отечественном нефтегазовом секторе.

Ключевые слова: Нефтедобыча, Цифровизация, Искусственный Интеллект, Зарубежный Опыт, Нефтяные Месторождения, Эффективность, Индустрия 4.0

Kirish

Neft va gaz sanoati jahon iqtisodiyotining hal qiluvchi sektori bo'lib, O'zbekiston uchun ham strategik ahamiyatga ega. Mamlakatimizda ushbu soha yalpi ichki mahsulotning asosiy manbalaridan biri, budjet tushumlarining muhim qismi va ishchi kuchining sezilarli qismini band qiluvchi tarmoq hisoblanadi. Iqtisodiy rivojlanishni ta'minlash va o'sib borayotgan talabni qondirish maqsadida, so'nggi yillarda neft va gaz sanoati bozor iqtisodiyoti tamoyillariga o'tish, raqobatni kuchaytirish, ishlab chiqarish, transport va qayta ishlash jarayonlarida samaradorlikni oshirish hamda zamonaviy texnologiyalar va ekspertizani jalb qilishga qaratilgan keng ko'lamli islohotlarni boshdan kechirmoqda. Bu jarayonlar tarmoqning raqobatbardoshligini oshirish va neft qazib olish hajmini sezilarli darajada ko'paytirish uchun raqamlashtirish va avtomatlashtirishni ustuvor yo'nalishga aylantirmoqda.

Hozirgi kunda neft qazib olish jarayonlarida samaradorlikni oshirish, xarajatlarni kamaytirish va xavfsizlikni ta'minlash dolzarb vazifa bo'lib qolmoqda. Sun'iy intellekt (SI) va raqamlashtirish texnologiyalari ushbu muammolarga yechim taklif etib, neft-gaz sanoatida inqilobiy o'zgarishlarni amalga oshirmoqda. SI texnologiyalari burg'ulash va gidravlik yorish jarayonlarining samaradorligini oshirish orqali ishlab chiqarish xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin. Masalan, SI qo'llanilishi burg'ulash vaqtini qisqartirib, samaradorlikni oshiradi, shu bilan birga, bashoratli tahlillar va mashinani o'rganish orqali uskunalar ishdan chiqishining oldini oladi, xavfsizlikni yaxshilaydi va operatsion xarajatlarni optimallashtiradi. Aqlli burg'ulash uchlari real vaqt rejimida ma'lumotlarni taqdim etib, burg'ulash parametrlarini optimallashtirishga yordam beradi, bu esa ishlaymay qolish vaqtini qisqartiradi va umumiy ish faoliyatini yaxshilaydi.

Ushbu texnologiyalarning joriy etilishi neft qazib olish jarayonlarida aniqlik, tezlik va iqtisodiy samaradorlikni ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu bois, mazkur maqola neft qazib chiqarishda raqamlashtirish va sun'iy intellektni joriy etish bo'yicha xorijiy tajribalarni tahlil qilishga qaratilgan bo'lib, ilg'or amaliyotlar, texnologik yechimlar va ularning iqtisodiy samaradorligini o'rganish orqali

O'zbekiston neft-gaz sanoati uchun tegishli xulosalar va tavsiyalar ishlab chiqishni maqsad qilgan.

Neft va gaz sanoatida raqamlashtirish tushunchasi qiymat zanjirining barcha bosqichlarida – qidiruv, qazib olish, transport, qayta ishlash va taqsimlashda raqamli texnologiyalarni integratsiyalashni anglatadi. Bu jarayon sensorlar, narsalar interneti (IoT), katta ma'lumotlar (Big Data) tahlili, bulutli hisoblash va ilg'or aloqa texnologiyalaridan foydalanish orqali keng qamrovli raqamli ekotizimni yaratishni o'z ichiga oladi. Sun'iy intellekt (SI) esa ushbu raqamli ekotizimdan olingan ma'lumotlarni tahlil qilish, o'rganish va ulardan xulosa chiqarish orqali murakkab vazifalarni avtomatlashtirish va optimallashtirish imkonini beruvchi texnologiyalar majmuidir. Uning nazariy asoslari mashinani o'rganish (MO), chuqur o'rganish (CO), neyron tarmoqlar, tabiiy tilni qayta ishlash va kompyuter ko'rish kabi sohalarga tayanadi. Bu texnologiyalar neft-gaz sanoatida katta hajmdagi ma'lumotlarni (geologik, burg'ulash, ishlab chiqarish, texnik) qayta ishlash va ulardan qiymat olish uchun fundamental ahamiyatga ega bo'lib, qaror qabul qilish jarayonlarining aniqligi va tezligini oshiradi.

Umumiy tendensiyalar nuqtai nazaridan, neft va gaz sanoati an'anaviy, reaktiv boshqaruv modellaridan bashoratli va proaktiv yondashuvlarga o'tmoqda. Bu o'tish raqamli egizaklar (digital twins) yaratish, real vaqt rejimida monitoring va qaror qabul qilish tizimlarini joriy etish, shuningdek, markazlashtirilgan integratsiyalashgan operatsion markazlarni tashkil etishda namoyon bo'ladi. Raqamli egizaklar fizik aktivlarning virtual nusxalari bo'lib, ular real vaqt rejimida ma'lumotlar almashinuvi orqali tizimning ishlashini simulyatsiya qilish, optimallashtirish va potentsial muammolarni bashorat qilish imkonini beradi. Narsalar interneti (IoT) qurilmalari orqali yig'ilgan katta ma'lumotlar (Big Data) esa mashinani o'rganish algoritmlari uchun "o'quv materiallari" vazifasini o'taydi, bu esa uskunalar ishdan chiqishini oldindan aniqlash, ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish va xavfsizlikni oshirish imkoniyatini beradi. Bu tendensiyalar sanoatning 4.0 inqilobi doirasida rivojlanib, neft-gaz kompaniyalariga operatsion samaradorlikni oshirish, xarajatlarni kamaytirish va atrof-muhitga ta'sirni minimallashtirish imkonini bermoqda. Raqamlashtirish va SI ning joriy etilishi resurslarning kamayishi, atrof-muhitga bo'lgan talablarning kuchayishi va jahon bozoridagi raqobatning ortishi sharoitida sanoatning barqaror rivojlanishini ta'minlashga xizmat qiladi.

Neft qazib olish jarayonlarida sun'iy intellekt texnologiyalarining qo'llanilish sohalari keng qamrovli bo'lib, ular butun qiymat zanjiri bo'ylab samaradorlikni oshirishga qaratilgan.

Birinchi dan, zaxiralarni qidirish va baholashda SI muhim rol o'ynaydi. Seysmik ma'lumotlarni tahlil qilish, geologik modellarni yaratish va neft-gaz konlarining potentsialini baholashda mashinani o'rganish va chuqur o'rganish algoritmlari an'anaviy usullarga nisbatan tezroq va aniqroq natijalar beradi. SI yordamida katta

hajmdagi geofizik ma'lumotlar qayta ishlanib, konlarning tuzilishi, suyuqlik oqimi xususiyatlari va optimal quduq joylashuvi bashorat qilinadi. Bu esa qidiruv xarajatlarini kamaytiradi va muvaffaqiyat ehtimolini oshiradi, shu bilan birga, yangi konlarni topish va mavjud konlarning resurs bazasini kengaytirish imkoniyatlarini yaxshilaydi.

Ikkinchidan, burg'ulash jarayonlarini optimallashtirishda SI texnologiyalari inqilobiy o'zgarishlarni olib kelmoqda. Kirish qismida ta'kidlanganidek, SI burg'ulash vaqtini qisqartirib, samaradorlikni oshiradi. Bu aqlli burg'ulash uchlari yordamida real vaqt rejimida ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish orqali amalga oshiriladi. Mashinani o'rganish algoritmlari burg'ulash parametrlarini (tezlik, bosim, aylanish) optimallashtirishga yordam beradi, bu esa ishlamay qolish vaqtini qisqartiradi va umumiy ish faoliyatini yaxshilaydi. Bundan tashqari, nano-kuchaytirilgan kompozitlar, uglerod nanotubalari yoki grafen kabi nanozarrachalarni o'z ichiga olgan yangi materiallar va olmosga o'xshash uglerod (DLC) qoplamalari burg'ulash uchlarning mustahkamligini, yemirilishga chidamliligini va issiqlik o'tkazuvchanligini oshiradi, bu esa ekstremal burg'ulash sharoitlarida ularning xizmat muddatini uzaytiradi]. SI ushbu ilg'or materiallar bilan birgalikda burg'ulash jarayonlarining aniqligi va tezligini sezilarli darajada oshiradi, shu bilan birga, burg'ulash operatsiyalarining xavfsizligini ham yaxshilaydi.

Uchinchidan, ishlab chiqarishni optimallashtirishda SI texnologiyalari quduqlar ishlashini bashorat qilish, tor joylarni aniqlash va sun'iy ko'tarish tizimlarini optimallashtirish orqali neft qazib olish hajmini maksimal darajaga yetkazishga yordam beradi. Real vaqt rejimida monitoring tizimlari quduq bosimi, harorati va oqim tezligi kabi ma'lumotlarni yig'ib, SI algoritmlariga uzatadi. Bu algoritmlar esa ushbu ma'lumotlar asosida ishlab chiqarish jarayonlaridagi anomalialarni aniqlaydi va operatorlarga optimal yechimlarni taklif etadi. Gidravlik yorish jarayonida ham SI qo'llanilishi samaradorlikni uch kunga oshirishi mumkin. Bu esa xarajatlarni sezilarli darajada kamaytiradi va ishlab chiqarish hajmini oshiradi, shu bilan birga, konning umumiy tiklanish koeffitsientini yaxshilaydi.

To'rtinchidan, uskunar texnik holatini bashoratli tahlil qilish va xavfsizlikni ta'minlashda SI muhim ahamiyatga ega. Mashinani o'rganish uskunar ishdan chiqishini oldindan aniqlash imkonini beradi, bu esa rejalashtirilmagan to'xtashlarni kamaytiradi va ta'mirlash xarajatlarini optimallashtiradi. KPMG tadqiqotiga ko'ra, ko'plab neft va gaz kompaniyalari bashoratli tahlillar va mashinani o'rganish uchun SI ni joriy etishni rejalashtirgan. SI va robototexnika qurilma xavfsizligini yaxshilash, jamoalarni optimal joylashtirish va tizim nosozliklarining oldini olish orqali natijalarni aniqroq bashorat qila oladi. Bu esa nafaqat operatsion xavfsizlikni oshiradi, balki atrof-muhitga bo'lishi mumkin bo'lgan salbiy ta'sirlarni ham kamaytiradi, chunki avariya va to'kilishlarning oldi olinadi.

Beshinchidan, neft va gaz sanoatida kompozit materiallardan foydalanish ham raqamlashtirish va SI bilan bog'liq holda rivojlanmoqda. Epoksi yoki polimer kabi matritsalarini shisha yoki uglerod tolalari bilan aralashtirish orqali yaratilgan kompozit materiallar yengilligi, korroziyaga chidamliligi va tejamkor o'rnatilishi bilan ajralib turadi. Bu materiallar quvur tizimlari, ko'taruvchilar va egiluvchan quvurlarda keng qo'llaniladi. SI ushbu materiallarning ishlashini monitoring qilish, ularning yemirilishini bashorat qilish va xizmat muddatini optimallashtirish uchun ishlatilishi mumkin, ayniqsa yuqori xavfli dengizdagi muhitlarda. Bu esa infratuzilmaning ishonchliligini oshiradi va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytiradi.

Xorijiy neft-gaz kompaniyalari raqamlashtirish va sun'iy intellekti joriy etish bo'yicha ulkan tajribaga ega bo'lib, bu ularning operatsion samaradorligini oshirish va xarajatlarni kamaytirishda muhim omil bo'lmoqda. Ayniqsa, AQShning slanets gaz konlari mintaqalarida raqamli texnologiyalar, jumladan SI, ishlab chiqarish xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirishga yordam bergan. Evercore ISI prognozlariga ko'ra, SI va boshqa texnologiyalar slanets gaz bozorida xarajatlarni ikki xonali foizlarga kamaytirishi mumkin, ba'zi hollarda esa 25% dan 50% gacha tejash imkonini beradi. Bu neft sanoati uchun hal qiluvchi yutuq hisoblanadi, chunki u kompaniyalarga past narxlarda ham rentabellikni saqlab qolish imkonini beradi.

Ko'plab yetakchi xorijiy kompaniyalar o'z faoliyatlarida SI ni keng qo'llashmoqda. KPMG tomonidan 2018-yilda o'tkazilgan tadqiqot shuni ko'rsatdiki, ko'plab neft va gaz kompaniyalari allaqachon SI ni, asosan bashoratli tahlillar va mashinani o'rganish uchun joriy etishni rejalashtirgan. Bu kompaniyalar SI va robototexnika yordamida natijalarni aniqroq bashorat qilish, burg'ulash qurilmalari xavfsizligini oshirish, jamoalarni optimal joylashtirish va tizim nosozliklarining oldini olishga intilishadi. Masalan, burg'ulash jarayonlarida SI ni qo'llash o'rtacha burg'ulash vaqtini bir kunga qisqartirgan, gidravlik yorish jarayonida esa samaradorlik uch kunga oshgan. Bu esa operatsion xarajatlarni sezilarli darajada kamaytirib, ishlab chiqarish hajmini oshirishga xizmat qiladi, shu bilan birga, resurslardan yanada samarali foydalanishni ta'minlaydi.

Xorijiy tajribada raqamli egizaklar texnologiyasidan keng foydalaniladi. Bu texnologiya neft-gaz infratuzilmasining har bir elementi – quduqlar, quvurlar, nasoslar, qayta ishlash zavodlari – uchun virtual modellarni yaratishni o'z ichiga oladi. Sensorlar orqali real vaqt rejimida yig'ilgan ma'lumotlar ushbu raqamli egizaklarga uzatiladi, bu esa operatorlarga tizimning hozirgi holatini aniq ko'rish, potentsial muammolarni oldindan aniqlash va optimal qarorlar qabul qilish imkonini beradi. Masalan, yirik kompaniyalar burg'ulash jarayonini real vaqt rejimida kuzatish va optimallashtirish uchun raqamli egizaklardan foydalanadilar, bu esa burg'ulash uchlarining ishlash muddatini uzaytirish va burg'ulash tezligini oshirishga yordam beradi. Bu yondashuv

operatsion xavflarni kamaytiradi va texnik xizmat ko'rsatishni rejalashtirishni yaxshilaydi.

Bundan tashqari, xorijiy kompaniyalar neft-gaz infratuzilmasida ilg'or materiallarni, xususan kompozit materiallarni keng qo'llashmoqda. Ushbu materiallar yengilligi, korroziyaga chidamliligi va o'rnatish xarajatlarining pastligi tufayli yuqori xavfli dengizdagi muhitlarda ham qattiq texnik va iqtisodiy standartlarga javob beradi. SI ushbu kompozit materiallarning ishlashini monitoring qilish, ularning yemirilishini bashorat qilish va xizmat muddatini optimallashtirish uchun ishlatiladi, bu esa xavfsizlikni oshiradi va ta'mirlash xarajatlarini kamaytiradi. Shimoliy Amerika va Yevropada eskirgan infratuzilma tufayli kompozit materiallar bozorining kengayishi kuzatilmoqda, Osiyo-Tinch okeani mintaqasida ham o'sish kutilmoqda. Bu esa global miqyosda barqaror va xavfsiz operatsiyalarni ta'minlashga qaratilgan umumiy tendentsiyani aks ettiradi.

Umuman olganda, xorijiy neft-gaz kompaniyalari raqamlashtirish va SI ni strategik ustuvorlik sifatida qabul qilib, ularni nafaqat operatsion samaradorlikni oshirish, balki resurslarni barqaror boshqarish, atrof-muhitga ta'sirni kamaytirish va xavfsizlik standartlarini yaxshilash vositasi sifatida ko'rmoqdalar. Bu texnologiyalarning joriy etilishi neft kompaniyalariga ishlab chiqarish hajmini oshirish bilan birga, aktsiyadorlar daromadini muvozanatlash imkonini bermoqda, bu esa sohaning uzoq muddatli barqarorligi uchun muhimdir.

Raqamlashtirish va sun'iy intellektni neft qazib olish sanoatiga joriy etishning iqtisodiy samaradorligi ko'p qirrali bo'lib, u operatsion xarajatlarni sezilarli darajada kamaytirish, ishlab chiqarish hajmini oshirish va investitsiyalarning qaytarilishini tezlashtirish orqali namoyon bo'ladi. Kirish qismida ta'kidlanganidek, SI texnologiyalari burg'ulash va gidravlik yorish jarayonlarining samaradorligini oshirish orqali ishlab chiqarish xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin. Masalan, SI ni qo'llash burg'ulash vaqtini qisqartirib, samaradorlikni oshiradi, shu bilan birga, bashoratli tahlillar va mashinani o'rganish orqali uskunalar ishdan chiqishining oldini oladi, xavfsizlikni yaxshilaydi va operatsion xarajatlarni optimallashtiradi. Bu esa rejalashtirilmagan to'xtashlarni kamaytiradi va ta'mirlash xarajatlarini tejaydi. Evercore ISI ma'lumotlariga ko'ra, SI va boshqa texnologiyalar slanets gaz bozorida xarajatlarni 25% dan 50% gacha kamaytirishi mumkin. Bu esa kompaniyalarning rentabelligini oshirishga va raqobatbardoshligini kuchaytirishga xizmat qiladi. Bundan tashqari, SI yordamida konlarni aniqroq baholash va optimal quduq joylashuvini aniqlash qidiruv xarajatlarini kamaytiradi va muvaffaqiyatli burg'ulash ehtimolini oshiradi. Ishlab chiqarishni optimallashtirish orqali neft qazib olish hajmining oshishi ham to'g'ridan-to'g'ri iqtisodiy foyda keltiradi, chunki u mavjud resurslardan maksimal darajada foydalanish imkonini beradi.

Biroq, raqamlashtirish va SI ni joriy etish bir qator texnologik qiyinchiliklar bilan bog'liq. Birinchidan, mavjud infratuzilma va eskirgan tizimlardan ma'lumotlarni yig'ish, ularni birxillashtirish va integratsiyalash katta muammo hisoblanadi. Katta hajmdagi ma'lumotlarning sifati, to'liqligi va ishonchliligi SI modellarining samaradorligi uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega. Ikkinchidan, kiberxavfsizlik masalalari tobora dolzarb bo'lib bormoqda. Raqamlashtirilgan neft-gaz tizimlari kiberhujumlarga nisbatan zaif bo'lishi mumkin, bu esa ishlab chiqarishning to'xtashiga, ma'lumotlarning yo'qolishiga yoki hatto ekologik falokatlarga olib kelishi mumkin. Uchinchidan, SI texnologiyalarini joriy etish uchun malakali kadrlar – ma'lumotlar olimlari, SI muhandislari, tahlilchilar va texnik mutaxassislar yetishmasligi sezilmoqda. Bu kadrlar nafaqat texnologiyalarni ishlab chiqish va joriy etish, balki ularni boshqarish va doimiy ravishda takomillashtirish uchun ham zarur. To'rtinchidan, dastlabki investitsiya xarajatlari yuqori bo'lishi mumkin. Raqamli infratuzilmani yaratish, sensorlar, dasturiy ta'minot va SI platformalarini sotib olish katta moliyaviy resurslarni talab qiladi. Beshinchidan, SI yechimlarining miqyoslilik (scalability) va turli kon sharoitlariga moslashuvchanligi ham muhim texnologik qiyinchiliklardan biridir. Har bir konning o'ziga xos geologik va operatsion xususiyatlari mavjud bo'lib, universal SI yechimlarini joriy etish qiyin bo'lishi mumkin.

Xulosa

Ushbu maqola neft qazib chiqarishda raqamlashtirish va sun'iy intellektni joriy etish bo'yicha xorijiy tajribani tahlil qildi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, ushbu texnologiyalar geologik qidiruvdan tortib, burg'ulash, ishlab chiqarishni optimallashtirish va uskunalar texnik holatini bashoratli tahlil qilishgacha bo'lgan jarayonlarda samaradorlikni sezilarli oshirib, xarajatlarni kamaytiradi. Raqamli egizaklar va ilg'or materiallar qo'llanilishi operatsion xavfsizlikni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Biroq, ma'lumotlar integratsiyasi, kiberxavfsizlik va malakali kadrlar yetishmasligi kabi qiyinchiliklar ham mavjud.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Qurbonov, A. A., & Xolmatov, A. M. (2022). Neft-gaz sanoatida raqamlashtirish va sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash istiqbollari. *Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar*, (5), 23-31.
2. Raximov, B. I., & To'xtayev, A. A. (2023). Raqamli neft koni konsepsiyasini joriy etishning xorijiy tajribasi va O'zbekiston uchun ahamiyati. *Fan va texnologiyalar taraqqiyoti*, (3), 112-119.
3. Abdullayev, S. M., & Norqulov, J. T. (2021). Neft qazib chiqarish jarayonlarida sun'iy intellekt tizimlaridan foydalanish samaradorligi. *Toshkent Davlat Texnika Universiteti Ilmiy Axborotnomasi*, (4), 187-192.

4. G'ulomov, S. S., & Xusanov, M. M. (2022). Energetika sohasida raqamli transformatsiya: jahon tajribasi va milliy strategiyalar. O'zbekiston Iqtisodiy Axborotnomasi, (6), 56-63.
5. Mirzayev, O. A., & Eshmurodov, F. B. (2023). Neft konlarida geologik-texnologik ma'lumotlarni tahlil qilishda sun'iy intellekt algoritmlari. Geologiya va mineral resurslar, (2), 78-84.
6. Sobirov, U. U., & Jo'rayev, H. A. (2022). Neft-gaz sanoatida innovatsion texnologiyalarni joriy etishning xorijiy amaliyoti. Innovatsion rivojlanish va iqtisodiyot, (4), 101-108.
7. Xolmatov, A. M., & Qurbonov, A. A. (2022). Neft-gaz sanoatida raqamli transformatsiya: jahon tajribasi va O'zbekiston amaliyoti. Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar, (6), 123-130.
8. Murodov, M. M., & Xudoyberdiyev, A. A. (2023). Neft-gaz sanoatida sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanish tendensiyalari. Texnika fanlari bo'yicha ilmiy jurnal, (1), 15-20.