

Takroriy ekin ekiladigan hududlarda gidrogeologiya muammolarini hal qilishda tizimli yondashuv (Qashqadaryo viloyati misolida)

Xabibullayev Ibroxim¹, Murodullayev Baxtiyor To'liqin o'g'li², Haqnazarova Dilobar

Olimjon qizi³

¹Toshkent moliya instituti

²Tashkent International University of Education

³Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellektni rivojlantirish ilmiy-tadqiqot instituti

Citation: Khabibullaev, I., Murodullaev, B., & Haqnazarova, D. Statistical method of classification of objects and provision of manual. Acta Education, 2024. 1(2), 47–53. <https://doi.org/10.61587/3030-3141-2024-1-2-41-46>

Corresponding authors: Murodullaev, B. t437@tiue.uz

Annotatsiya. Tadqiqot ishida takroriy ekin ekiladigan hududlarda sug'orish natijasida yer osti suvlarining sathini o'zgarishini tadqiq qilishda matematik modellashtirishni qo'llash uchun ob'ektni murakkab tizim sifatida tasvirlash masalasi yoritilgan. Sug'oriladigan hududlar yer osti suvlari optimal holati bo'yicha nazariy, texnologik, uslubiy va dasturiy ishlanmalarning ishonchiligi va aniqligi uchun sinovdan o'tkazish, gidrogeologik tizimlarda gidrogeologik va muhandislik-geologik masalalarni turli amaliy usullar asosida yechishning matematik va simulyatsiya modellarini yaratish, o'z navbatida geofiltratsiya jarayonlarini tabiiy geologik va gidrogeologik sharoitlarni hisobga olgan holda matematik modellashtirish va texnogen sharoitlarni hisobga olgan holda aniq muammolarni shakllantirish va hal qilishga e'tibor qaratilgan.

Kalit so'zlar: ekin, suv, yer osti, sath, tizim, matematik model, oqim, quduq, kanal, balans, gidrogeologiya.

Systematic approach to solving hydrogeology problems in regions with repeated crop crop (in the example of Kashkadarya region)

Xhabibullayev Ibrohim¹, Murodullayev Bakhtiyor², Haqnazarova Dilobar³

¹Tashkent Financial Institute, Tashkent, Uzbekistan

²Tashkent International University of Education, Tashkent, Uzbekistan

³Research Institute for the Development of Digital Technologies and Artificial Intelligence, Tashkent, Uzbekistan

Funding source for publication: Tashkent International University of Education.

Publisher's Note: ActaEducation stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2023 by the authors. Licensee ActaEducation, Tashkent, Uzbekistan. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC-ND) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Abstract. The study discusses the problem of describing an object as a complex system to apply mathematical modeling in the study of changes in groundwater levels as a result of irrigation in areas under repeated cultivation. Testing for the reliability and accuracy of theoretical, technological, methodological and software developments on the optimal state of groundwater in irrigated areas, creating mathematical and simulation models for solving hydrogeological and engineering-geological problems in hydrogeological systems based on various practical methods. In turn, attention is focused on mathematical modeling of geofiltration processes taking into account natural geological and hydrogeological conditions and the formation and solving of specific problems taking into account man-made conditions.

Keywords: crop, water, underground, level, system, mathematical model, flow, well, canal, balance, hydrogeology.

Kirish

Hozirgi glaballashuv jarayonida jahonda aholi sonini o'sib borishi ularni turmush darajasi va sifatini yaxshilash muammolarini yuzaga keltirmoqda. Jumladan Respublikamizda ham boshqa mamlakatlarga nisbatan aholi son jadallik bilan o'sib bormoqda. Bu jarayon o'z navbatida aholi turmush darajasini yaxshilash, oziq – ovqat bilan ta'minlash, ish o'rinlarini yaratish, atrof-muhitni muhofaza qilish va boshqa siyosiy, ijtimoiy, iqtisodiy muammolarni ko'ndalang qilib qo'yimoqda. Hususan oziq – ovqat va uning havfsizligini ta'minlash maqsadida sug'oriladigan hududlarda takroriy ekinlarni ekish va bo'sh yotgan yerlarni o'zlashtirish masalasi kun tartibidagi asosiy masalalardan biri hisoblanadi. Ushbu masalalarni hal etish bir tomondan sug'orish uchun suv ta'minoati va ulardan oqilona foydalanish, ikkinchi tomondan atrof-muhitni jumladan, yer osti gidrosferasini muhofaza qilish masalalarini hal etishni taqozo etadi. Jamiyatimizning taraqqiyot jarayonida bu kabi masalalar innovatsion yondoshuvni talab etadi, ya'ni takror ekin ekiladigan hududlarda sug'orishning optimal variantlarini tanlash bilan birga yer osti suvlarning me'yoriy holatda saqlab turish kerak bo'ladi.

Respublikamizda sug'oriladigan yer maydonlari 4,3 mln gektarni, shundan takror ekin ekiladigan maydonlar 233,6 ming gektarni tashkil etadi, jumladan Qashqadaryo viloyatida sug'oriladigan maydonlar 362,871 ming gektarni tashkil etsa, takror ekin ekiladigan yer maydonlari 38,85 ming gektarni tashkil etadi [1]. Yuqoridagi mulohazalar va keltirilgan raqamlar takroriy ekin ekiladigan hududlarda yer osti suvlari filtratsiya jarayonlarini tadqiq qilish va ularni boshqarish bo'yicha innovatsion yondoshuvlar asosida ilmiy asoslangan tavsiya va takliflar ishlab chiqish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Ushbu masalalar O'zbekiston janubiy viyoyatlarida jumladan Qashqadaryo viloyati hududlarida ham o'z yechimini kutmoqda.

Tekislik hududlarda tog' oldi hududlariga nisbatan suv resurslari sezilarli darajada yetarli emas, shu sababli ushbu hududlarda yer osti suvlaridan oqilona foydalanish orqali yerlardan samarali foydalanishimiz mumkin. Bu borada O'zbekiston respublikasi prezidentining tegishli qarorlarida ham ko'rsatib o'tilgan. Jumladan, 4-may 2017-yildagi PQ-2954 sonli "2017 — 2021-yillarda yer osti suvlari zaxiralaridan oqilona foydalanishni nazorat qilish va hisobga olishni tartibga solish chora-tadbirlari to'g'risida" gi qarorida, 15-avgust 2017-yildagi PQ-3281 sonli "2018-yilda qishloq xo'jaligi ekinlarini oqilona joylashtirish chora-tadbirlari va qishloq xo'jaligi mahsulotlari yetishtirishning prognoz

hajmlari to'g'risida" gi qarorida va O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 4-mart 2021-yildagi 121-sonli "Mavjud yer maydonlaridan samarali foydalanish va 2021-yil hosili uchun qishloq xo'jaligi ekinlarini oqilona joylashtirish to'g'risida" gi qarorida, 2019 yil 29 martdagi "2019 yil hosili uchun qishloq xo'jaligi ekinlarini oqilona joylashtirish va mahsulot yetishtirishning prognoz hajmlari to'g'risida"gi qarori, hamda Qashqadaryo viloyat hokimining 2019 yil 1 apreldagi tegishli qarori bilan viloyatda g'alladan bo'shagan maydonlarga takroriy ekin ekishning prognoz ko'rsatkichlari belgilab berilgan [2].

O'rganilganlik darajasi

O'tgan asrning so'ngi yillarida sug'oriladigan xududlarda irrigatsiya va melioratsiya jarayonlarini yer osti suvlariga ta'siri natijasida yer osti suvlarining sifat va miqdor ko'rsatkichlarini o'zgarishi o'rgani va ularni boshqarish bo'yicha xorijiy va mahalliy mutahassislar tomonidan ilmiy-nazariy, amaliy tadqiqot ishlariga katta e'tibor qaratilgan.

F. P. Savarenskiy, O. K – Lange, P.F.Shvetsov, G.V.Bogomolov, E.F.Pinneker, N.I.Plotnikov, J.S.Sydykov, A.B.Sitnikovalar gidrogeologik tizimning tuzilishi (metatizim) gidrogeologiyani o'rganish ob'yektidir deb ta'kidlashadi va gidrogeologik tizimga o'z ta'riflarini boshlaydi. V.N.Sadovskiy, L.A.Blumenfeldkar tomonidan tizimlarning har bir sinfi uchun tegishli ta'riflar to'plami tuzilgan [6,12,14]. L.A.Blumenfeld tomonidan: "Tizim – bu dunyoning qolgan qismidan biron-bir tarzda ajratilgan haqiqiy yoki xayoliy ob'ektlar yig'indisi, agar: 1) bular o'rtasida mavjud bo'lgan aloqalar, elementlar berilgan; 2) tizim ichidagi elementlarning har biri bo'linmas hisoblanadi; 3) tizim butun tizimdan tashqaridagi dunyo bilan o'zaro ta'sir qiladi; 4) vaqt bo'yicha evolyutsiya jarayonida elementlar o'rtasida vaqtning turli nuqtalarida yakkama-yakka muvofiqlik o'rnatilishi mumkin bo'lsa, to'plam bitta tizim sifatida qaraladi deb ta'rif berilgan. V.A.Geodakyan gidrogeologik ob'ektlar va jarayonlarni tizimli o'rganishga qanday ehtiyoj borligini, ular qanday vazifalarni bajarishini bayon etgan[7]. Gidrogeologik tizimlarni matematik modellashtirish L.Lukner, V.M. Shestakovlar tomonidan, komp'yuterlarda sonli modellashtirish uslubiyot F.B.Abotaliyev, U.U.Umarov, I.Habibullayevlarning ilmiy-tadqiqot ishlarida bayon etilgan[3,4,15,16,17]. Er osti suvlari ko'rsatkichlari haqidagi va'lumotlarni o'lchash, uzatish va qayta ishlashni avtomatlashtirish masalalari G. Djumanov, S.Hushvaqto'v ilmiy ishlarida bayon etilgan[8,18,21].

Asosiy qism

Keyingi yillarda gidrogeologik masalalarni yechishda matematik usullar va kompyuterlar yordamida matematik modellashtirish va dasturlash jadal qo'llanilmoqda. Ushbu usullardan foydalanish faqat ob'ekt tizim sifatida taqdim etilganda samarali bo'ladi, ya'ni modellashtirilgan gidrogeologik ob'ektni murakkab tizim sifatida tasavvur qilish zarur hisoblanadi [13,19].

Tizim o'zaro bog'langan va ma'lum birlik, yaxlitlikni tashkil etuvchi elementlar to'plamidir.

Tizimli tadqiqot - bu tizimli xarakterdagi murakkab ob'ektlarni o'rganishning umumiy tamoyillarini ishlab chiqadigan ilmiy fan.

Murakkab tizim - turli funksiyalarni bajaradigan ko'plab qismlar va elementlardan iborat. Tizimning o'lchami faqat elementlar soni va ularning bog'lanishlarini, murakkabligi esa ularning birjinsli bo'lmaganligi darajasi (heterojenligi)ni aks ettiradi.

Tizimning elementi - bu tizimning bir qismi bo'lib, u bo'linmas deb qaraladi, uning ichki tuzilishi o'rganilmaydi.

N. N. Hojiboyev takidlaganiga amal qilgan holda gidrogeologik tizim deganda yer osti suvlari bilan sug'orish tizimlari chegaralarida kanallar ta'sirida namoyon bo'ladigan rejim hosil qiluvchi omillar o'rtasidagi munosabatlarning zamon va makonda dinamik hususiyatga ega bo'lgan gidrodinamik tasifi tushuniladi [19].

Gidrogeologik ob'ektlarning tizimliliigi ayni paytda tadqiqotchi tomonidan murakkab, o'zaro qarama-qarshi va shu bilan birga o'zaro bog'liq xususiyatlari va tavsiflarini taqqoslash natijasida intuitiv ravishda idrok etiladi. Masalan, gidrogeologiya ob'ektlarini fenomenologik tavsiflash jarayonida biz suv gorizontlari tizimlari, bosimli suv tizimlari, suv olish tizimlari, kuzatish, qidiruv va qazib olish quduqlari, grunt suvlarining tabiiy oqimlari va boshqalar kabi tushunchalarga tayanamiz [15,16,19]. Ularning har biri ma'lum darajada o'zaro ta'sir qiluvchi ma'lum bir sonli elementlardan iborat deb taxmin qilinadi. Agar tizimli (murakkab) gidrogeologik ob'ektlar mavjud bo'lsa, ularni tizimli o'rganish zarurati tug'iladi.

Ikki tushunchani ajratib ko'rsatish kerak: murakkab gidrogeologik ob'ektni tizim sifatida o'rganish va ushbu ob'ektni tizimli o'rganish. Masalan, yer osti suvlarining o'rganilayotgan hudud yer osti suv gorizontiga kirib kelishi, gorizontda harakatlanishi va gorizontdan chiqib ketishi, suv qatlamining tuzilishini aniqlash vazifasi tizimli tadqiqotlarni talab qilmaydi. Buning uchun ob'ektni gidrogeologik o'rganishning tavsif usullaridan foydalanish kifoya. Agar yer osti yoki sug'orish suvlarining yaxlit ishlashini tavsiflash zarur bo'lsa, unda turli xil ichki va tashqi o'zaro bog'lanishlarni

dinamikasi – yer osti va yer ustki suvlarining turli xil bog'lanishlarini, yer osti suvlari balansining turli elementlarini, ularning tashqi sun'iy va tabiiy omillar bilan bog'liqligi aniqlash, ya'ni yer osti va ustki suvlarini bir butunlikda qarash zarur bo'ladi. Shu bilan birga, yer osti suvlari har xil turdagi bog'lanishlarga ega: gidrodinamik, gidrokimyoviy, harorat va boshqalarga ega. Bunday bog'lanish turlaridan biriga asoslangan holda gidrogeologik ob'ektning yaxlit tizim sifatida to'liq tavsifini berish optimal yechimni bermaydi.

Har bir aniq holatda biz gidrogeologik ob'ektning ularda sodir bo'ladigan va insonning muhandislik, meliorativ va agrotexnika faoliyati natijasida yuzaga keladigan alohida tomonlarini yoki xususiyatlarini o'rganamiz. Bu hodisa va jarayonlar geologik, gidrodinamik, gidrokimyoviy, biologik va termodinamik munosabatlar bilan tavsiflanadi. Gidrogeologik tadqiqotlar yer osti suvlarining hosil bo'lishi, harakatlanishi va sarflanishi jarayonlarida yer osti suvlarining tabiiy va sun'iy omillar bilan o'zaro ta'sirida sodir bo'ladigan sifat va miqdor o'zgarishlarini bir vaqtning o'zida tasvirlash juda murakkab.

Gidrogeologik tizim nazariyasini qurish, mavjud g'oyalar tizimning boshqa xarakterga ega bo'lgan alohida tomonlarini tavsiflashi bilan murakkablashadi. Masalan, yer osti suvlarini gidrodinamik tizim sifatida matematik modellashtirish usullaridan foydalangan holda tasvirlashda biz matematik tenglamalar tizimidan foydalangan holda gidrogeologik ob'ektning gidrodinamik munosabatlarini tasvirlaymiz, bunda yer osti suvlari balans elementlari tizimning elementlari, balans tenglamalarining alohida elementlari, yer osti suvlari esa butun gidrodinamik tizim deb qaraladi. Lekin bunda gidrogeologik obyektning gidrokimyoviy, termodinamik va boshqa aloqalari hisobga olinmaydi. Agar biz yer osti suvlarini ularning gidrokimyoviy bog'lanishlarini o'rganish uchun kimyoviy tizim (eritma) sifatida ifodalasak, u holda erigan va erimagan tuzlar, ularning kationlari va anionlari tizimning elementlariga aylanadi. Ko'rib turganingizdek, yer osti suvlarining tizim sifatidagi bu ikki ko'rinishi (gidrodinamik va gidrokimyoviy) bir-biriga mos kelmaydi, chunki ular murakkab gidrogeologik ob'ektning individual o'ziga xos xususiyatlarini, ularning faoliyatining ayrim jihatlarini aks ettiradi. Ularni uyg'unlashtirish uchun birinchi ikki modelni o'z ichiga oluvchi uchinchi model kerak bo'ladi, alohida modellar (quyi tizimlar) sifatida ishlaydi. Ob'ekt haqidagi turli bilimlarni sintez qilish uchun maxsus yaratilgan modelni V. A. Lefevre konfigurant, V. N. Sadovskiy esa - metatizim deb atashni taklif qilgan [9,12].

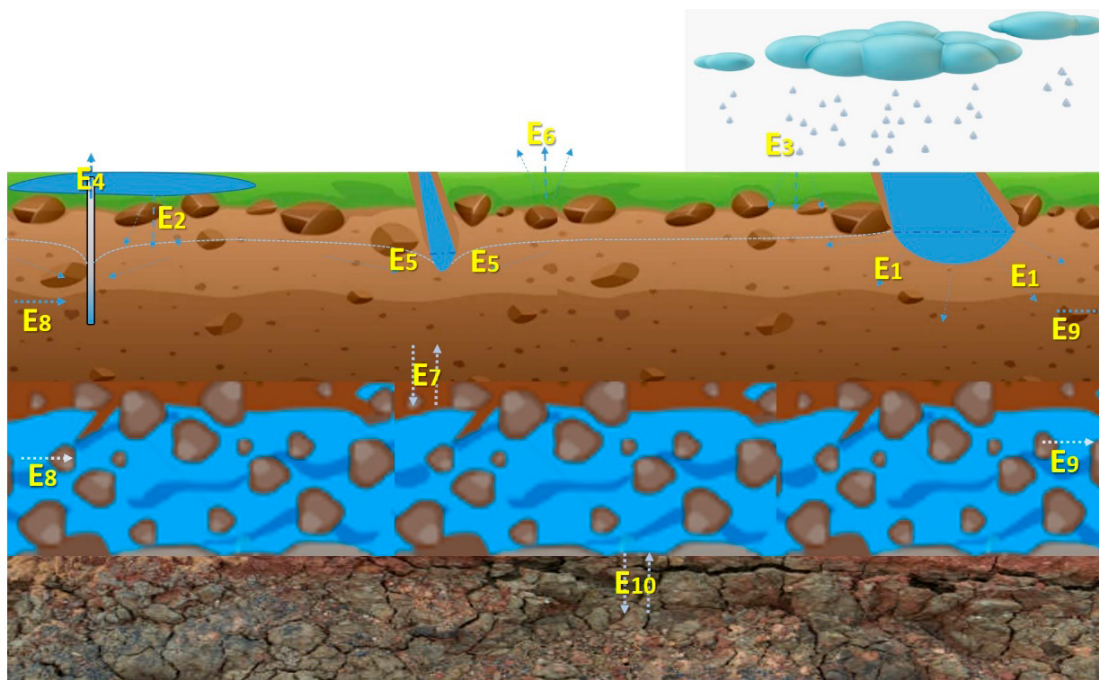
F. P. Savarenskiy, O. K. - Lange, P. F. Shvetsov,

G.V.Bogomolov, E.F.Pinneker, N.I.Plotnikov, J.S.Sydykov, A.B.Sitnikovalar takidalaganiga ko'ra, gidrogeologik tizimning tuzilishi (metatizim) gidrogeologiyaning o'rganish ob'ektidir. Gidrogeologik tizim - geologik, gidrodinamik, gidrogeokimyoviy va boshqa ichki aloqalar va tashqi tabiiy va sun'iy omillar o'zaro ta'siri bilan tavsiflangan "yer osti suvlari" va "geologik muhit" tizimlarining birlashishi (integratsiyasi). Bunday modelning barcha xususiyatlarini tavsiflash nazariy tadqiqot muammosidir[13].

Gidrogeologik tizimning ta'rifiga asoslanib (metatizim) uning faoliyatini o'ziga xos tomonlarini aks ettiruvchi turli quyi tizimlar- modellarni qurish

mumkin. Masalan, yer osti suvlari elementlari yer osti suvlari balansidan tashkil topgan gidrodinamik tizim sifatida qaralsa, yer osti suvlari zaxiralarni hisoblash, gidrogeologik va meliorativ prognozlar bilan shug'ullanadigan gidrogeologlar uchun tadqiqot ob'ekti bo'lib hisoblanadi.

Yer osti va yer ustki suvlarining o'zaro ta'ziri natijasida geofiltratsiya jarayonini yuzaga kelishi, gorizont va vertikal suv almashinuvi fonida yer osti suvlarining shakllanishi va harakatini, yer osti suv balansi elementlarining gidrodinamik munosabatlarini ifodalovchi gidrogeologik tizim sifatida ko'rib chiqamiz (1-rasm).



1-rasm. Gidrogeologik tizimning tuzilishi.

Ushbu sxemada E1 - yer usti suv oqimlari va kanallardan filtratsiya, E2 - yog'ingarchilik infiltratsiyasi, E3 - sug'orish suvi, E4 – quduqdan chiqayotgan suv, E5 - zovurga sizib chiqish, E6 - bug'lanish, E7 - gorizontlar orasidagi bog'lanish, E8 - yer osti oqimini kirib kelishi, E9 - yer osti oqimini chiqib ketishi, E10 - asosiy gorizontlar bilan o'zaro ta'sir - tizim elementlari.

Barcha elementlar o'zgaruvchan, o'zaro bog'langan va elementlardan biridagi har qanday o'zgarish yer osti suvlarining umumiy hajmi va

sathida aks etadi.

Shunday qilib, yer osti suvlarini tizim sifatida quyidagicha ifodalash mumkin:

$$S_{o.s} = \{ \cup E_i; i = 1, n \},$$

bu yerda i - tizim elementlari soni, \cup -yig'indi belgisi.

Geologik muhit suv o'tkazuvchi jinslarning filtrlash xususiyatlari bilan tavsiflanadi va ularni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$S_m = \{ \cup F_j; F_1 = k, F_2 = m, F_3 = T, F_4 = \mu, F_5 = \mu^*, F_6 = a_y, F_7 = a_p \},$$

bu yerda: F_j - geologik muhit elementlari, k - filtrlash koeffitsienti, m – suv qatlamining qalinligi, T - suv qatlamining o'tkazuvchanligi, μ, μ^*, a_y, a_n - mos ravishda yuqori va quyi suv qatlamlaridagi tog' jinslarining suv berish qobiliyati.

Gidrogeologik tizimning ta'rifiga asoslanib, uni tizim sifatida quyidagicha ifodalash mumkin:

$$S_{\Gamma/\Gamma} = \{ S_{\cap, B} \cap G_S \}, S_{G.G} = \{ S_{o.s} \cap S_m \}$$

bu yerda: \cup -ko'rsatma belgisi, $S_{G,G}$ - gidrogeologik tizim.

Shunday qilib, gidrogeologik ob'ekt tizimlar shaklida taqdim etiladi. Agar tizimli (murakkab) gidrogeologik ob'ektlar mavjud bo'lsa, ularni tizimli o'rganish zarurati tug'iladi.

Yer osti suvlari kabi ob'ektning ichki tuzilishini tavsiflash bilan bog'liq tizimli tadqiqotning asosiy tushunchalari tizim, aloqa, element, atrof-muhit, yaxlitlik, tuzilish, tashkil etish va boshqalardir. Yer osti suvlarining tizimli ko'rinishining muvofiqligini ko'rib chiqadigan bo'lsak, tabiiy ob'ektlarni tavsiflash uchun tuzilgan ta'riflarda yoki adabiyotda tabiiy, iqtisodiy, ijtimoiy, texnik va boshqa tizimlarni tavsiflash uchun mo'ljallangan universal ta'rif yo'q. Tizimlarning har bir sinfi uchun tegishli ta'riflar to'plami tuzilgan. Masalan yuqorida keltirilgan L. A. Blumenfeld tomonidan taklif qilingan ta'rif, qaysidir ma'noda universal deb etirof etiladi. Ushbu ta'rifga ko'ra, yer osti suvlari tizim sifatida, birinchidan, turli xil ijobiy va salbiy balans elementlari birikmasidan iborat; ikkinchidan, barcha elementlar bir-biriga bog'langan va ularning o'zaro ta'siri ularning zaxiralari va sath rejimining o'zgarishida ifodalanadi; uchinchidan, yer osti suvlarining zahiralari va sath rejimi bir butunlikda tavsiflangan. Ushbu elementlarning umumiyliigi, ularning o'zaro aloqalari, yer osti suvlarini tashqi dunyo bilan, ya'ni suv bilan aralashdigan jinslar va boshqa suvli qatlamlar bilan o'zaro ta'sir qiluvchi tizim sifatida tavsiflaydi. Bundan tashqari, L.A.Blumenfeldga ko'ra, ushbu darajadagi tizimning "elementi" bo'linmasdir. Yer osti suvlari balansi elementlarini tizim elementlari sifatida ko'rsatish faqat yer osti suvlarini tizim sifatida ko'rib chiqish uchun amal qiladi, ya'ni balans elementlari turli tarkibiy qismlardan iborat bo'lishi mumkin, ammo butun tizimni tavsiflashda ularning tarkibi va xususiyatlari hisobga olinmaydi. Balans elementlari - bu tizimning "minimal tarkibiy qismlari yoki uning bo'linishning maksimal chegarasi" bo'lgan o'zaro bog'langan elementlarida aks etadi.

Ushbu tizimning xususiyati shundaki, uning elementlari dinamik, o'zgaruvchan bo'lib, buning natijasida barqarorlik va uning tuzilishi ularning muvozanatiga bog'liq. Elementlarning o'zgarish dinamikasi iqlim, geologik sharoitga, shuningdek, insonning muhandislik va agrotexnika faoliyatiga bog'liq bo'lganligi sababli, biz ko'rib chiqayotgan tizimning barqarorligi tasodifiylik xususiyatiga ega. Bunday tizimlar, tasnifiga ko'ra, tizimli tadqiqotning o'rganish ob'ekti bo'lgan murakkab tizimlar toifasiga kiradi[12].

Gidrogeologik ob'ektlar va jarayonlarni tizimli

o'rganishga qanday ehtiyoj borligini, ular qanday vazifalarni bajarishini V.A.Geodakyan [7] shunday ta'kidlaydi, tizimlarni o'rganishda, printsipial jihatdan, tizimlar xatti-harakati bilan bog'liq bo'lgan bir xil ketma-ketlikdagi qiyinchilikning kuchayishi masalalari hal qilinadi: 1) tizimlar xatti-harakatlarini tavsiflash, 2) xatti-harakatlarni tushuntirish, 3) xarakterini bashorat qilish, 4) xatti-harakatlarni boshqarish, 5) muayyan xatti-harakatlarga ega tizimlarni yaratish.

Gidrogeologik tizimlarning harakatlarini tavsiflash va tushuntirish. O'zbekiston hududining gidrogeologik sharoitlarini (gidrogeologik tizimlarni) o'rganish (tavsiflash) va olingan ma'lumotlarni ilmiy jihatdan umumlashtirish natijalari asosida ilmiy muassasalar tomonidan keng ko'lami ishlar amalga oshirilmoqda. Oxirgi yigirma yil ichida ko'p qirrali gidrogeologik tadqiqotlar natijasida juda katta miqdordagi materiallar to'plandi. Mamlakatning alohida hududlarida batafsil tadqiqotlar olib borildi. Hozirgi vaqtda Qashqadaryo hududidagi asosiy suv qatlamlarining mintaqaviy ekspluatatsion yer osti suv zahiralari baholangan, cho'l-yaylov zonalarida yer osti suvlarining yirik resurslari aniqlangan va o'rganilgan [20].

Gidrogeologik tizimlarning harakatlarini prognoz qilish. Individual o'ziga xos xususiyatlarni (sath rejimi, ekspluatatsiya zahiralari va boshqalar), gidrogeologik tizimlarning harakatlarini bashorat qilish usullari juda yaxshi ishlab chiqilgan va adabiyotlarda yoritilgan. Xususan, gidrogeologik-meliorativ va boshqa prognozlarga nisbatan qo'llaniladigan mavjud hisoblash usullari N.N.Xojiboyev, V.G.Samoylenko[20], analogli modellashtirish usullari L.Lukner, V.M.Shestakov [10] EHMda sonli usullari F.A.Abutiliyev va boshqalar tomonidan tizimlashtirilgan va batafsil ko'rib chiqilgan[3,4,17].

Gidrogeologik tizimlarning harakatlarini nazorat qilish sug'oriladigan maydonlarning meliorativ holatini saqlash, yer osti suvlarini sho'rlantirishi, yer osti suvlari sathini talab qilinadigan chegaralarda saqlash, suv olish inshootlarining muayyan ish rejimini saqlash va boshqalar uchun zarurdir. Sug'orishni tartibga solishning umumiy ilmiy tamoyillari, yer osti suvlarining rejimlari D.M.Kats [9], yer osti suvlari zahiralari boshqarish - N.I.Plotnikov, N.A.Plotnikov, K.I.Sychev [11], L.S.Yazvin[22], A.X.Altshul [5], U.Umarov[15] va boshqalar tomonidan ishlab chiqilgan..

Hozirgi vaqtda asosiy sa'y-harakatlar rivojlanish va sug'orish uchun istiqbolli keng hududlarning gidrogeologik tizimlarining xatti-harakatlarini tavsiflash va tushuntirish muammolarini hal

qilishga qaratilgan. Shu bilan birga, ularning xatti-harakatlarini bashorat qilish masalalari ko'rib chiqiladi. Bu masalalar ko'pincha rivojlangan yoki rivojlangan hududlarning gidrogeologik tizimlarini o'rganish jarayonida turli xil sun'iy gidrotexnika inshootlarining ta'sirini hisobga olgan holda ko'rib chiqiladi. Ko'pincha, ushbu tadqiqotlarning tafsilotlari gidrogeologik tizimlarning harakatlarini boshqarish muammolarini hal qilish uchun yetarli emas.

Xorijiy va mahalliy adabiyotlarda gidrogeologik ob'ektlarni tizimli tasvirlash, ularning rejimi va zahiralarni kompyuterda modellashtirish va boshqarishga alohida e'tibor qaratilgan. R.A.Yang va I.D.Bredexoff[23] ishlarida yer usti suv oqimi va

yer osti suvlari o'rtasidagi o'zaro bog'lanish tizim sifatida ko'rib chiqiladi, uning daryo oqimi va yer osti suvlarini olishga bo'lgan munosabati hal qilish matematik modellashtirish yordamida o'rganiladi. F.B.Abutaliyev va boshqalar tomonidan yer osti va yer ustki suvlarini birgalikdagi harakatlarini kompyuterda sonli modellashtirish va amaliy gidrogeologik masalalarni yechi metodologiyasi yaratilgan[4,16,17].

So'ngi yillarda gidrogeologik tizimlarni complex o'rganish va ularni boshqarish maqsadida 2-rasmda keltirilgan avtomatlashtirilgan monitoring tizimlarini yaratish borasida keng qamrovli ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda[8,18,21].



2-rasm. Avtomatlashtirilgan monitoring tizimini amalga oshirish qurilmasi vositalarining tuzilishi

Xulosa

Sug'oriladigan hududlarda yer ustki va yer osti suvlarini birgalikdagi harakatlarini o'rganish uchun albatta ularni murakkab tizim sifatida tasavvur etib, ularning matematik modellarini qurish, sonli yechish usullarini ishlab chiqish va dasturiy ta'minotini yaratish o'z yechimini kutayotgan masalalardan hisoblanadi. Sug'oriladigan ayniqsa takroriy ekin ekiladigan hududlarda yer osti suvlari sathini o'zgarishini o'rganish va uni boshqarishda tizimli yondoshuv samarali hulosalar chiqarishda o'ta muhim. Gidrogeologik tizimlarda avtomatlashtirilgan monitoring tizimlaridan foydalanish yer osti suvlarining holati, sathi, kimyoviy tarkibi, temperaturasi va boshqa parametrlarini o'lchash, olingan ma'lumotlarni uzatish, ularni ma'lumotlar bazasida saqlash hamda qayta ishlash imkoniyatlarini yaratadi.

Adabiyotlar / References

1. "O'zagroinspeksiya"ning Qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan suv esurslaridan foydalanishni nazorat

qilish bo'limi. agroinspeksiya.uz/oz/news/2021-yilda-salkam-400-ming-gektar-maydonda-sugorishda-suv-tejovchi-texnologiyalar-joriy-etiladi.

2. <https://lex.uz/docs/-3193347?ON-DATE=01.08.2018%2001>, <https://lex.uz/ru/docs/-3352689>. <https://lex.uz/ru/docs/-5323647?ON-DATE2=05.03.2021&action=compare>

3. Абуталиев Ф.Б. Решение задач неустановившейся фильтрации. - Ташкент: Фан, 1972. - 208 с.

4. Абуталиев Ф. Б., Ходжибаев И П., Умаров У. У., Измайлов И.И. Применение численных методов и ЭВМ в гидрогеологии. Ташкент: Фан, 1976. 67 с.

5. Альтшуль А. Х. Искусственное регулирование запасов подземных вод в условиях Белоруссии // Автореферат. канд. дис. Минск, 1971. 24 с.

6. Белауберг И. В., Юден Э. Г. Становление и сущность системного подхода. М.: Наука, 1973.

7. Геодакян В. А. Организация систем - живых и неживых // Системное исследование. М.: Наука, 1970.

8. Джуманов Ж.Х. Применение автоматизированных измерительных датчиков для ведения мониторинга подземных вод Республике Узбекистан // Геология и

минеральные ресурсы. – Т., 2011. №4. С.23-28.

9. Кац Д. М., Влияние орошения на грунтовые воды. М.: Колос, 1976.

10. Лукнер Л, Шестаков В. М. Моделирование геофильтрации. М.: Недра, 1976. 407 с.

11. Полотников Н. И., Полотникова Н. А., Сычов К. И. Гидрогеологические основы искусственного восполнения запасов подземных вод. М.: Недра, 1978.

12. Садовский В. Н. Основания общей теории систем. М.: Наука, 1974.

13. Садовский В. Н. Основания общей теории систем. М.: Наука, 1974.

14. Ситников А. Б. Исследование массопереноса подземных вод в ненасыщенно - Насыщенных грунтах зоны аэрации // Автореф. докт. дис. М., 1979.

15. Умаров У Автоматизированная информационно поисковая система «Мелиоративная гидрогеология» и постоянно действующие модели. Ташкент: Фан, 1978. 120 с.

16. Умаров У. Хабибуллаев И. Системный подход к решению задачи геофильтрации // Узб. геол. журн. , 1979, № 2, С 57-60

17. Хабибуллаев И.Х. Численное моделирование фильтрации подземных вод орашаемых массивов и пакеты прикладных программ. Ташкент: Фан. 1991. 116с.

18. Хабибуллаев И., Хушвактов С., Мардиев Ў. Ер ости сувлари мониторинг тизими ва уни геоахборот технологиялари асосида такомиллаштириш масалалари // ЎзМУ хабарлари илмий журнали. -2021.- №3/2. 236-240 б.

19. Ходжибаев Н.Н. Естественные потоки грунтовых вод Узбекистана. Ташкент: Фан, 1970

20. Ходжибаев Н.Н., Самойленко В. Г. Гидрогеолого - мелиоративные прогнозы. Т. 1,2 Ташкент: Фан, 1976.

21. Хушвактов С.Х, Мардиев Ў.Б., Анорбоев Э.А., Маъмиров Ф.А. Замонавий ахборот-коммуникация ва геоахборот технологиялари асосида ер ости сувлари мониторингини ишлаб чиқариш // Геология ва минерал ресурслар. – 2020.- № 5. –73-78 б.

22. Язвин Л С . Боревский Б. В. Классификация ресурсов и соз подземных вод и основные положения методики_ их оценки//Гидро- геология СССР. Сводный том. Вып. 2. М.: Недра, 1977.

23. Young R. A., Bredehoeft J. D. Digital Computer Simulation for Solving Management Problems of Conjunctive Groundwater an Surface Water Systems//Water Research, 1972, v. 8, N 3. 533—536.