

NORAVSHAN MODELLAR ASOSIDA GIDROGEOLOGIK OBYEKTЛАRNING AXBOROT TIZIMINI YARATISH

"Milliy standart"
ilmiy-texnik jurnali

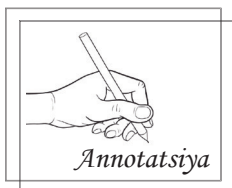
Jamoljon Djumanov

Nazira Abroqulova

Azizjon Babdjanov

Jamshid Abdurazzoqov

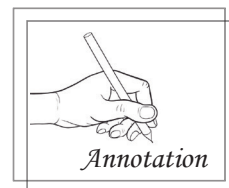
- *Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Kompyuter tizimlari kafedrasasi professori*
- *Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti tayanch doktoranti*
- *Mirzo Ulugbek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti ilmiy tadqiqotchisi*
- *Toshkent tibbiyot akademiyasi Biotibbiyot muhandisligi, informatika va biofizika kafedrasasi assistenti*



Annotatsiya



Аннотация



Annotation

Ushbu maqolada gidrogeologik tizimlarning kuzatuv quduqlarida yer osti suvlarining rejim tashkil etuvchi parametrlarini o'lchash va noravshan modellar, amalga oshirish algoritmlari asosida ishlov berish bilan yer osti suvining umumiy holatini aniqlash hamda nazorat nuqtalarida masofadan boshqaruvchi avtomatlashgan o'lchov usullarini joriy qilish o'rganilgan. Yer osti gidrosferasi monitoringini yuritishda suv resurslari ma'lumotlarni tiklanadigan energiya manbaiga ulangan, avtomatlashtirilgan o'lchov tizimida ma'lumot olish, qayd qilish, yig'ish, ishlov berish va uzatish asosida samaradorligini oshiruvchi innovatsion uskuna-dasturiy vositalarini funksional faoliyati, suyuqlikni asosiy xususiyatlarini, yani gidrogeologik va ekspluatatsion texnik ko'rsatkichlarini hamda ixtiyoriy rejim tartibini belgilash imkonini beruvchi integrallashgan yondoshuv g'oyasi ilgari surilgan.

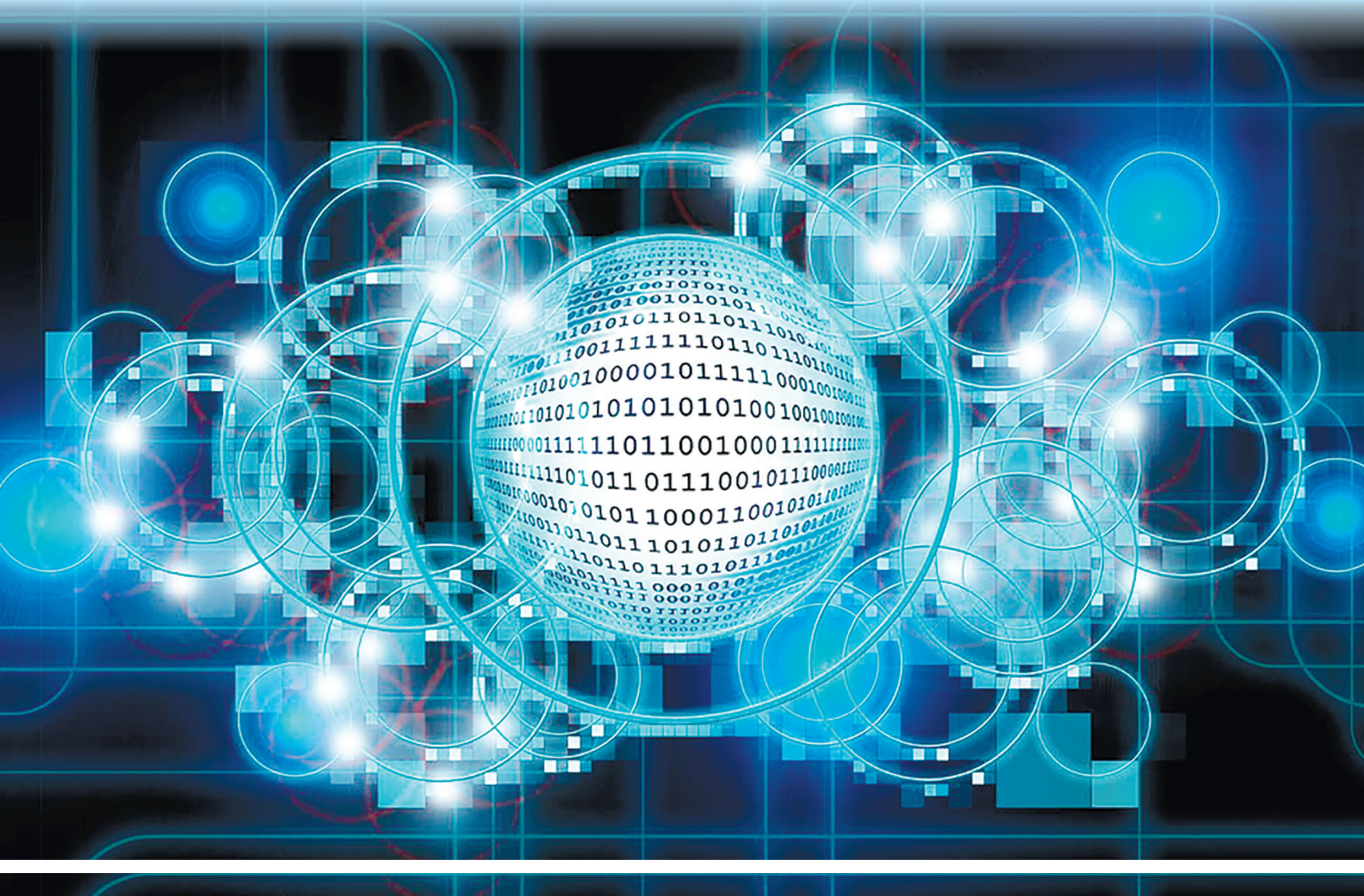
Kalit so'zlar: Gidrogeologik tizim, yer osti suvi, sath o'lchash, noravshan modellar, ishlov berish algoritmlari, suv resurslari monitoringini yuritish, integrallashgan yondoshuv.

В данной статье рассмотрены измерения режимобразующих параметров подземных вод в наблюдательных скважинах гидрогеологических систем и определение общего состояния подземных вод путем обработки на основе нечетких моделей, алгоритмов реализации и внедрения дистанционных автоматизированных методов измерения при изучение оптимального управления на контрольных точках. При мониторинге подземной гидросферы водные ресурсы подключаются к возобновляемому источнику энергии с использованием инновационных аппаратных и программных средств, повышающих их эффективность на основе замера, регистрации, сбора, обработки и передачи в автоматизированную систему измерений основных характеристик жидкости, то есть выдвигается идея комплексного подхода, позволяющего определить основные режимаобразующие гидрогеологические и эксплуатационные технические показатели.

Ключевые слова: Гидрогеологическая система, подземная вода, измерение уровня, нечеткие модели, алгоритмы обработки, мониторинг подземных вод, комплексный подход.

In the article discusses measurements of regime-forming parameters of groundwater in observation wells of hydrogeological systems and determination of the general state of groundwater by processing based on fuzzy models, implementation algorithms and the introduction of remote automated measurement methods when studying optimal control at control points. When monitoring the underground hydrosphere, water resources are connected to a renewable energy source using innovative hardware and software that increase their efficiency based on measurement, registration, collection, processing and transfer to an automated system for measuring the main characteristics of the liquid, that is, the idea of an integrated approach is put forward to determine main regimes forming hydrogeological and operational technical indicators.

Keywords: Hydrogeological system, aquifers, level measurement, fuzzy models, processing algorithms, groundwater monitoring, integrated approach.



Kuzatuv quduqlarida yer osti suvlarining rejim parametrlarini va umumiy holatini aniqlash hamda kuzatuv nuqtalarida masofadan boshqaruvchi avtomatlashgan o'lchov usullariga alohida ahamiyat berilmoqda. Ayniqsa olingan natijalar bo'yicha geoma'lumotlar va bilimlar bazasini yaratish, mos ravishda gidrogeologik obyektlarning axborot tizimini qurish, doimiy monitoring yuritish noravshan modellar asosida dunyoning rivojlangan mamlakatlarda, xususan AQSh, Niderlandiya, Daniya, Germaniya, Fransiya, Xitoy, Yaponiya va Rossiya kabi davlatlarda turli gidrogeologik sharoitlarning rejim parametrlarini monitoring qilishda avtomatlashgan o'lchov usullarini takomillashtirishning algoritmlari hamda dasturiy vositalarini ishlab chiqish asosiy vazifalardan biri hisoblanadi[1].

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi «2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida»gi¹ PF-60-son Farmonida, jumladan "...milliy iqtisodiyotni jadal rivojlantirish va yuqori o'sish sur'atini ta'minlash, ... zamonaviy texnologiyalarini keng joriy etgan holda axborot tahlil tizimini yo'lga qo'yish hamda ilmiy tadqiqot natijalarini amaliyotga tatbiq etish" vazifalari berilgan. Bu borada yurtimiz iqtisodiy sohasining, xususan geologik obyektlarning ish faoliyati texnika-texnologiya taraqqiyoti bilan yildan-yilga takomillashtirish bormoqda.

Axborot - tahlil tizimlari va avtomatlashgan qurilma-dasturiy vositalar yordami bilan qarorlar qabul qilishda axborot ta'minoti yaxshilanayotgani va axborot kommunikatsiya aloqalari turi kengayib borayotganligi, ma'lumotlar etishmovchiligi va noaniqlik darajasini pasaytirib, axborotlilik, ishonchlilik va tezkorlilikni oshirdi. Geologo-gidrogeologik ob'ektlarning axborot tizimlari ma'lumotlar va bilimlar

bazalarida integrallashgan axborot tarmog'ida ulanishi, yildan-yilga to'planib boruvchi katta ma'lumotlar, daliliy ashyoviy, sxematik va xaritografik ma'lumotlar hajmining tobora ortib borishi axborot-tahlil tizimlarining sezilarli darajada oshishiga olib kelmoqdi[2].

So'nggi yillarda mamlakatimizda amalga oshirilayotgan keng qamrovli institutsional islohotlar doirasida tog' kon sanoati, geologiya va minaeral resurslar, gidrogeologiyava suv xo'jaligi sohasida davlat boshqaruvi samaradorligini oshirish, yer osti vs usti suv resurslarini boshqarish tamoyillari va tizimini takomillashtirish borasida raqamlashtirish chora-tadbirlari amalga oshirilmoqda.

Gidrogeologiya va gidrologiyada o'zaro suv almashinishi, yerlarning meliorativ holatini yaxshilashda yer osti suvi sathining roli, suv resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish, ularning hisobini yuritish tizimini takomillashtirish, shuningdek, axborot tahlil tizimlarini asosida monitoring yurituvchi tashkilotlarining moddiy-texnik bazasini mustahkamlash bo'yicha ishlar izchil amalga oshirilmoqda. Shu bilan birga, gidrogeologik monitoring tizimini avtomatlashtirilgan o'lchov qurilma-dasturiy vositalar asosida isloh qilish hamda kuzatuv nuqtalarini mukammallashtirish bo'yicha amalga oshirilayotgan chora-tadbirlar mazkur sohada boshqaruvning zamonaviy usullarini joriy etish asosida yer osti suvi monitoringini infratuzilmasini yanada yaxshilashni talab etmoqda.

Suv resurslarini boshqarish va gidrogeologik ob'ektlaridan foydalanish tizimini yanada takomillashtirish, suv olish inshootlari, irrigatsiya va melioratsiya loyihalarini amalga oshirish samaradorligini ta'minlash, yer osti suv zaxirasini boshqarish sohasida bozor tamoyillari va mexanizmlarini

¹O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi «2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida»gi PF-60-son Farmoni

joriy etish, shuningdek, ushbu sohada ilm-fanni rivojlantirish maqsadida, ilmiy-texnik innovatsiya, aloqa - telekommunikatsiya va axborot texnologik rivojlantirish, ushbu sohada matematik modellash tirish va geoaxborot tizimlarini integratsiyalash, yer osti suvlari sathini me'yorda ushlab turish, shuningdek, minerallashuvi va melioratsiya ishlari samaradorligini oshirish orqali sho'rlangan yer maydonlari ulushini kamaytirish; suv xo'jaligi ob'ektlaridan foydalanishning axborotligi, aniqligi, ishonchligi va xavfsizligini, shuningdek, suv xo'jaligi obyektlarining atrof muhitga ta'sirini baholash va ularni hisoblash asoslarini ishlab chiqish eng dolzarb masalalardandir.



Integrallashgan axborot-tahlil tizimlari asosida qarorlar qabul qiluvchi o'z tanlovini asoslashi uchun zarur bo'lgan barcha ma'lumotlarga ega bo'lishi, avtomatlasugan o'lchov tizimlarini qo'lashi, nazariy va fundamental bilimlarni amaliy tadbiqu, yani matematik modellash tirish, amalga oshirish algoritmlari va dasturlash hamda geoaxborot tizimlarni integratsiyalash evaziga erishiladi. Aynan o'sib borayotgan axborot oqimi hajmi va tezligi, unga ishlov berish algoritmlari, usullarining noaniqligi soha mutaxassislarini yangi, samaraliroq va eng muhimi, axborotli, tezkor hamda ishonchli boshqaruv vositalarini izlashga majbur qilmoqda[3].

Axborot-tahlil tizimlari uzoq vaqtdan beri iqtisodiy sohalar - gidrogeologiya va muhandislik geologiyasi obyektlarni boshqarish tizimlarining ajralmas qismiga aylandi. Sun'iy ong, neyron tarmoqlar kabi kompyuter dasturlari, bilimlar va katta ma'lumotlar bazalari hamda Internetdan foydalanadigan korxona, yoki tashkilotlar ayqqol ko'zga tashlanib, xususan, xo'jalik yurituvchi subyektlar buxgalteriya hisobi, moliyaviy va boshqaruv hisobi, ish haqi va xo'jalik ombori hisobi kabi masalalarini hal qilishda axborot texnologiyalar integratsiyasidan foydalanadilar.

Zamonaviy xo'jalik boshqaruvi axborot tizimlaridan, yani axborotni o'lchash, qayd qilish, saqlash va uni tanlab olish (filtrlash) darajasida, ishlov berish va qayta ishlash, hisobotlarni yaratish va amaliy hisob-kitoblarni bajarish uchun foydalanadilar. Ammo taklif etilayotgan axborot tahlil funktsiyalari, zamonaviy kompyuterlarning hisoblash imkoniyatlari, mukammal yondoshuvlar va algoritmlar ancha murakkab masalalarni hal qilish imkonini beradi [4].

Geoaxborot tuzimlari va texnologiyalari hududiy taqsimlangan obyektlar bo'yicha qurilgan va keng tarqalgan kuzatuv natijalarini - modellash tirish dasturiy ta'minotiga uzatishi, modellashdan foydalangandan so'ng olingan natijalarni vaqt bo'yicha axborot tahlilini o'tkazib, geoaxborot tizimining xaritografik moduli asosida tasvirlash, aniq tasavvurga ega bo'lish, tushinarli va axborotlilik ustunlikni beradi. Binobarin, yer osti suvi monitoringining integrallashgan axborot tahlil tizimi raqobatbardoshligini oshirishga hissa qo'shishi uchun unga ushbu aniq rejim yurituvchi avtomatlashgan o'lchov tizimlarini, yani o'ziga xos ravishda obyektiv va subyektiv xatolik va aniqlik masalalarini hal qiladigan original modullarni kiritish amalga oshirildi [5].

Aloqa, axborotlashtirish va telekommunikatsiya texnologiyalari yordamida yer osti suvi monitoringini yuritish sohasidagi axborot tahlil tizimi, o'zining bashoratlash va samaradorlik bo'yicha natijalarini asoslash uchun lingvistik ma'lumotlardan foydalanish hamda noravshan algoritmlarni qo'llash ancha qulayroqdir. Ayniqsa samaradorlik ko'rsatkichlari mehnat va vaqt unimdorligi, iqtisodiy va ijtimoiy tamoiillarni inobatga olib, noaniqliklarni ball va foizlarda o'z ichiga oladi hamda rentabellik 8% dan to 11% bo'lishi mumkinligini ko'rsatdi [6].

Monitoring yuritilishini takomillashtirish va rejalashtirish bo'yicha [2, 3] quyidagi masalalarni hal qilishda noravshan usullar, qat'iymas modellar hamda amalga oshirish algoritmlardan foydalanish mumkin:

- *ko'rsatkichlarni aniqlasligi yoki taxminiy ko'rsatishda hisoblash qiymatlari (to'g'ridan-to'g'ri qat'iymas hisoblash modellar);*

- *lingvistik ma'lumotlarga asoslangan qarorlarni shakllantirishda ma'lumotlar (noravshan prodyuksion modellar);*

- *koeffitsent ko'rsatkichlarini toppish, o'zaro ta'sirini aniqlash va ularning qiymatlarini bashorat qilish (qat'iymas modellar va sun'iy neyron tarmoqlari); -noaniqlik sharoitida ko'rsatkichlarning o'zgarish jarayonini tahlil qilish (qatorlar va qat'iymas koeffitsentli differentsial tenglamalar);*

- *hududiy taqsimlangan ob'ektlarning joylashuv o'rni, holati, ichki va tashqi muhit o'rtasidagi funktsional bog'liqlikni aniqlash (kognitiv modellar, geoaxborot mavzuli-sxemalar va xaritalar).*

Mazkur modellar va algoritmlar asosida axborot tahlil tizimlari va boshqaruv dasturiy vositalariga joriy etish, yani noravshan matematik modellar, sun'iy neyron tarmoqlar, amalga oshirish algoritmlari va boshqalar, apparat-qurilmalari hamda kompyuter tizimlari bilan integratsiyasi, ayniqsa mukammallashtirish rejimida ishlaydigan, ilgari sinovdan o'tkazilmagan, yangi texnologiya sifatida ishlaydigan vositalar taklif etiladi. Bundan tashqari, ushbu innovatsion texnologiya va qat'iymas modellar hisoblash experimenti yordamida olingan natijalar faktik ma'lumotlar bilan qiyosiy taqqoslashga hamda qo'shimcha izohlashni talab qiladi.

Integratsiyalashgan yondoshuv asosida real ma'lumotlar yani avtomatlashgan o'lchov turlaridan foydalanish, zamonaviy geoma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlari bo'yicha matnlar, belgilar va satrlar, individual sxemalar va ularning ketma-ketligi bilan ishlashga imkon beruvchi relyatsion ma'lumotlar, matematik ifodalar asosida sonli modellash tirish hamda qat'iymas ma'lumotlarni tayyorlashda qo'shimcha vaqt va mutaxassislarning ma'lum darajadagi malakasini oshirib, kompyuterda boshqaruv kontseptsiyasini qo'llab-quvvatlovchi axborot-tahlil tizimi bilan texnik masalalarni echishdir [7].

Axborot tizimining ma'lumotlar bazasida saqlanadigan barcha ma'lumotlari noravshan to'plamlar asosiga yani "katta ma'lumotlar" tizimida haqiqiy natijalarni qayd etish (masalan,

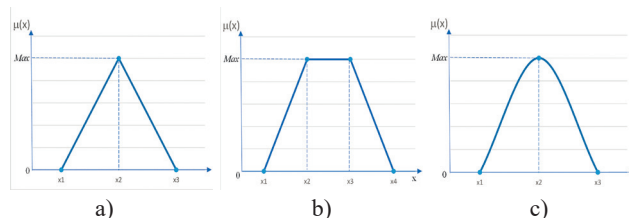
suv sathi, filtratsiya koeffitsienti, minerallashuv hisobi va harorat tizimlarida), shuningdek, aniq ma'lumotlar bilan hisob-kitoblarni amalga oshirishda (masalan, yer osti va yer usti suvlari o'zaro aloqasi munosabatlarini hisoblashda) geofiltratsiya jarayonini sonli yechishda va haqiqiy holati raqamlari qo'llaniladi va lozim topilgan vaqtlarda qat'iymas hollarda ifodalanadi. Qat'imas ma'lumotlarning tegishlilik funktsiyasi bilan ifodalangan ma'lum bir noravshan to'plamda aniqlanadi va ba'zi tegishlilik funktsiyalari 1-rasmda, a-c mos ravishda (uchburchak, trapetsiya va Gaussyan) keltirilgan [8].

Biroq, noravshan to'plamlarning tegishlilik funktsiyalarining sanab o'tilgan turlarining ko'pchiligi nazariy jihatdan qiziqish uyg'otgan, amaliy foydalanish uchun tegishlilik funktsiyalari to'plamini bir yoki ikkita, masalan, uchburchak va trapetsiya shaklida cheklash tavsiya etiladi. Yuqorida ko'rsatilgan tegishlilik funktsiyalari xususiy holi bo'lib, ular bilan asosiy matematik modellashtirish jarayonlarini amalga oshirish mumkin, masalan, geologik terminlardan foydalangan holda noravshan sonlarning ehtimollik tasviri.

Relyatsion geoma'lumotlar bazasida A - axborotlar to'plami quyidagi shaklida jadvallarda saqlanadi [9]:

$$A = \{D_1, D_2, \dots, D_n; G_1, G_2, \dots, G_m; M_1, M_2, \dots, M_l; n=(1, N); m=(1, M); l=(1, L)\} \quad (1)$$

bu erda $D_1, \dots, D_n$ - dastlabki yoki boshlang'ich ma'lumotlar; $G_1, \dots, G_m$ - tashqi ta'sirlar yoki chegaraviy shartlar; $M_1, \dots, M_l$ - atributli ma'lumotlarni o'z ichiga olgan mos ravishda munosabatlarining asosiy belgilari (ma'lumotlar bazasi jadvali);



1-rasm – Noravshan to'plamlarning tegishlilik sohasini tipik funktsiyalari

Mazkur atribut ma'lumotlar $M_1, \dots, M_l$ uchun noravshan ma'lumotlar to'plamni tanlab olish, qayd qilish va saqlab o'lishi kerak bo'lgan (1) ifodaga quyidagicha atributlarni qo'shish taklifi etiladi: F_x - noravshan sxematik sonning a'zolik funktsiyasi turi (masalan, 1a rasm- uchburchak, 1b – trapetsoidal, 1c – Gaussyan; bu erda Max - a'zolik funktsiyasining maksimal qiymati;

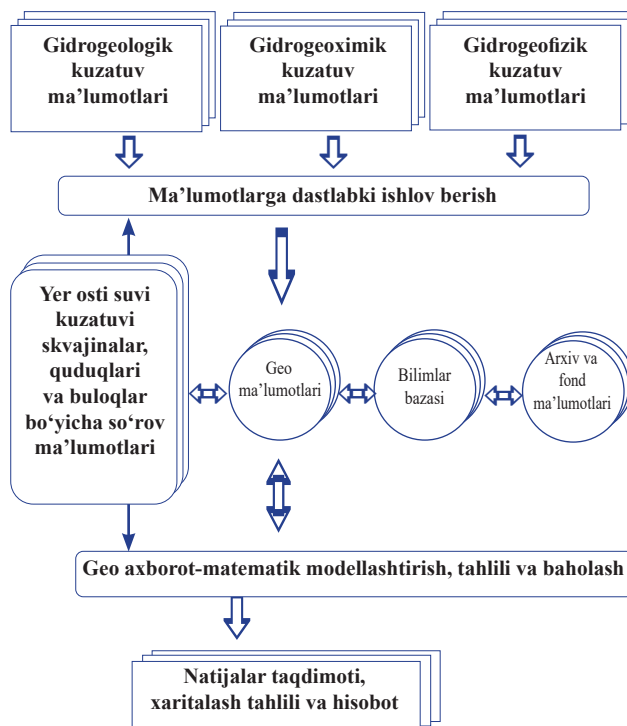
$F_x = \{x_1, x_2, x_3, x_4; x \in X\}$ - burilish nuqtalariga mos keladigan a'zolik funktsiyasi argumentining qiymatlari. Aniq ma'lumotlar bazasi jadvalarida noravshan modellarni qo'llashning birinchi bosqichida ma'lumotlar bazasi [10] va mavjud amaliy dasturiy ta'minot bilan ziddiyatlarga yo'l qo'ymaslik uchun yuqorida sanab o'tilgan maydonlarga noldan farqli ma'lumotlarni kiritish (Flaot) uchun ixtiyoriy qilish kerak (2-rasm). Ba'zi zamonaviy ArcINFO bazalarida, masalan, DBSIV, SQL Server, Oracle kabi dasturlar ma'lumotlarni obyekt modelini qo'llab-quvvatlaydi. Agar bunday DBMSlar axborot tizimining dasturiy ta'minotida mavjud bo'lsa, noaniq raqamlarni obyektlari sinflashtirilishi natijasi sifatida saqlash mumkin.

Keyingi bosqichda dasturiy ta'minotning yangi modullari joriy etilganda axborotlar haqiqiy ma'lumotlar qiymatlari sifatida, ma'lumotlar bazasi jadvallarining yangi kiritilishi kerak bo'lgan maydonlariga kiritilishi, mavjudlaridan esa saqlash uchun foydalanishda davom etishi mumkin. Ushbu yondashuv usuli mavjud modellashtirish dasturiy ta'minotni geoaxborot texnologiyalari bilan hamoxang ishlashi hamda monitoring rejimini o'zgartirmasda foydalanish imkonini beradi.

Iqtisodiy soha obyektlarining axborot tahlil tizimlariga noravshan usullar va modellarni joriy etish bilan samaradorlik, yani sarf xarajatlarini monitoringning keyingi bosqichlarda ishlashini ta'minlash, barcha sarf xarajatlar yig'indisini hisobga olgan holda quyidagi formula bo'yicha hisoblash mumkin:

$$S_{iqs} = S_{mbt} + S_{bds} + S_{advt} + S_{xdo} + S_{sxx} \quad (2)$$

bunda S_{iqs} - tadbqiq qilish samaradorligi, yani amalga oshirishda samaradorlik qiymati; S_{mbt} - ma'lumotlar bazasini tahrirlash yoki o'zgartirishga sarf xarajatlari; S_{bds} - ma'lumotlar bazalarida axborotlarni saqlash uchun qo'shimcha sarf xarajatlari; S_{advt} - amaliy dasturiy vositalarni loyihalash, yoki dasturiy ta'minotni qsim modulini ishlab chiqarish hamda o'zgartirish sarf xarajatlari; S_{xdo} - noravshan modellashtirish usullari va modellardan foydalanadigan xodimlarni (kuzatuvchi, nazoratshilar, dasturchilar) tayyorlash sarf xarajatlari; S_{sxx} - axborot tahlil tizimiga doimiy texnik xizmat ko'rsatish sarf xarajatlari va h.



2-rasm. Gidrogeologik monitoringning axborot oqimlari tizimi

O'z navbatida katta ma'lumotlar bazasini tahrirlash, o'zgartirish va dasturiy ta'minotni ishlab chiqish sarf xarajatlari [11,12] da keltirilgan uslublar yordamida hisoblanishi, bunday katta ma'lumotlar bazasida axborotlarni saqlash uchun qo'shimcha sarf xarajatlari, dastlab, ularga kiritiladigan ma'lumotlarning kerakligi, tartiblanganligi va hajmlari bilan belgilanadi. Ma'lumotlarni bazasini tahrirlash va saqlashning qo'shimcha hajmini quyidagi formulalardan foydalanib hisoblandi:

$$Q_b = D_j \cdot \sum_{(i=1)}^{(D_j)} A_{Di}^N \cdot (1 + 4 \cdot V_{DBMS}) \quad (3)$$

bu erda Q_b - noaniq ma'lumotlarni saqlash uchun zarur bo'lgan qo'shimcha ma'lumot miqdori; D_j - ma'lumotlarni takrorlash soni (ma'lumotlar bazasidagi yozuvlar soni); D_N - o'zgartiriladigan ma'lumotlar bazasi jadvalari soni; A_{Di}^N - i-jadvaldagi noaniq holga keltirilishi kerak bo'lgan atributlar soni; V_{DBMS} - aniq ma'lumotlar bazasida haqiqiy sonni saqlash uchun zarur bo'lgan xotira hajmi [3-4].

(3) formuladagi 1 va 4 raqamlari yangi kiritilgan atributlar sonini aks ettiradi: 1 butun (noravshan T sonining turi) va 4 haqiqiy (x_1, x_2, x_3, x_4 ma'lumotlari).

Axborot tizimining ma'lumotlar bazalarida qat'iy mas'uliyatni saqlash mutaxassislaridan (muhandis-geodrolog, geolog) olingan ekspert bilimlarini yanada aniqroq to'plash imkonini beradi, shu bilan birga:

- ekspertlar tanlovini noyobligini, yani unifikatsiyalashtirish;
- ekspertlar imtiyozlarini, yani afzallikligini inobatga olish;
- ekspertlarning moyilligini saqlash (kam baholash yoki ortiqcha baholash);
- ekspertlarning xolisligini hisobga olish, yani qat'iy mas'uliyat usulda baholash dinamikasini kuzatishni amalga oshirilishi va h.

Ma'lumotlar manbai

Ma'lumotlar qatlamlari

Ko'chma ma'lumotlar



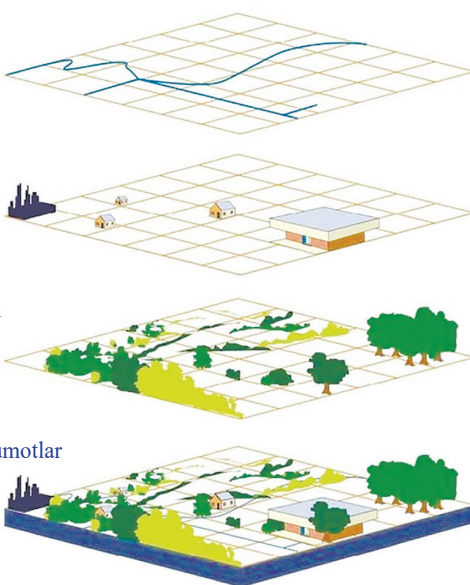
Bino ma'lumotlari



O'simlik ma'lumotlari



Integratsiyalashtirilgan ma'lumotlar



Mutaxassis - ekspertlar tanlovini noyobligi, yani unifikatsiyalashtirish bo'yicha biz u yoki bu ekspert tomonidan berilgan baholarni ularning ma'lumotlar bazasidagi ixtisoslik identifikatori bilan solishtirishni nazarda tutamiz. Bunday yondashuv mutaxassislarining mas'uliyatini oshiradi, shuningdek, kelajakda ekspertlik xususiyatlarni tanlashni osonlashtiradi.

Mutaxassis - ekspertlarning imtiyozlarini, yani afzallikligi va moyilligini saqlash mutaxassislarining o'zlari uchun noravshan ma'lumotlar bilan ishlash qulayligini oshiradi - tizim har bir ekspertga u rozi bo'lishi yoki o'zgartirishi mumkin bo'lgan shaxsiy baholash to'plamini taklif qilishi ko'zda tutilgan. Bu borada, ekspert- o'z tahlili va baholashlarini cheklangan miqdorda, biroq ma'no jihatidan to'liq hajmda kiritish talab qilinadi, binobarin kelajakda u o'zining to'plangan baholash ma'lumotlar bazasidan foydalanishi mumkin.

Mutaxassis - ekspertlarning moyilligini saqlashda olingan noaniq baholashlar dinamikasini tahlil qilish bilan, ularning malaka darajasini baholash imkonini beradi va ma'lumotlar sharhida rahbariyatiga tegishli xodimlarning malakasini oshirish (qayta tayyorlash) zarurligi to'g'risida qaror qabul qilishga imkon beradi.

To'plangan bilimlar qaror qabul qilish jarayonini ko'maklashishda bosqichma-bosqich intellektualashtirish uchun asos bo'ladi. Ma'lumotlar bazasiga bilimlar bazasidan ma'lum

qiodalar asosida, so'rovlar tashkil qilinib, aniq xulosa chiqarish jarayonlarini umumlashtirib qarorlarni qo'llab-quvvatlashning to'liq tizimini amalga oshirishni ta'minlaydi. Noravshan modellarni muvaffaqiyatli amalga oshirish va ulardan samarali foydalanish uchun tashkiliy chora-tadbirlarni amalga oshirish ham nazarda tutiladi. Noravshan modellardan foydalanadigan va takomillashtiradigan loyiha va taqdimotlarni tajriba-sinov natijalari hamda hisoblash experimentlarni qiyosiy taqqoslash ham muhim rol o'ynaydi.

Xulosa qilib, yer osti suvi monitoring yuritish jarayonlarini axborot tizimlarida noravshan usullar va modellar bilan amalga oshirish, ayniqsa ma'lumotlar etishmovchiligida hamda noaniqlik sharoitida qarorlar qabul qilishga ko'maklashuvchi, shuningdek, bashoratlashni amalga oshiruvchi ham samarali vositalar taklif etiladi.

Yondashuvlarni joriy qilishda bir qator texnik-texnologik, uslubiy va tashkiliy tadbirlarni amalga oshirish lozim: ma'lumotlar bazasi jadvallariga bilimlar bazasi qoidalar bilan geoaxborot tizimlari asosida hududiy taqsimlangan maydonlarni qo'shish orqali geoma'lumotlar bazalarini takomillashtirish, yangi qurilma-dasturiy ta'minotni qo'llanilishi, axborot -tahliliy dasturiy ta'minotni mukammallashtirish, tegishli huquqiy-me'yoriy, nizomiy ko'rsatmalarini yaratish bilan boshqaruv vositalaridan foydalanish.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Djumanov J.J., Axralov Sh.S. Modeling of underground hydrosphere monitoring processes based on information systems // Descendants of Muhammad al-Khorezmi" scientific-practical and information-analytical journal. - 2024. - № 1. P.30-33.
2. Akhralov Sh.S., Djumanov J.J. Mathematical modeling in hydrogeological research // Indiya. ACADEMICIA an international multidisciplinary research journal. 2021. - Vol. 11. - Issue 9. Impact Factor: = 7.492 SJIF 2021. - B. 431-439.
3. Лысенко Ю.Г., Бизянов Е.Е., Хмелев А.Г. и др. Нечеткие модели и нейронные сети в анализе и управлении экономическими объектами: Монография. – Донецк: Юго-Восток, 2012. – 388 с.
4. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. – М.: БИНОМ; 2011. – 798 с.
5. Типовые нормы времени на программирование задач на ЭВМ. – М: Экономика, 1989. – 127 с.
6. Refsgaard, J. C., & Henriksen, H. J. (2004). Modelling Guidelines - Terminology and Guiding Principles. *Advances in Water Resources*, 27(1), 71-82.
7. Moore, C., & Doherty, J. (2006). The Cost of Uniqueness in Groundwater Model Calibration. *Advances in Water Resources*, 29(4), 605-623.
8. Peckham, S. D., Hutton, E. W. H., & Norris, B. (2013). A Component-based Approach to the Design of a Hydrological Information System. *Environmental Modelling & Software*, 39, 39-52.
9. Connolly, T., & Begg, C. (2014). Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management. Pearson.
10. Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). Management Information Systems: Managing the Digital Firm. Pearson.
11. Fetter, C. W. (2001). Applied Hydrogeology. Prentice Hall.
12. Kadirov, A., & Tashkent, N. (2020). Hidrogeologik tadqiqotlarda Noravshan modellardan foydalanish. Tashkent: Ilmiy nashriyot.



"Milliy standart" ilmiy-texnik jurnali MUNDARIJA

Muassis: O'zbekiston standartlar instituti

A.R. Jumanazarov

O'zbekiston texnik jihatdan tartibga solish
agentligi direktori

Bosh muharrir - Z.T.Xo'janiyozova

Tahrir kengashi:

- G.A.Gaziyev** - O'zbekiston standartlar instituti direktori
J.Y.Kattaxodjayev - "O'zbekiston ilmiy-sinov va sifat nazorati markazi" davlat muassasasi direktori
L.F.Saidoripov - O'zbekiston milliy metrologiya instituti davlat muassasasi direktori
N.R. Yusupbekov - O'z FA akademigi, t.f.d., professor
S.S.Negmatov - O'z FA akademigi, t.f.d., professor
O.Sh.Hakimov - t.f.d., professor
G'.X.Hamroqulov - Toshkent kimyo-texnologiya instituti, k.f.d., professor
X.L.Po'latov - Toshkent kimyo-texnologiya instituti, k.f.d., professor
I.R.Asqarov - Andijon davlat universiteti, k.f.d., professor
P.R.Ismatullayev - t.f.d., professor
P.M.Matyakubova - Toshkent davlat texnika universiteti, t.f.d., professor
M.Muhiddinov - t.f.d., professor
E.Maqsudov - t.f.d., professor
X.T.To'rayev - Termez davlat universiteti, k.f.d., professor
G'.A.Samatov - Toshkent davlat transport universiteti, t.f.d., professor
Z.M.Sattarov - Toshkent arxitektura va qurilish instituti, t.f.d., professor
R.G.Rasulov - O'zbekiston texnik jihatdan tartibga solish agentligi axborot xizmati rahbari

Nashrga tayyorlovchilar:

- D.Kamolova** - bosh mutaxassis - sahifalovchi dizayner
L.Ziyovuddinova - yetakchi mutaxassis-dizayner

Manzil: Toshkent sh., Cho'ponota ko'chasi,
9 "q" uy.
Tel: (0 371) 250-01-05; 280-50-24
E-mail: smsiti@mail.ru
Tahririyatga topshirilgan ilmiy-texnik mavzudagi
maqolalar qaytarilmaydi.
Mualliflar fikri tahririyat nuqtai nazaridan
farq qilishi mumkin.
Ko'chirib bosilganda nashr nomi ko'rsatilishi shart.

Nasr O'zbekiston Respublikasi Prezidenti
Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy
kommunikatsiyalar Agentligi tomonidan
2024-yil 8-aprelda 253202 raqami bilan ro'yxatga olingan.
ISSN 2181-7634
Bosishga ruxsat etildi 2024-yil, may
Bichimi 60x90 1/8
Shartli bosma tabog'i 5.58
Adadi 250 nusxa
" " "
bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent sh., _____ tumani,
_____ ko'chasi _____-uy
Tel: (+99871) _____
Buyurtma _____

Abdurauf Abdukayumov, Dilshod Eshmurodov, Bexzod Jumamuratov
2.....Kompozit materiallarning radioshoftonligini nazorat qiluvchi vositaning metrologik ta'minoti

Парахат Матякубова, Лазизбек Саидорипов

4.....Управление системы менеджмента качества на базе информационных технологий

Rustam Baratov, Ya'qubjon Cho'lliyev, Ma'rufjon Djalilov, Oybek Xalilov
10.....Kavitasiya jarayonini o'lchash va nazorat qilish tizimini itellektuallashtirish

Patxulla Ismatullayev, G'ayratjon Axmedov

15.....Havo, suv va tuproq tarkibidagi radon miqdorini o'lchash usullari va ixtiro qilingan milliy radonometrdan olingan natijalar

Роман Лукашевич

18.....Мониторинг радона в Республике Узбекистан: анализ международного опыта, перспективы и вызовы

Хасан Мамарасулов, Фарида Гайнулина

22.....Вопросы создания и взаимного признания межгосударственных стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов

Олег Дормешкин, Нажмиддин Муминов, Бекзод Хошимов

26.....Исследование изменения солевого состава комплексных удобрений на этапе франко-поля

Nuritdin Amirqulov, Jasurbek Tangirov,

Saidaziz Xabibullayev, G'ayratjon Axmedov

31.....Texnik suvning qattiqligini o'lchash natijalarini qayta hisoblashda axborot olishning elektron hisoblash dasturini ishlab chiqish

Руслан Кулуев

34.....Метрологические аспекты неразрушающего измерительного контроля

Mirolim Mahmudjonov

38.....Gaz analizatorlarning davlat metrologik tekshiruv uslubiyotlari va ularni tanlash

Жасуржон Кудратов

42.....Современное состояние контроля параметров нефтепродуктов в метрологическом обеспечении

Шавкат Тураев, Алишер Бозоров

45.....Организация контроль качества и испытании аккумуляционных батарей на АО "Джиззакский аккумуляторный завод"

Ilhom Rahmatullayev, Mashhura Radjabova, Ilyos Karimov

48.....eSTREAM loyihadasi oqimli shifrlash algoritmlari tahlili

Jamoljon Djumanov, Nazira Abroqulova,

Azizjon Babdjanov, Jamshid Abdurazzoqov

54.....Noravshan modellar asosida gidrogeologik obyektlarning axborot tizimini yaratish

Abduvahob Yuldashev

59.....Zamonaviy energiya menejment modeli yordamida korxonani energiya samaradorligini ta'minlash

Гавхарой Шертойлокова

62.....Изучения организации и проведении аккредитации метрологических служб

Alisher Samijonov

66.....Bolalar o'yinchoqlarini xavfsizligini ta'minlash

Muxammadali Kaxramonov, Sharifjon Sulaymonov

68.....Standartlashtirilgan sifat menejmenti tizimi talablari asosida to'qimchilik sanoati korxonalarida mahsulotlar sifatini yaxshilash

Noibaxon Mamadaliyev

72.....Gender tenglik bo'yicha ISO xalqaro standartlari

Nizomjon Nishanboev

76.....Ochilib qolgan daraxt ildizlarini ko'madigan ish organi tuproq surgich tekislagich parametrlarini asoslash