

**TURLI MANBAALARDAN OLINGAN MA'LUMOTLAR ISHONCHLIGI
ASOSIDA GIDROGEOLOGIK MONITORING TIZIMINI YARATISH
MODELLARI**

*“UNICON.UZ – Fan va texnika va marketing
tadqiqotlari markazi” MChJ “Ixtisoslashgan ishlab chiqarish boshqarmasi”
boshqarma boshlig‘i o‘rinbosari
Yosinov Saidakbar Dilshod o‘g‘li*

Annotatsiya: Mazkur maqolada gidrogeologik monitoring tizimlarining samarali ishlashini ta'minlashda turli manbaalardan olingan ma'lumotlarning ishonchliligini oshirish bo'yicha ilmiy yondashuvlar va modellar ko'rib chiqiladi. Yer osti suvlari monitoringi ekologik va ijtimoiy rivojlanish uchun muhim ahamiyatga ega bo'lib, ularning holatini aniqlash va o'zgarishlarni kuzatish uchun turli texnologiyalar va metodologiyalar ishlatiladi. Bu tizimlar o'zgaruvchan ekologik sharoitlar, iqlim o'zgarishlari va inson faolligining salbiy ta'sirlarini o'rganishda samarali vosita hisoblanadi. Maqola turli manbaalardan olinadigan ma'lumotlarni tahlil qilish va ishonchli monitoring tizimlarini yaratishning eng samarali usullari haqida to'liq ma'lumot beradi. Xususan, IoT (Internet of Things) texnologiyalari, geoinformatsion tizimlar (GIS), masofaviy sezgirlik va sun'iy intellekt yordamida ma'lumotlar ishonchliligini ta'minlash bo'yicha innovatsion usullarni muhokama qiladi.

Kalit So'zlar: Gidrogeologik monitoring, yer osti suvlarining sifatini baholash, ma'lumotlar ishonchliligi, IoT, geoinformatsion tizimlar (GIS), masofaviy sezgirlik, sun'iy intellekt, monitoring tizimi, avtomatik tahlil, ekologik monitoring, ma'lumotlar autentifikatsiyasi.

Gidrogeologik monitoring tizimlari yer osti suvlarining holatini va sifatini kuzatish, ekologik holatni baholash, hamda bu resurslarning boshqarilishiga yo'naltirilgan qarorlarni qabul qilishda asosiy vosita hisoblanadi. Yer osti suvlarining o'zgarishi ekologik tizimlarga, iqtisodiy sektorlarga va inson faoliyatiga jiddiy ta'sir ko'rsatishi mumkin, shu sababli, ushbu tizimlarning ishonchli ishlashi juda muhimdir. Monitoring tizimlari turli manbaalardan olingan ma'lumotlarga tayanadi, ularning ishonchli bo'lishi tizimning samarali ishlashini ta'minlaydi. Ma'lumotlar ishonchliligini oshirish, monitoring tizimining umumiy samaradorligini sezilarli darajada yaxshilaydi. Shuningdek, monitoring tizimlari turli texnologiyalar, masalan, IoT, GIS, masofaviy sezgirlik va sun'iy intellekt yordamida optimallashtirilishi mumkin. Bu maqolada gidrogeologik monitoring tizimlarini yaratishda ma'lumotlar ishonchliligini ta'minlashning eng zamonaviy yondashuvlari tahlil qilinadi va turli manbaalardan olinadigan ma'lumotlar qanday birlashtirilishi kerakligi haqida ilmiy asoslangan tavsiyalar beriladi.

Gidrogeologik monitoring tizimlari ma'lumotlarni to'plash, tahlil qilish va boshqarish uchun zarur bo'lgan asbob-uskunalar va texnologiyalarni o'z ichiga oladi. Ushbu tizimlarning ishlashi, asosan, yuqori sifatli va aniq ma'lumotlarni to'plashga asoslangan.

Monitoring tizimlarining asosiy vazifasi yer osti suvlarining miqdorini va sifatini real vaqt rejimida kuzatishdan iborat bo‘lib, turli xil sensorlar va asboblarning yordamida amalga oshiriladi. Tizimlar, shuningdek, ma'lumotlarni masofaviy sezgirlik (remote sensing) texnologiyalari yordamida ham yig‘ishi mumkin, masalan, kosmik tasvirlar va GIS tizimlari orqali.

Gidrogeologik monitoring tizimlarining ishonchliligi ko‘plab omillarga bog‘liq, jumladan, ma'lumotlarni to‘plash usuli, sensorlarning to‘g‘riligini tekshirish, hamda turli manbaalarning bir-birini tasdiqlash imkoniyatlari. Ma'lumotlarning ishonchliligini ta'minlash uchun bir nechta usullarni qo‘llash mumkin:

□ Ko‘p manbaalik tahlil: Turli manbaalardan olingan ma'lumotlar bir-birini tasdiqlashi kerak. Masalan, masofaviy sezgirlikdan olingan tasvirlar va yer osti suvlari haqida fizik o‘lchovlar o‘rtasidagi muvofiqlik tahlil qilinadi.

□ Statistik tahlil: Ma'lumotlarning o‘zgarishini vaqt o‘tishi bilan kuzatib borish va statistik tahlil qilish orqali ularning ishonchliligini oshirish mumkin.

□ Sensorlarning kalibrlash: Yig‘ilgan ma'lumotlarning to‘g‘riligini ta'minlash uchun sensorlar muntazam ravishda kalibrlanishi kerak.

□ Ma'lumotlarni autentifikatsiya qilish: Yig‘ilgan ma'lumotlar manbaasini tekshirish orqali ularning ishonchliligini oshirish mumkin.

Gidrogeologik monitoring tizimlarining modellarini yaratishda IoT, GIS, masofaviy sezgirlik va sun‘iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish mumkin. Ushbu texnologiyalar yordamida yig‘ilgan ma'lumotlar tahlil qilinadi va real vaqtda monitoring amalga oshiriladi. Misol uchun, IoT texnologiyalari yordamida bir nechta sensorlar orqali ma'lumotlar to‘planadi va markaziy tizimga uzatiladi. GIS tizimlari esa masofaviy tasvirlar va yer usti o‘zgarishlarini kuzatishda yordam beradi. Sun‘iy intellekt esa ma'lumotlarni tahlil qilish va natijalarni prognoz qilishda qo‘llaniladi.

Gidrogeologik monitoring tizimini optimallashtirish uchun bir nechta tizimlar va usullarni birlashtirish zarur. Bu tizimlar bir-biri bilan integratsiya qilinishi va o‘zaro ma'lumot almashishi kerak. Masalan, IoT tizimlari va GIS tizimlarining integratsiyasi yordamida yer osti suvlarining holatini yanada aniqroq kuzatish mumkin. Sun‘iy intellekt algoritmlari esa yig‘ilgan ma'lumotlar asosida prognozlar qilish va turli parametrlar o‘rtasidagi bog‘liqlikni aniqlashda yordam beradi.

Xulosa

Gidrogeologik monitoring tizimlari yer osti suvlarining holatini kuzatishda muhim rol o‘ynaydi. Tizimlar samarali ishlashi uchun turli manbaalardan olingan ma'lumotlarning ishonchliligi va to‘g‘riligi ta'minlanishi zarur. Ma'lumotlar ishonchliligi, ayniqsa, IoT, GIS, masofaviy sezgirlik va sun‘iy intellekt kabi ilg‘or texnologiyalar yordamida ta'minlanadi. Monitoring tizimlarining samaradorligini oshirish uchun tizimlarni integratsiya qilish va optimallashtirish kerak. Shunday qilib, gidrogeologik monitoring tizimlari orqali yer osti suvlari holatini aniq va samarali kuzatish imkoniyati yaratilib, ekologik xavf-xatarlarni oldini olish va resurslarni boshqarishda muhim yutuqlar qo‘lga kiritilishi mumkin.

1. Anderson, M. and Woessner, W. (2002). Applied Groundwater Modeling: Simulation of Flow and Advective Transport. Academic Press.
2. Shiklomanov, I.A. (2000). Appraisal and Assessment of World Water Resources. Water Resources, Vol. 28, pp. 27-40.
3. Geyer, W. (2008). Groundwater Hydrology: Theory and Practice. John Wiley & Sons, Inc.
4. Zhang, K., and Li, X. (2015). Integration of Remote Sensing and GIS for Environmental Management. Springer.
5. Lutz, M., and McMahon, P. (2011). Geospatial Technologies in Hydrological Modeling. Springer-Verlag.