



UDK: [629.171:628.39]577.12

Ma'murjon XOLMIRZAYEV,
PhD, dotsent, O'zbekiston Milliy universiteti, Toshkent, O'zbekiston
Muhayyoxon ABDULLAYEVA,
Katta o'qituvchi, O'zbekiston Milliy universiteti, Toshkent, O'zbekiston
Nodirjon SHUKUROV,
Magistrant, O'zbekiston Milliy universiteti, Toshkent, O'zbekiston
Azizbek ADASHOV,
Magistrant, O'zbekiston Milliy universiteti, Toshkent, O'zbekiston

PhD B.Abdullaev taqrizi asosida

UZBEKISTAN AND WORLD EXPERIENCE IN ASSESSMENT AND RATIONAL MANAGEMENT OF GROUNDWATER

Annotation

The article examines a number of scientific and practical approaches to assessing the state of groundwater resources in the Republic of Uzbekistan, their rational use and the implementation of monitoring system methodologies, and also compares these approaches with international experience.

Key words: groundwater, monitoring, ecology, water resources, assessment, forecasting.

УЗБЕКИСТАН И МИРОВОЙ ОПЫТ В ОЦЕНКЕ И РАЦИОНАЛЬНОМ УПРАВЛЕНИИ ПОДЗЕМНЫМИ ВОДАМИ

Аннотация

В статье рассматривается ряд научно-практических подходов к оценке состояния подземных водных ресурсов в Республике Узбекистан, их рациональному использованию и внедрению методологий систем мониторинга, а также проводится сравнение этих подходов с мировым опытом.

Ключевые слова: грунтовые воды, мониторинг, экология, водные ресурсы, оценка, прогнозирование.

YER OSTI SUVLARINI BAHOLASH VA OQILONA BOSHQARISHDA O'ZBEKISTON VA JAHON TAJRIBALARI

Annotatsiya

Maqolada O'zbekiston respublikasi yer osti suv resurslari holatini baholash, ulardan oqilona foydalanish bilan bog'liq olib borilayotgan bir qator ilmiy-amaliy yondashuvlar hamda monitoring tizimlari uslubiyatlarining joriy etilishini jahon tajribasi bilan taqqoslanishi to'g'risida fikr yuritiladi.

Kalit so'zlar: yerosti suvlari, monitoring, ekologiya, suv resurslari, baholash, bashorat qilish.

Kirish. So'nggi 10 yil ichida geologiya sohasida tubdan o'zgarishlar ro'y berdi, bu sohada Prezidentimizning tashabbusi bilan amalga oshirilayotgan keng ko'lamdagi islohotlar fikrimiz dalilidir. Yil sayin aholi sonini o'sib borishi, iqtisodiyot tarmoqlarining barcha sanoat obyektlari kengayib borishi, ishlab chiqarish sur'atining jadallik bilan rivojlanishi tabiiy resurslariga bo'lgan talabning keskin ortib borishidan dalolat beradi. Prezidentimiz Shavkat Mirziyoev geologiya sohasini yanada rivojlantirishga, tabiiy resurslarni, ayniqsa yer osti suvi zahiralari kengaytirishga qaratilgan loyihalar taqdimoti bilan tanishish jarayonida suv tanqisligi mintaqamizdagi eng dolzarb muammolardan ekanligini favqulodda vaziyat sifatida ta'kidladi. 2022 yil 28 yanvar PF-60-sonli 2022-2030 yillarga mo'ljallangan Prezident Farmoni bilan tasdiqlangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi va uni amalga oshirishga oid davlat dasturida suv resurslari faoliyatini boshqarish tizimini tubdan isloh qilish bo'yicha alohida vazifalar belgilanib, kamida 7 mlrd.m3 suvni iqtisod qilishni nazarda tutgani albatta diqqatga sazovor.

Binobarin, aholini toza ichimlik suvi bilan ta'minlash, aholi salomatligini saqlash, umr ko'rish davomiyligini uzaytirish davlatimiz islohotlarning ustuvor masalalaridan bo'lib, uning negizida yer osti ichimlik suvlarining sifat darajasi yotadi. Hozirgi kunda eng dolzarb muammoli masalalardan biri bu yer osti suvlari istiqbolini o'rganish, mavjud yer osti suv resurslari va zahiralardan oqilona foydalanish usullarini qo'llash, suvning sifatiga ta'sir etuvchi omillarni aniqlash va uni bartaraf etishdir.

Dunyoning ko'plab mamlakatlarida ayniqsa markaziy osiyoda yer osti suvlari eng muhim tabiiy boyliklardan biri ekanligi o'z isbotini topmoqda. Suv ta'minoti manbai sifatida yer osti suvlari yer usti suvlariga nisbatan bir qator muhim afzalliklarga ega. Odatda yer osti suvlarining sifati yuqoriroq, ifloslanish va yuqumli kasalliklardan yaxshiroq himoyalangan, mavsumiy va ko'p yillik o'zgarishlarga kamroq beriluvchan hamda yer usti suvlariga qaraganda katta hududlar bo'ylab ancha bir tekis tarqalgan. Ko'pincha yer usti suvlari bo'lmagan joylarda ham yer osti suvlari mavjud bo'ladi. Yer osti suvlari quduqlarini ishga tushirish suvga bo'lgan ehtiyojning o'sishiga qarab bosqichma-bosqich amalga oshirilishi mumkin, yer usti suvlaridan foydalanish uchun gidrotexnik inshootlar esa katta sarmoyalarni talab etadi.

Yer osti suvlari zaxiralari va sifatini baholash tabiiy resurslar boshqaruvi, ekologik muvozanatni saqlash, shuningdek, ijtimoiy va iqtisodiy barqarorlikni ta'minlashda asosiy ahamiyatga ega. Bunday baholash yer osti suvlaridan oqilona foydalanish,

ularning ifloslanishini oldini olish va taqsimotini samarali boshqarish uchun zarurdir. Yer osti suvlarining sifati va miqdorini aniqlashda bir nechta usullar mavjud.

Yer osti suvlarining zaxiralari va sifati baholash, ulardan oqilona foydalanish va himoya qilish uchun zamonaviy yondashuvlar, uslublar va texnologiyalar muhim rol o'ynaydi. Bu esa tabiiy va antropogen omillarni hisobga olib, mamlakatlar va hududlar darajasida suv resurslarini samarali boshqarish imkonini yaratadi. Suvli qatlamlarning o'tkazuvchanligi, sifat ko'rsatkichlari, geologik tuzilish va monitoring tizimlarining integratsiyasi zamonaviy ilm-fan va amaliyotda muhim yo'nalishlarni belgilaydi [1].

An'anaviy usullar – quduqlarda suv sathini o'lchash, geologik xaritalar, gidrokimyoviy tahlillar va statik-dinamik kuzatuvlar – uzoq yillardan beri qo'llanib keladi.

Zamonaviy uslublar masalan, geofizik tomografiya, GAT-asosli tahlillar, modellashtirish, real-vaqt monitoring, izotop analizi kabi texnikalar bilan an'anaviy uslublar cheklovlarini yengillashtiradi va qo'shimcha ma'lumot manbalarini beradi.

Yer osti suvlarining holatini baholash, monitoring qilish va ulardan oqilona foydalanish masalasi jahonda uzoq yillardan beri ilmiy-amaliy tadqiqotlar markazida bo'lib kelmoqda. Aksar rivojlangan mamlakatlar, xususan, AQSH, Germaniya, Niderlandiya, Avstraliya va Yaponiya kabi davlatlar ushbu yo'nalishda kompleks yondashuvlarga asoslangan ilg'or tajribalarni shakllantirgan. Bu yondashuvlar nafaqat tabiiy-ilmiy asoslarda, balki huquqiy, iqtisodiy va texnologik choralar bilan ham mustahkamlangan.

Dunyoning Daniya, Malta, Saudiya Arabistoni kabi mamlakatlari uchun yer osti suvlari yagona suv ta'minoti manbai hisoblanadi. Boshqa mamlakatlarda esa bu umumiy suv resurslarining eng muhim qismini tashkil etadi. Tunisda yer osti suvlari mamlakat umumiy suv resurslarining 95% ni, Belgiyada 83%ni, Niderlandiya, Germaniya va Marokashda 75% ni tashkil qiladi. Yevropa Avstriya, Belgiya, Daniya, Vengriya, Ruminiya va Shveysariya mamlakatlarining yer osti suvlaridan foydalanish umumiy suv iste'molining 70% dan ortig'ini tashkil etadi [6; S. 3-8].

Arid va semiarid iqlimli mamlakatlarda yer osti suvlaridan sug'orish maqsadida keng foydalaniladi. Yer yuzasining taxminan uchdan bir qismi yer osti suvlari hisobidan sug'oriladi. Amerika Qo'shma Shtatlarida jami sug'oriladigan yerlarning 45 %, Eronda 58 %, Jazoirida 67 % yer osti suvlari bilan ta'minlanadi. Liviyada esa sug'oriladigan dehqonchilik 100 % sifatli yer osti suvlariga asoslangan.

Yuqori sifatli yer osti suvlari maishiy foydalanish va ichimlik suvi ta'minotida alohida ahamiyatga ega. Yevropa Iqtisodiy Komissiyasi ma'lumotlariga ko'ra, Yevropaning ko'plab mamlakatlarida yer osti suvlari shahar maishiy va ichimlik suvi ta'minotining asosiy manbai hisoblanadi. Budapesht, Kopengagen, Gamburg, Myunxen, Rim va Vena kabi Yevropa shaharlarining suv ta'minoti to'liq yoki deyarli to'liq yer osti suvlariga asoslangan bo'lib, Amsterdam, Bryussel va boshqa shaharlar uchun esa umumiy suv ehtiyojining yarmidan ko'pini ta'minlaydi. Ba'zi mamlakatlarda (Bolgariya, Vengriya, Rossiya va boshqalar) qat'iy suv qonunchiligi mavjud bo'lib, unga ko'ra yer osti chuchuk suvlari asosan maishiy va ichimlik suvi ta'minoti uchun ishlatilishi shart. Chuchuk yer osti suvlaridan boshqa maqsadlarda (sanoat, sug'orish) foydalanish faqat ichimlik suviga bo'lgan mavjud va istiqbolli talabni qondirish uchun yetarli miqdorda yer osti suvi zaxiralari mavjud bo'lganda hamda tabiatni muhofaza qilish idoralarining maxsus ruxsati bilan amalga oshirilishi mumkin.

Qozog'istonlik olim T.A. Raximov tomonidan GAT-texnologiyalari va gidrogeologik tizimlarni kompyuterda modellashtirish usullari qo'llanilgan holda yer osti suvlari konlaridan foydalanish va ularni monitoring qilishning ilmiy-uslubiy asoslari ishlab chiqilgan. Tadqiqot doirasida yer osti suvlari konlari uchun geofiltratsion modelni tuzish algoritmi zamonaviy dasturiy majmua - Visual Modflow orqali takomillashtirilgan. U yer osti suvlari monitoring ob'ektlarini gidrogeologik monitoringning turli sinflariga ajratib, har bir sinf uchun alohida tavsif bergan hamda mazkur yondashuv orqali yer osti suvlari konlarida monitoring yuritishning maqsad va vazifalarini qayta tahlil qilishga erishgan [2.S;81-83.b.3.S; 62-65.4.S;117-121].

Rossiyalik A.M. Nikiforov, S.A. Kojevnikov va boshqa olimlar tomonidan yer osti suvlarini sifat va miqdoriy ko'rsatkichlarini doimiy kuzatishlar uchun tavsiyalar ishlab chikilgan. Ushbu tavsiyalarda yer osti suvlarini sifat kursatkichlarini o'rganishda kimyoviy tadqiqotlarni olib borish, lokal uchastkalar bo'yicha yer osti va yer usti suvlari shakllanishining tabiiy-texnogen sharoitlarining kontseptual gidrogeologik modeli ishlab chiqilgan [8;r 83-88].

Gretsiyalik tadqiqotchi V. Ionnis gidrogeokimyoviy va gidrodinamik sharoitlarni baholashda asosiy uslubiy majmua sifatida qo'llanilishi mumkin bo'lgan ish jarayonini taklif etgan. Ushbu jarayon doirasida turli uslub va vositalar integratsiya qilinib, ular sinovdan o'tkazilishi ham nazarda tutilgan.

Amerika Qo'shma Shtatlari Geologik Xizmati (USGS) olimlari, jumladan Alan Flint va Lorrie Flint kabi gidrogeologiya sohasidagi yetuk mutaxassislar yer osti suvi gorizontlari oqimi, gidrodinamik bosimi va yer osti suv konlarining qayta tiklanish jarayonlarini aniqlash, baholash hamda prognostik modellashtirishda Modflow dasturiy ta'minotidan samarali foydalanib kelmoqdalar. Amerika Qo'shma Shtatlarida yer osti suvlarini boshqarish bo'yicha faoliyat asosan AQSH geologiya xizmati (USGS) tomonidan olib boriladi. Bu tashkilot yer osti suvlarining holati, miqdori, sifat darajasi va ularning o'zgarishini doimiy kuzatib boradi. Maxsus Milliy suv axborot tizimi (NWIS) orqali butun mamlakat bo'ylab minglab monitoring nuqtalaridan olingan ma'lumotlar raqamli bazada saqlanadi. Shuningdek, AQShda modellashtirish texnologiyalari – xususan, MODFLOW dasturi yordamida yer osti suvlarining harakatini simulyatsiya qilish keng yo'lga qo'yilgan. Bu model suv oqimini bashorat qilish, xavf tahlili o'tkazish, ifloslanish trayektoriyalarini aniqlash imkonini beradi [7; r.30].

Yevropa Ittifoqida 2000-yil qabul qilingan Suv resurslarini boshqarish bo'yicha yo'riqnomasi (Water Framework Directive) asosida barcha davlatlar suv resurslarini ekologik jihatdan muvozanatli holatda saqlash majburiyatini olgan. Yer osti suvlarining ekologik va kimyoviy holati alohida baholanadi. Yo'riqnomaga muvofiq, har bir davlat o'z hududida suv havzalarini (shu jumladan, yer osti suvlari konlarini) boshqarish bo'yicha integratsiyalashgan rejalar ishlab chiqadi.

Germaniyada esa, bu jarayon juda puxta tashkillashtirilgan bo'lib, har bir federal yer (Bundesland) o'z suv resurslarini mustaqil boshqaradi. Suv sifati bo'yicha yillik monitoring hisobotlari tuziladi, suv qatlamlarining geologik tuzilishi va ularning to'yinish manbalarini bo'yicha chuqur tadqiqotlar olib boriladi. Germaniyada yer osti suvlarining ifloslanish xavfi doimiy baholanadi va bunday holatlar yuzaga kelmasligi uchun qattiq choralar ko'riladi.

Niderlandiya suv resurslarini boshqarish bo'yicha dunyodagi eng ilg'or davlatlardan biri hisoblanadi. Aholining katta qismi pasttekislikda yashaganligi sababli suv resurslarini muvozanatda saqlash davlat siyosatining asosiy yo'nalishlaridan biridir. Niderlandiyada suv qatlamlardan qat'iy foydalanish tartibi mavjud bo'lib, har qanday sug'orish, sanoat yoki ichimlik suvi maqsadida

foydalanish qat'iy monitoring asosida amalga oshiriladi. Maxsus suv kengashlari (Water Boards) bu borada o'z vakolatiga ega bo'lib, mustaqil boshqaruvni amalga oshiradi.

Avstraliya, ayniqsa, cho'l va yarim cho'l hududlarida suv tanqisligi b'ycha dunyodagi eng muammoli davlatlardan biridir. Bunga qaramay, u yer osti suvlarini boshqarishning ilg'or tizimlarini joriy etgan. "Murray-Darling Basin" loyihasi doirasida bir necha ming kilometrli yer osti suv qatlamlarining harakati, tiklanish koeffitsienti va sifat o'zgarishlari ilmiy asosda o'rganiladi. Avstraliyada "Water Accounting" (suv hisoboti) tizimi mavjud bo'lib, har yili suv qatlamlarining balans holati hisoblab chiqiladi va davlat organlariga taqdim etiladi [8].

Isroil – suv tanqisligiga qaramay, yer osti suvlarini boshqarish bo'yicha yetakchi davlat hisoblanadi. Bu mamlakatda desalinatsiya (sho'r suvni tozalash) va suvni qayta ishlash texnologiyalari keng qo'llaniladi. Yer osti suvlariga bosim kamroq tushishi uchun qayta ishlangan suvlar dehqonchilikda foydalaniladi, ichimlik suvlari esa faqat maxsus himoyalangan konlardan olinadi. Isroilda suv iste'moli me'yori qat'iy belgilangan va ortiqcha foydalanish holatlariga nisbatan iqtisodiy sanksiyalar qo'llaniladi.

Singapur esa "NEWater" dasturi orqali ichimlik suvi sifatidagi suvni qayta ishlash bo'yicha yetakchilik qilmoqda. Ushbu dastur orqali tabiiy zaxiralarga bo'lgan bosim kamaytiriladi va yer osti suvlarining tabiiy tiklanishiga sharoit yaratiladi.

Finlyandiya suv resurslari bo'yicha dunyodagi eng boy mamlakatlardan biri hisoblanadi. Ushbu mamlakatda ichimlik suvi ta'minotining taxminan 65-70 foizi yer osti suvlari hisobidan qondiriladi. Shu sababli yer osti suvlarini izchil o'rganish, himoya qilish va boshqarish davlat siyosatining muhim yo'nalishlaridan biridir.

Finlyandiya yer osti suvlarini baholash ishlari Finlyandiya Atrof-muhit markazi (SYKE) tomonidan boshqariladi. Ular butun mamlakat bo'ylab 6000 dan ortiq yer osti suv obyektlarini ro'yxatga olgan va ularning sifat holatini muntazam monitoring qiladi. Baholashda gidrogeologik xaritalar, masofadan zondlash texnologiyalari, GAT va model simulyatsiya tizimlari keng qo'llaniladi.

Finlyandiya tajribasi O'zbekiston sharoitida, ayniqsa ichimlik suvi uchun muhim konlar atrofida xavfsizlik zonalarini yaratish va ilg'or monitoring tizimlarini joriy etishda foydali bo'lishi mumkin [8; rr.83-88].

Xulosa. Yer osti suvlarini o'rganish va ulardan turli maqsadlarda amaliy foydalanish istiqbollari belgilashda shuni hisobga olish kerakki, ular nafaqat muhim mineral resurs balki umumiy suv resurslari va suv balansining hamda atrof-muhitning asosiy tarkibiy qismlaridir. Yer osti suvlari atrof-muhitning boshqa tarkibiy qismlari bilan uzviy bog'liq. Atmosfera yog'inlaridagi har qanday o'zgarish muqarrar ravishda yer osti suvlarining rejimi, zaxiralari va sifatiga ta'sir ko'rsatadi. Shuning bilan birga, yer osti suvlaridagi o'zgarishlar ham atrof-muhitga o'zining ta'sirini sezilarli darajada o'tkazadi.

Insonning turli xil faoliyatlari yer osti suvlari resurslarining shakllanish sharoitlarini o'zgartirib, ularning kamayishi va ifloslanishiga sabab bo'lishi mumkin. Ko'p hollarda, yer osti suvlarining ifloslanishi atrof-muhitning ifloslanishi natijasida bevosita yuzaga keladi. Yer osti suvlari asosan sulfatlar, xloridlar, azot birikmalari (nitratlar, ammiak, ammoniy), neft mahsulotlari, fenollar, temir birikmalari hamda og'ir metallar (mis, rux, qo'rg'oshin, kadmiy, simob) bilan ifloslanadi.

Neft bilan ifloslanish juda xavfli bo'lib, afsuski, butun atrof-muhitning keng bo'lamli ifloslanishiga sabab bo'lmoqda. Janubiy Kaliforniyada neft konlarini o'zlashtirish natijasida sho'r suvlar yer osti suv qatlamlariga haydalmog'da. Pestitsidlar va boshqa o'g'itlardan haddan tashqari foydalanish yer osti suvlarida margimush miqdorining oshishiga olib keldi. Hozirgi kunda ekologik toza yer osti suvlari tushunshasi tubdan qayta ko'rib chiqilishi lozim. Yer osti suvlarining ifloslanishi jiddiy xavf tug'dirib, ulardan amaliy foydalanishni, ayniqsa, maishiy va ichimlik suvi ta'minotida cheklaydi. Yer osti suvlarini olishning ruxsat etilgan meyorlarini qayta ishlab chiqish dolzarb muammo hisoblanadi. Bu chegaralar ikki qarama-qarshi tendensiya bilan belgilanadi: birinchidan, - sifatli yer osti suvlarini iloji boricha ko'proq o'zlashtirish istagi, ikkinchidan – suv zaxiralarining tugab qolishini oldini olish, ya'ni suv qatlamining "haddan tashqari ekspluatatsiyasi" ga yo'l qo'yimaslik va katta miqdordagi suv olishning atrof-muhitning boshqa qismlariga salbiy ta'sirini bartaraf etish.

Jahon tajribasi shuni ko'rsatadiki, dunyoning aksariyat mamlakatlarida yer osti suvlarini miqdor va sifat ko'rsatkichlarini baholashda asosan retrospektiv ma'lumotlarni tahlil qilish uslubi qo'llanilgan global o'zgarish sharoitida suv resurslari miqdorini kamayishi va qayta tiklashda tabiiy hamda texnogen ta'sirini hisoblash orqali e'tiborga oladigan bo'lsak, ko'rinnagan holdagi yer osti suv resurslarini baholash va ularni samarali boshqarish muammosi dunyo miqyosida dolzarb ahamiyat kasb etadi. Bunda suv balansini modellashda suv olish inshootlari, xo'jalik va sanoat ishlab chiqarishda yer osti suvlarini hisobga olish bo'yicha davlat idoralari o'rtasida ishonchli ma'lumotlar almashinuvini osonlashtirish zarur bo'ladi.

ADABIYOTLAR

1. Абдуллаев Б.Д., Солиев И.Р., Солиев Ш.Р., Умарова З.М. Сўх дарёси хавзасидаги ер ости сувларига иқлим ўзгаришининг таъсири // Геология ва минерал ресурслар, 2020. 62-66 б.
2. Абдуллаев Б.Д., Умарова З.М. Изучения взаимосвязи поверхностных и подземных вод в современных условиях//Международная гидрогеологическая научно-практическая конференция, посвященная "100-летию Академика Ж.С. Сыдыкова и 90-летию начало подготовки горных инженеров-гидрогеологов в Казахстане" 25 ноябрь 2022г. город Алматы. С.81-83.
3. Бойбобоев И.У., Бегматов Р.М., Абдуллаев Б.Д. Современное состояние водных ресурсов подземных вод и прогноз их изменения под влиянием техногенных факторов. Создание систем рационального использования поверхностных и подземных вод бассейна Аральского моря. Т.:2003. с.62-65.
4. Холмирзаев М.Ж. Охрана подземных вод долины рек Чирчик и Ахангаран. // Вестник НУУз, –2017 г. №3/2, –С.117–121.
5. Холмирзаев М.Ж. Изучения о закономерности миграции химических элементов в горных породах некоторых веществ // Вестник НУУз, 2013. Спец.выпуск. – С.138–142.
6. Мавлянов Н.Г., Мавлонов А.А. Комплексное использование водных ресурсов как основа эффективного решения проблемы питьевого водоснабжения в XXI в // Сб. межд. науч.-практ. конф. «Современное состояние подземных вод: проблемы и их решения». - Т., 2008. С. 3-4.
7. Reilly T.E. va Harbaugh A.W. Guidelines for Evaluating Ground-Water Flow Models. U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2004-5038, 30 p.
8. Rishi Pathak, Awasthi M.K., Hardaha M.K. va Nema R.K. Ground Water Flow Modelling Using MODFLOW –A Review // International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, ISSN: 2319-7706 Volume 7 Number 02 (2018): pp 83-88.
9. Kholmirzaev M.Zh, Akhmedov M.K. About features of technogenic influence on groundwater and geological environment. ISSN: 2278-4853 Vol 9, Issue 11, November, 2020 Impact Factor: SJIF 2020 = 6.882 Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR) <https://www.tarj.in> 8. –P.60–68
10. Abdullaev B.D., Kholmirzaev M.Zh., Abdullaev Bkh.D. Geomorphic fileservice of rivervillage // International Journal of Geology, Earth & Environmental Sciences ISSN: Online International Journal Available at <http://www.cibtech.org/jgee.htm> 2021. –P. 22-26.