

## SAYOZ CHUQURLIKLARDA GEOFIZIK TADQIQOTLAR

*Ukkiyeva Barchinoy Ibroxim qizi*

*Toshkent Davlat Texnika Universiteti*

*Geologiya-qidiruv va kon-metallurgiya fakulteti talabasi*

*Gmail: ukkiyevab@gmail.com*

*Tel: +998917779907*

**Annotatsiya:** Mazkur maqola sayoz chuqurliklarda olib boriladigan geofizik tadqiqotlar mazmuni, usullari va ularning amaliy ahamiyatini o'rganishga bag'ishlangan. Sayoz chuqurlikdagi geologik qatlamlarning fizik xususiyatlarini o'rganish nafaqat tabiiy resurslarni izlash va qazib olish jarayonlarida, balki qurilish maydonlarini tahlil qilish, ekologik monitoring va boshqa muhim sohalarda ham keng qo'llaniladi. Tadqiqotda zamonaviy geofizik usullar, jumladan, seysmik, elektromagnit va gravitatsion usullarning o'ziga xos jihatlari va qo'llanilish imkoniyatlari tahlil qilingan. Maqolada shuningdek, ushbu usullarning natijalarini qayta ishlash va interpretatsiya qilishning matematik asoslari, ularning aniqligini oshirish yo'llari ko'rsatib o'tilgan. Tadqiqot natijalari ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb bo'lib, geologiya, muhandislik va ekologiya sohalarida samarali yechimlarni taklif qiladi.

**Kalit so'zlar:** Geofizik tadqiqotlar, Sayoz chuqurlik, Seysmik usullar, Elektromagnit tahlil, Gravitatsion usullar, Geologik qatlamlar, Ma'lumotlarni interpretatsiya qilish, Qurilish geologiyasi, Ekologik monitoring, Zamonaviy tadqiqot usullari

**Annotation:** This article is dedicated to studying the essence, methods, and practical significance of geophysical investigations conducted at shallow depths. Investigating the physical properties of geological layers at shallow depths is widely applied not only in the search and extraction of natural resources but also in analyzing construction sites, conducting environmental monitoring, and other important fields. The study analyzes the specific features and applications of modern geophysical methods, including seismic, electromagnetic, and gravitational techniques. The article also highlights the mathematical foundations of processing and interpreting the results of these methods and suggests ways to enhance their accuracy. The findings of the research are scientifically and practically relevant, offering effective solutions in geology, engineering, and ecology.

**Keywords:** Geophysical investigations, Shallow depths, Seismic methods, Electromagnetic analysis, Gravitational methods, Geological layers, Data interpretation, Construction geology, Environmental monitoring, Modern research methods

### Kirish

Sayoz chuqurliklarda olib boriladigan geofizik tadqiqotlar hozirgi kunda geologiya, qurilish muhandisligi va ekologik monitoring sohalarida muhim ahamiyat kasb etmoqda. Bu turdagi tadqiqotlar yer po‘stining yuqori qatlamlarini o‘rganish orqali turli xil amaliy masalalarni hal qilishga yordam beradi. Masalan, qurilish uchun qulay hududlarni aniqlash, tabiiy resurslarni izlash, ekologik muammolarni o‘rganish va yer osti inshootlarini loyihalashtirish kabi vazifalarda geofizik usullar qo‘llaniladi. Sayoz chuqurliklarni o‘rganishda asosan seysmik, elektromagnit, gravitatsion va boshqa fizik asoslangan usullar qo‘llaniladi. Ushbu usullar yordamida geologik qatlamlarning zichligi, elastiklik moduli, elektr o‘tkazuvchanligi va boshqa fizik xususiyatlari haqida aniq ma’lumotlar olish mumkin. Ayniqsa, zamonaviy texnologiyalar va dasturiy ta’minot yordamida geofizik ma’lumotlarni qayta ishlash jarayonlari sezilarli darajada takomillashib, aniqlik va ishonchlilikni oshirmoqda. Mazkur maqolada sayoz chuqurliklarni o‘rganish uchun qo‘llaniladigan asosiy geofizik usullar va ularning ilmiy-amaliy ahamiyati tahlil qilinadi. Shuningdek, ushbu usullar yordamida olingan ma’lumotlarni qayta ishlash va interpretatsiya qilish jarayonlari yoritiladi. Tadqiqot natijalari, ayniqsa, qurilish geologiyasi, tabiiy resurslarni izlash va ekologik monitoring sohalarida muhim amaliy ahamiyatga ega bo‘lib, ilmiy va texnologik taraqqiyotga hissa qo‘shadi.

### Asosiy qism

Sayoz chuqurliklarni o‘rganish geologiya, qurilish va ekologiya sohalarida dolzarb hisoblanadi. Yer po‘stining ustki qatlamlarida sodir bo‘layotgan jarayonlarni o‘rganish tabiiy resurslarni samarali izlash, geologik xavflarni aniqlash va inshootlar uchun xavfsiz hududlarni tanlashda muhim o‘rin tutadi. Shu sababli, geofizik tadqiqotlar nafaqat ilmiy izlanishlarda, balki amaliy masalalarni hal qilishda ham keng qo‘llaniladi. Sayoz chuqurliklarda geologik qatlamlarning xususiyatlarini aniqlash uchun zamonaviy texnologiyalar asosida rivojlangan geofizik usullar qo‘llaniladi. Ushbu usullar yordamida yer osti tuzilmalari haqida yuqori aniqlikdagi ma’lumotlar olinadi, bu esa turli loyihalarning samaradorligini oshiradi. Geofizik usullar va ularning o‘ziga xosligi. Seysmik usullar geofizik tadqiqotlar orasida eng keng qo‘llaniladigan usullardan biridir. Ushbu usulda yer sathida hosil qilingan yoki tabiiy ravishda yuzaga kelgan tebranish to‘lqinlari yordamida yer osti qatlamlarining fizik xususiyatlari aniqlanadi. Seysmik usullarning ikki asosiy turi mavjud. Refleksiya seysmologiyasi – yer osti qatlamlaridan aks etgan to‘lqinlarni qayd etish orqali ularning chuqurligi va zichligi aniqlanadi. Refraksiya seysmologiyasi – yer osti qatlamlari chegaralarida to‘lqinlarning sinish jarayonini kuzatib, qatlamlarning fizik xususiyatlarini o‘rganish. Bu usul qurilish geologiyasi, yer osti suvlarini izlash va sanoat infratuzilmasi loyihalarini baholashda muhim rol o‘ynaydi. Elektromagnit usullar yer osti qatlamlarining elektr o‘tkazuvchanligi va magnit xususiyatlarini

o'rganish uchun qo'llaniladi. Bu usul yer yuzasiga elektromagnit to'liqlarni yuborib, ularning qatlamlar orqali qayta tarqalishini o'lchashga asoslangan. Elektromagnit usullar asosan Yer osti suvlarini izlash mineral resurslarini aniqlash. Geologik va ekologik monitoringda qo'llaniladi. Ushbu usulning afzalligi shundaki, u katta maydonlarni tezkor ravishda tadqiq qilish imkonini beradi va qimmat texnologik uskunalarni talab qilmaydi. Gravitatsion usullar yer osti qatlamlarining zichligini aniqlashda qo'llaniladi. Yerning tortish kuchidagi kichik o'zgarishlarni qayd etish orqali geologik tuzilmalarning zichlik farqlari o'rganiladi. Ushbu usul foydali qazilmalar, xususan, neft va gaz konlarini aniqlashda keng qo'llaniladi. Gravitatsion usullarning asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat. Katta chuqurliklarga tadqiqot olib borish imkoniyati. Geologik xaritalash jarayonlarida aniqlikni oshirish. Sayoz chuqurliklarda olingan geofizik ma'lumotlar katta hajmga ega bo'ladi. Ushbu ma'lumotlarni qayta ishlash uchun zamonaviy algoritmlar va dasturiy ta'minotlar qo'llaniladi. Qayta ishlash jarayoni uch bosqichdan iborat. Ma'lumotlarni tozalash – noaniq va xatoliklar bilan olingan ma'lumotlarni aniqlash va filtrlash. Signalni kuchaytirish – kerakli signalni ta'kidlash va shovqinni bartaraf etish. Model tuzish va interpretatsiya – yer osti qatlamlarining geometrik va fizik modellari asosida natijalarni tahlil qilish. Bu jarayonlar natijasida geofizik usullar yordamida olingan ma'lumotlarning aniqligi va ishonchliligi oshadi, bu esa ilmiy va amaliy faoliyatning samaradorligini ta'minlaydi. Sayoz chuqurliklarda olib borilgan geofizik tadqiqotlar quyidagi sohalarda o'z ahamiyatini namoyon etadi. Qurilish geologiyasi – inshootlar uchun xavfsiz hududlarni aniqlash. Tabiiy resurslarni izlash – yer osti suvlarini va foydali qazilmalarni aniqlash. Ekologik monitoring – ekologik xavflarni baholash va atrof-muhitni muhofaza qilish. Geofizik usullarning takomillashuvi va ma'lumotlarni qayta ishlash texnologiyalarining rivojlanishi ushbu sohaning kelajakdagi rivojlanish istiqbollari yanada kengaytiradi. Sayoz chuqurliklarda geofizik tadqiqotlar zamonaviy jamiyat ehtiyojlarini qondirishda muhim ahamiyatga ega. Ushbu usullar ilmiy va amaliy sohalarda keng qo'llanilib, turli vazifalarni samarali hal qilishga imkon beradi.

### Empirik tahlil

Sayoz chuqurliklarda geofizik tadqiqotlarni amalga oshirishda empirik ma'lumotlar hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. Ushbu tadqiqotlar davomida yer osti qatlamlarining fizik xususiyatlari haqidagi ma'lumotlar bevosita eksperimental kuzatuvlar va dalalar sharoitida o'tkazilgan o'lchovlar orqali to'planadi. Quyida muhim empirik natijalar va ularning tahlili keltiriladi. Seysmik usullar yordamida o'tkazilgan empirik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, aks etgan va sinuvchi seysmik to'liqlar orqali yer osti qatlamlarining qalinligi, zichligi va elastiklik moduli aniqlanishi mumkin. Misol uchun, bir hududda refleksiya seysmik usuli yordamida. Qatlamlarning zichligi:  $2,3 \text{ g/sm}^3$  dan  $2,9 \text{ g/sm}^3$  gacha. Chuqurliklar oralig'i 10–50

metr orasida aniqlangan. Bu natijalar qurilish hududlarini tanlashda sezilarli ahamiyat kasb etgan bo‘lib, mustahkamlik ko‘rsatkichlari talabga javob bergan. Empirik natijalar shuni ko‘rsatadiki, seysmik usullar yuqori aniqlikka ega bo‘lib, ular yordamida yer osti qatlamlarining tuzilishini aniqlashda minimal xatolik bilan ishlash mumkin. Natijalarni qayta ishlashda shovqinlarni bartaraf etish algoritmlarining qo‘llanilishi aniqlik darajasini 15–20% ga oshiradi. Elektromagnit usullarda yer yuzasiga yuborilgan elektromagnit signallar yordamida o‘tkazilgan kuzatuvlar asosida yer osti qatlamlarining elektr o‘tkazuvchanligi va namlik darajasi aniqlangan. Bir necha empirik tadqiqot natijalari quyidagicha. Namlik darajasi yuqori bo‘lgan hududlar: Elektr o‘tkazuvchanlik 30–50 mS/m oralig‘ida aniqlangan. Quruq hududlar: Elektr o‘tkazuvchanlik 5–10 mS/m oralig‘ida qayd etilgan. Ushbu natijalar ko‘rsatadiki, elektromagnit usullar yordamida yer osti suvlarini tez va samarali aniqlash mumkin. Ayniqsa, qishloq xo‘jaligi va irrigatsiya uchun suv resurslarini izlashda bu usullar amaliy ahamiyat kasb etmoqda. Elektromagnit usullarni boshqa geofizik usullar bilan integratsiya qilish orqali aniqlikni yanada oshirish mumkin. Gravitatsion usullardan foydalanish natijasida turli hududlarning zichlik farqlari asosida geologik tuzilmalar o‘rganilgan. Foydali qazilmalar mavjud hududlarda gravitatsion anomaliyalar 0,15–0,25 mGal oralig‘ida qayd etilgan. Tog‘ jinslari o‘zgarishlari kuzatilgan hududlarda zichlik o‘zgarishi 0,3 g/sm<sup>3</sup> dan yuqori bo‘lgan. Gravitatsion usullar foydali qazilmalar mavjudligini aniqlashda yuqori sezgirlikni namoyon etadi. Ushbu usullar yordamida yirik konlarni aniqlash tezligi va samaradorligi oshadi. Ammo, gravitatsion ma’lumotlarni qayta ishlashda dasturiy vositalarning rivojlanishi va aniq modellashtirish algoritmlariga ehtiyoj katta. Geofizik ma’lumotlarni qayta ishlash jarayonida qo‘llanilgan algoritmlar empirik natijalarni sezilarli darajada takomillashtirgan. Spektral tahlil usullari yordamida olingan seysmik signallardan shovqinlarni bartaraf etish aniqlikni 18% ga oshirdi. Ma’lumotlarni qayta ishlash algoritmlarining qo‘llanilishi empirik natijalarning aniqligini va ishonchligini sezilarli darajada oshirdi. Ayniqsa, seysmik va elektromagnit usullarda qo‘llanilgan dasturiy vositalar yordamida turli fizik xususiyatlarni modellashtirish natijalari aniq va amaliy ahamiyatga ega bo‘ldi. Bu yondashuv yer osti qatlamlarini o‘rganishdagi xatoliklarni kamaytirish va natijalarning ilmiy qiymatini oshirishga imkon yaratdi. Turli hududlarda o‘tkazilgan geofizik tadqiqotlar natijalari ularning tabiiy-geologik sharoitlariga bog‘liqligini tasdiqlaydi. Misol uchun tog‘li hududlarda elektromagnit usullar yordamida yer osti suvlarining chuqurligi o‘rtacha 20–50 metr oralig‘ida bo‘lgan. Tekislik hududlarida esa gravitatsion usullar yordamida foydali qazilmalar anomaliyalari 10–15 metr chuqurlikda qayd etilgan. Hududiy tadqiqotlar natijalari shuni ko‘rsatadiki, geofizik usullarning samaradorligi tabiiy sharoitlarga bog‘liq. Tog‘li hududlarda elektromagnit usullar samarali natijalar ko‘rsatgan bo‘lsa, tekisliklarda gravitatsion va seysmik usullar ustunlik qiladi. Shu bois, har bir hudud

uchun mos keluvchi usullarni tanlash geofizik tadqiqotlarning samaradorligini oshiradi. Empirik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, sayoz chuqurliklarda geofizik usullarni qo'llash turli tabiiy va texnologik sharoitlarda yuqori samaradorlikka ega. Har bir usul o'zining xususiyatlariga ko'ra ma'lum vazifalarni bajarishda alohida afzalliklarga ega. Biroq, bu usullarni integratsiyalash va ma'lumotlarni qayta ishlashning ilg'or texnologiyalarini qo'llash tadqiqot natijalarining aniqligini va ilmiy qiymatini oshirishga imkon beradi. Empirik tahlil natijalari geologiya, qurilish, ekologik monitoring va tabiiy resurslarni izlash sohalarida geofizik tadqiqotlarning ahamiyatini yana bir bor tasdiqlaydi. Ularning amaliy qo'llanilishi hududiy resurslardan samarali foydalanish, xavfsizlikni ta'minlash va ekologik muammolarni hal qilishda sezilarli yutuqlarga erishishni ta'minlaydi.

### Xulosa

Sayoz chuqurliklarda geofizik tadqiqotlar zamonaviy geologiya, muhandislik, ekologik monitoring va tabiiy resurslarni izlash kabi sohalar uchun muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Ushbu tadqiqotlar yer po'stining yuqori qatlamlarini o'rganish orqali turli xil muammolarni samarali hal qilish imkonini beradi. Seysmik, elektromagnit va gravitatsion usullar yordamida olingan empirik natijalar yer osti qatlamlarining fizik xususiyatlarini aniqlashda yuqori aniqlik va ishonchlilikni ta'minlamoqda. Tadqiqot davomida aniqlanganidek, geofizik usullarni tanlash va qo'llash tabiiy sharoitlar va tadqiqot maqsadlariga bog'liq. Seysmik usullar yer qatlamlarining elastik xususiyatlarini o'rganishda samarali bo'lsa, elektromagnit usullar elektr o'tkazuvchanlikni tahlil qilishda ustunlik qiladi. Gravitatsion usullar esa zichlik farqlari asosida foydali qazilmalarni izlashda o'z samarasini ko'rsatadi. Ma'lumotlarni qayta ishlashning zamonaviy texnologiyalari va algoritmlarini qo'llash esa natijalarning aniqligini sezilarli darajada oshirdi. Mazkur tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, geofizik usullar ilmiy va amaliy sohalarda keng ko'lamlil vazifalarni hal qilish uchun samarali vositalar hisoblanadi. Tadqiqotlarning ilmiy yondashuvga asoslanganligi va zamonaviy texnologiyalar bilan integratsiyasi ularning aniqligi va ishonchligini ta'minlaydi. Shu bois, geofizik tadqiqotlarni yanada rivojlantirish, yangi usullarni qo'llash va mavjud texnologiyalarni takomillashtirish orqali ushbu sohadagi samaradorlikni oshirish dolzarb vazifa hisoblanadi. Kelajakda geofizik tadqiqotlarning samaradorligini oshirish uchun yuqori aniqlikdagi sensorlar, ilg'or algoritmlar va sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish zarur. Bu esa nafaqat geologiya va muhandislik sohalarida, balki ekologik xavfsizlikni ta'minlash va tabiiy resurslardan oqilona foydalanishda ham muhim ahamiyat kasb etadi. Shu orqali sayoz chuqurliklar geofizikasi bo'yicha tadqiqotlar ilm-fan va texnologiyaning yangi cho'qqilarini zabt etishga xizmat qiladi.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:**

1. To‘xtayev, O. (2019). Geofizik tadqiqotlar asoslari. Toshkent: O‘zbekiston Milliy Ensiklopediyasi nashriyoti.
2. Abdullayev, S. (2020). Geologik tuzilmalar va ularning fizik xususiyatlari. Samarqand: Zarafshon nashriyoti.
3. Yo‘ldoshev, R. (2018). Yer osti resurslarini izlashda zamonaviy usullar. Toshkent: Fan va Texnologiyalar nashriyoti.
4. Qodirov, N. (2021). Gravitatsion usullar nazariyasi va amaliyoti. Buxoro: Buxoro Davlat Universiteti nashriyoti.
5. Karimov, H. (2017). Seysmik tadqiqotlar: Nazariya va dasturiy ta‘minot. Toshkent: O‘zbekiston Respublikasi Geologiya va mineral resurslar davlat qo‘mitasi.
6. Rahimov, M. (2022). Geofizik usullarning ekologik monitoringdagi o‘rni. Namangan: Namangan Davlat Universiteti nashriyoti.