



**Sarvar ODILOV,**  
*O‘zbekiston Milliy universiteti katta o‘qituvchisi*  
*E-mail: sarvar19888@mail.ru*

**Baxrom JOBBOROV,**  
*O‘zbekiston Milliy universiteti dotsenti*

**Sardor BOBOYEV,**  
*O‘zbekiston Milliy universiteti laboratoriya mudiri*

*Jizzax politehnika instituti dotsenti, PhD A.Taylaqov taqrizi asosida*

**ASSESSMENT OF TAYE STATE OF WATER IN IRRIGATED AREAS BASED ON GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS  
(ON THE EXAMPLE OF THE YANGIDALA WATER CONSUMERS ASSOCIATION, MIRZACHUL DISTRICT, JIZZAKH  
REGION)**

Аннотация

In this article, using the example of the Yangidala Water Users Association of the Mirzachul District of the Jizzakh Region, an assessment of the state of wastewater from irrigated lands was carried out based on geographic information systems.

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СТОЧНЫХ ВОД ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ОСНОВЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ ЯНГИДАЛИНСКОГО АССОЦИАЦИЯ ВОДОПОТРЕБИТЕЛЕЙ  
МИРЗАЧОЛЬСКОГО РАЙОНА ДЖИЗАКСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Аннотация

В этой статье на примере ассоциации водопользователей Янгидала Мирзачульского района Джизакской области была проведена оценка состояния сточных вод орошаемых земель на основе географических информационных систем.

**SUG‘ORILADIGAN MAYDONLARNING SIZOT SUVLARI HOLATI GEOGRAFIK AXBOROT TIZIMLARI ASOSIDA  
BAHOLASH (JIZZAX VILOYATI MIRZACHO‘L TUMANI YANGIDALA SUV ISTE‘MOLCHILAR UYUSHMASI MISOLIDA)**

Аннотация

Ushbu maqolada Jizzax viloyati Mirzacho‘l tumani Yangidala suv iste‘molchilar uyushmasi (SIU) misolida sug‘oriladigan maydonlarning sizot suvlari holati geografik axborot tizimlari asosida baholangan.

**Kalit so‘zlar:** Suv iste‘molchilar uyushmasi, geografik axborot tizimlari, sug‘oriladigan maydon, sizot suvlari, sizot suvlari sathi, sizot suvlari minerallashuvi.

**Kirish.** XXI asrga kelib insoniyat litosferaga mislsiz ta‘sir ko‘rsatmoqda. Shaharlar ostida yer osti shaharlari bunyod qilingan, chiqindixonalar, omborxonalar mavjuddir. Yer ostida yadro quroli sinovlari o‘tkaziladi. Yer resurslari insonlar hayotida hal qiluvchi rol o‘ynaydi. Yer insonlar bevosita yashaydigan asos, qishloq xo‘jalik mahsulotlari yetishtiriladigan zamin hisoblanadi [1].

Quruqlikning umumiy maydoni 148000 mln.ga ni tashkil qiladi. Shundan 4060 mln.ga (28%) ni o‘rmonlar, 2600 mln.ga (17%) ni o‘tloq va yaylovlar, 1450 mln.ga (10%) haydaladigan yerlar va 66900 mln.ga (45%) ni cho‘l, chala cho‘llar, muzliklar, shahar, qishloqlar yerlari va boshqa maqsadlarda foydalanadigan yerlardir. Yer yuzida dehqonchilik maqsadlarida ishlatiladigan yerlar mavjud yerlar hududining 10% ni tashkil qiladi va dunyo aholisi jon boshiga 0,5 ga dan to‘g‘ri keladi [2].

Orol dengizi havzasida 1950-yildan boshlab sug‘oriladigan yerlar maydoni 3,5 mln gektardan 8,0-8,5 mln gektarga ko‘paygan va shu bilan birga mintaqaning ikki asosiy daryolari bo‘lgan Sirdaryo va Amudaryodan ilgari ishlatilmagan yangi yerlarni o‘zlashtirish va kengaytirish hamda sug‘orish maqsadlarida daryo suv resurslarini ishlatishning keskin ortishi Orol dengizining qurishi bilan birga Orol dengizi havzasida mavjud chuchuk suv resurslarining miqdor va sifat ko‘rsatkichlarining pasayishiga va mintaqaning ekologik hamda gidrologik balansi buzilishiga olib keldi [1, 2].

O‘zbekistonda tuproqlarning mineral o‘g‘it va zaharli kimyoviy moddalar bilan ifloslanish darajasi doimo yuqori bo‘lgan. Bunday vaziyatning asosiy sababi uzoq vaqt davomida yuqori hosil olish va zararkunandalarga qarshi kurash maqsadlarida kimyoviy moddalarning haddan tashqari ortiqcha ishlatilganligidir. Oxirgi yillarda paxta maydonlarining kamayishi, almashib ekishning kengroq joriy qilinishi, mineral o‘g‘itlar, pestitsid va gerbitsidlar ishlatilishining me‘yorlashtirilishi va boshqa tadbirlar tuproqlar holatining yaxshilanishiga olib kelmoqda [1].

O‘zbekistonda sug‘oriladigan yerlar 4312,2 ming gektarni yoki umumiy yer maydonining 9,7% ini tashkil etib mintaq suv resurslarining qariyb 50% i asosan qishloq xo‘jaligida (85-90%) va boshqa turli maqsadlarda ishlatiladi. Mintaqada sug‘oriladigan yer maydonlaridan ekstensiv foydalanish, agrotexnika talablariga rioya qilmaslik oqibatida cizot suvlari satxi (SSS) ning ko‘tarilishi, minerallashuvi oshishiga xamda yerlarning sho‘rlanishiga olib kelgan. Bu holatga sug‘orish maqsadlarida keragidan ortiq suv resurslaridan foydalanish, mavjud drenaj tizimlarini ishlatishda yetarli darajada texnik xizmat ko‘rsatilmaganligi va tozalash ishlari olib borilmaganligi sabab bo‘lgan [1, 2, 3]. Markaziy Osiyo davlatlarida sizot suvlari (SS) ning shakllanishi yer usti va yer osti suv resurslarining miqdor va sifatiga uzviy bog‘liqdir [1, 4].

Lekin ko‘p hollarda arid va yarim-arid mintaqalarda joylashgan mamlakatlarda SS ni o‘rganishda uning minerallashuv jarayonlari yetarlicha inobatga olinmagan. Shu sababli ham juda yuqori darajada minerallashgan SSS ning ko‘tarilishi va ularning minerallashuvining oshishi sug‘oriladigan qishloq xo‘jaligi yerlarining foydalanishdan chiqib ketishiga hamda ularning xosildorligi pasayishiga olib kelmokda va bu holat ko‘p hollarda mutaxassislar e‘tiborida chetda qolmoqda [5].

SS ning minerallashuv jarayonlarini asosan hududning geologik sharoitlarini, gidravik gradiyentini, hamda SS ga sug‘oriladigan yerlardan foydalanish orqali qo‘shiladigan suvlarni boshqarib, nazoratga olish mumkin [6, 7]. SS minerallashuvi (SSM) ni baholashda SS tarkibidagi kimyoviy kation elementlar (Na, K, Mg, Ca – mg/l), anion birikmalari (NO<sub>3</sub>, HCO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, Cl va Br - mg/l), elektr o‘tkazuvchanligi (EC), hamda pH muhiti e‘tiborga olinadi [7]. Shuning uchun SSM ni chuqur tahlil qilib o‘rganishda keng miqyosda gidrogeologik va gidroximik tadqiqotlarni muntazam olib borish kerak bo‘ladi.

Keyingi yillarda masofadan zondlash va geografik axborot tizimlari (GAT) zamonaviy texnologiyalar sifatida geologik, gidrogeologik va geomorfologik tadqiqotlar uchun an‘anaviy ilmiy tadqiqotlar usullariga qo‘shimcha ravishda katta geografik miqyosdagi ma‘lumotlarni qabul qilish, qayta ishlash, tahlil qilish va baholashda samarali natijalar bermokda [8].

Ayniqsa an'anaviy usullar va GAT texnologiyalarning integratsiyasi SS ni o'rganishda samarali vosita ekanligini olib borilgan tadqiqotlar isbotlagan [8, 9, 10, 11]. Masofadan zondlash ma'lumotlari masofadan turib aniq fazoviy ma'lumotlar olishni ta'minlaydi va odatdagiga qaraganda har tarafdin aniq, tezkor va unumdor gidrogeologik va gidroximik tadqiqotlar olib borishni taminlaydi.

Raqamli takomillashtirish sun'iy yo'ldoshlardan olingan ma'lumotlar SS ni o'rganish uchun aniq va foydali bo'lgan maksimal darajadagi ilmiy-amaliy ma'lumot olishni taminlaydi. GAT texnologiyalari katta hajmdagi ma'lumotlarning integratsiyasi va tahlilini osonlashtiradi, dala tadqiqotlari o'z navbatida GAT natijalarini asoslashda va aniqligini tekshirishga yordam beradi. Ushbu yondashuvlardan samarali foydalanish to'g'ri uslubiyatni tanlab ishlatgandagina o'zining ijobiy samarasini beradi [8, 12, 13, 14].

SSS ni tadqiq qilishda GAT texnologiyalari qullanilib yaxshi natijalar olinmokka va ushbu natijalar SSS ni aniq o'lchash va baholashda muhim rol o'ynamoqda [15, 16].

GAT texnologiyalari sizot suvlari minerallashuvi (SSM) va sug'oriladigan maydonlar sho'rlanishi darajasini aniqlash va baholashda ham qo'llanilmoqda. Jahonning rivojlangan va rivojlanayotgan mamalakatlarida ko'plab olim va mutaxassislar SSM ning ayni vaqtdagi holati bilan sug'oriladigan maydonlar sho'rlanishi o'rtasidagi bog'likni GAT uslublari (interpolyatsiya, vegetatsiya va gidrologik indekslar) orqali chuqur o'rganilgan [3, 10, 11, 13].

Respublikamizda o'tkazilgan amaliy ishlar va ilmiy tadqiqotlar natijasida jami 2 mln. 418,8 ming gektar sug'oriladigan yer maydonlarining 1 mln. 743,6 ming gektari (72,1 %) turli darajada sho'rlanganligi, shundan 930 ming gektar (38,4 %) kuchsiz darajada, 550,5 ming gektar (22,8 %) o'rta darajada, 149,5 ming gektar (6,2 %) kuchli darajada va 113,6 ming gektar (4,7 %) juda kuchli darajada sho'rlanganligi aniqlandi. Jumladan, Jizzax viloyatida (7 ta tuman) jami 210,9 ming gektar sug'oriladigan yer maydonlaridan 161,1 ming gektari (76,4 %) turli darajada sho'rlangan, shundan 84,8 ming gektar (40,2 %) kuchsiz darajada, 68,4 ming gektar (32,5 %) o'rta darajada, 7,2 ming gektar (3,4 %) kuchli va 734,1 gektar (0,3 %) juda kuchli darajada sho'rlangan [2].

Mirzacho'l tumani. Tumanda 31182,8 gektar sug'oriladigan yer bo'lib, ularning meliorativ holati qoniqarsiz hisoblanadi, ya'ni deyarli barcha sug'oriladigan tuproqlar turli darajada sho'rlangan. Sho'rlanmagan tuproqlar maydoni 788,7 gektarni, ya'ni 2,53% ni tashkil etadi [3]. Kuchsiz sho'rlangan tuproqlar tumanda 21768,1 gektarni, ya'ni 69,8 % ni tashkil etadi, kuchsiz sho'rlangan tuproqlarning sho'rlanish tipi sulfatli va xlorid-sulfatli. O'rta darajada sho'rlangan tuproqlar tumanda 8045,8 gektarga teng, bu 25,80 % ni tashkil etadi, tuman sug'oriladigan tuproqlarining yarmidan ortig'i o'rta darajada sho'rlangan. Sho'rlanish tipi, asosan, sulfatli va xlorid-sulfatli. O'rta darajada sho'rlangan tuproqlar tumanning barcha massivlarida tarqalgan. Kuchli sho'rlangan tuproqlar tuman maydonining 417,5 gektarni, ya'ni 1,34 % ni tashkil etadi, sho'rlanish tipi xlorid-sulfatli. Juda kuchli sho'rlangan tuproqlar maydoni 162,7 gektarni tashkil etadi, bu 0,52% ni tashkil etadi [4].

Shularni e'tiborga olgan holda, ushbu maqolaning asosiy maqsadi an'anaviy tadqiqot usullari va GAT texnologiyalarini uyg'unlashtirib Jizzax viloyati Mirzacho'l tumani Yangidala SIU misolida sug'oriladigan maydonlarning sizot suvlari holati geografik axborot tizimlari asosida baholashdan iborat.

**Tadqiqot obyekti.** Jizzax viloyati Mirzacho'l tumani Yangidala suv is'temolchilar uyushmasi (SIU) sug'oriladigan maydonlari hisoblanadi.

**Tadqiqot metodologiyasi.** Geografik axborot tizimlari (GAT) hozirgi kunda barcha sohalarida keng qo'llanilib kelinmoqda. GAT turli usullar bilan to'plangan keng mazmunli ma'lumotlar bazasiga tayangan mukammal rivojlangan, axborotni yig'ish, ularga ishlov berish, kompyuter xotirasida saqlash, yangilash, tahlil qilish va ma'lumotlarni qayta ishlashni ta'minlovchi avtomatlashtirilgan kompleks tizim bo'lganligi uchun ham juda ko'p afzalliklarga ega [5].

Ma'lumki, raqamli xarita deganda biz biror bir hudud yoki mintaqa haqidagi kartografik ma'lumotlarning kompyuter xotirasidagi raqamli yozuvini tushunamiz. Raqamli xarita - tanlangan proyeksiyalar va nomenklatura chizmalarida aniq maqsadlar va mazmun uchun mo'ljallangan, aniqlik va ishonchlik talablariga javob beradigan xaritalar uchun mos matematik asosdagi raqamli model hisoblanadi. Raqamli xarita topografik xaritalar varaqasining mazmuni alohida, maqsadga muvofiq ravishda umumlashtirilgan raqamli yozuvini o'z ichiga oladi [4].

Raqamli xarita ikki qismdan iborat: ular kiritish, saqlash, ishlov berish va boshqalar bilan bir biridan farqlanadi: raqamli kartografik asoslar (RKA); aniq bir mavzuli mazmunga ega bo'lgan qism [3].

Raqamli kartografik asosni yaratish - har qanday kartografik ishni bajarishdagi birinchi qadamdir. Tadqiqot maydonini o'rganish uchun biz Landsat sun'iy yo'ldoshidan olingan kosmik tasvir ma'lumotlardan foydalanildi.

Dastlabki qog'oz asosni skanerlash uchun xaritaning har bir varag'i to'g'ridan-to'g'ri plashet skaner orqali skanerlash ishlari amalga oshirildi. Rastr tasvirini grafik formatlariga jpg (bnp yoki tif) aylantirishda ArcGIS 10.6 dasturi yordamida amalga oshirildi. GAT asosida sho'rlanish uchragan yerlarni aniqlash maqsadida ma'lumotlar bazasining tarkibiy tuzilishi ishlab chiqiladi.

Ma'lumotlar bazasida tadqiqotlar olib borilgan hududning tabiiy sharoitlari, sizot suvlarining sathi va minerallashuvining aniq geografik koordinatalari, masofaviy tasvirlar haqidagi ma'lumotlarni o'z ichiga olgan.

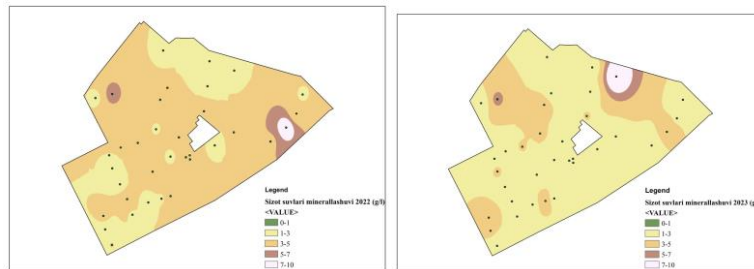
Zamonaviy geografik axborot tizimlari turli mavzudagi vazifalarni, jumladan relyefning raqamli modelini tuzish imkonini beradi. Ushbu imkoniyatlardan amalda foydalanish uchun odatda quyidagi dastlabki ma'lumotlar ishlatiladi: topografik xaritalar, sun'iy yo'ldosh tasvirlari va ular haqidagi ma'lumotlar, yer usti kuzatuv ma'lumotlari.

Tadqiqot hududining mavzuli elektron qatlamli raqamli xaritalari asosini yaratishda, xaritaning barcha elementlari raqamli holga keltirilgan. Elektron qatlamlardagi ma'lumotlar mazmun va mohiyatiga hamda bir xil elementlarning ifodalanganligiga ko'ra ob'ektlar birlashtirilgan.

Obyektlarni raqamlashtirish va tasniflashdan so'ng ularning atribut ma'lumotlari shakllantirildi. Har bir obyekt va qatlam uchun alohida-alohida o'z ma'lumotlariga ega bo'lgan ma'lumotlar bazalari yaratildi. Obyektlarni tasniflashda har bir elektron qatlam bo'yicha obyektning atributlari va maydonlari yaratilib ularning turlari (maydon, chiziq, sinq chiziq) ajratilgan.

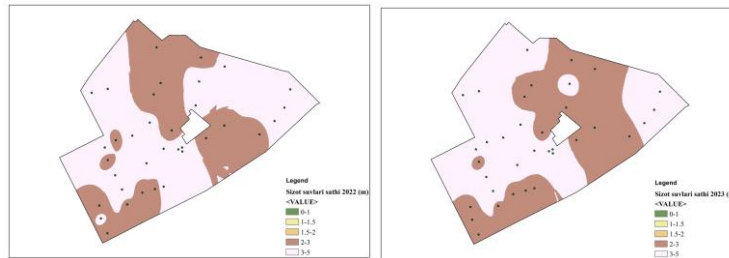
Tuproqlarning sho'rlanishga uchragan va sho'rlanish jarayonlariga moyil bo'lgan hududlarini GAT dasturlari asosida aniqlash va baholashda relyef haqidagi fazoviy va atributiv ma'lumotlarga ega bo'lishi lozim Relyef haqidagi ma'lumotlar hajmi tadqiqotlar olib borilayotgan hudud tekislik yoki balandlik mintaqalarida joylashgan o'rmi bilan belgilanadi [5].

**Tahlil va natijalar.** Sug'orishda foydalanilayotgan suv resurslaridan barqaror foydalanish, sug'oriladigan yerlarda tuproq sho'rlanish holatlarini oldini olish, yerlar meliorativ holatini aniq baholash, ekinlar hosildorligini ta'minlash uchun Sug'oriladigan yerlarning ekologik holatini GAT asosida baholashni o'rganish juda ham muhim.



1-rasm. 2022 - 2023 yillarda Jizzax viloyati Mirzacho'l tumani Yangidala SIU sug'oriladigan maydonlarda sizot suvlari minerallashuvining o'zgarishi.

Tadqiqot hududida 2022 yilda sizot suvlarining minerallashuvi o'rtacha 3,4 g/l ni tashkil etgan bo'lib, sug'oriladigan yerlarning asosiy qismini 3-5 g/l minerallashuvga ega bo'lgan sizot suvlari egallagan. 2023 yilda sizot suvlarining minerallashuvi o'rtacha 2,8 g/l ni tashkil qilib, sug'oriladigan yerlarning asosiy qismini 1-3 g/l minerallashuvga ega bo'lgan sizot suvlari egallagan bu esa sizot suvlarining minerallashuvini yaxshilanganligini bildiradi (1-rasm).



**2-rasm.** 2022 - 2023 yillarda Jizzax viloyati Mirzacho'l tumani Yangidala SIU sug'oriladigan maydonlarda sizot suvlari sathining o'zgarishi

Tadqiqot hududida 2022 yilda sizot suvlarining sathi o'rtacha 3,1 m ni tashkil etgan bo'lib, sug'oriladigan yerlarning asosiy qismini 2-5 m sathiga ega bo'lgan sizot suvlari egallagan. 2023 yilda sizot suvlarining sathi o'rtacha 3,1 m ni tashkil qilib, sug'oriladigan yerlarning asosiy qismini 2-5 m sathiga ega bo'lgan sizot suvlari egallagan bu esa sizot suvlarining sathini o'zgarmanligini bildiradi (2-rasm).

**Xulosa.** Xulosa o'rnida shuni aytish mumkinki, tadqiqot natijalari sizot suvlarining minerallashuvini yaxshilanganligini bildiradi, sizot suvlarining sathini o'zgarmanligini ko'rsatdi.

#### ADABIYOTLAR

- Dukhovny V. A., de Schutter J. Water in Central Asia: past, present, future //CRC press, 2011. – New York, The USA. 176 p.
- Соколов В.И. Водное хозяйство Узбекистана – настоящее, прошлое, будущее //Ташкент, 2015. т. 1. 16 с.
- Kulmatov R., Groll, M., Rasulov, A., Soliev, I., Romić, M. Status quo and present challenges of the sustainable use and management of water and land resources in Central Asian irrigation zones-The example of the Navoi region (Uzbekistan) //Quaternary international, 2018. vol. 464. Pp. 396-410.
- Country Report: for Workshop on Eco Efficient Water Infrastructure /Juraev, I. // Ministry of Agriculture and Water Resources, Republic of Uzbekistan. Tashkent – 2008.
- Choudhury K., Saha D. K., Chakraborty P. Geophysical study for saline water intrusion in a coastal alluvial terrain //Journal of applied geophysics, 2001. vol. 46, №. 3. Pp. 189-200.
- Fadili A., Mehdi, K., Riss, J., Najib, S., Makan, A., Boutayab, K. Evaluation of groundwater mineralization processes and seawater intrusion extension in the coastal aquifer of Oualidia, Morocco: hydrochemical and geophysical approach //Arabian Journal of Geosciences, 2015. vol. 8, №. 10. Pp. 8567-8582.
- Morgan L. K., Werner A. D. Seawater intrusion vulnerability indicators for freshwater lenses in strip islands //Journal of Hydrology, 2014. vol. 508. Pp. 322-327.
- Solomon S., Quiel F. Groundwater study using remote sensing and geographic information systems (GIS) in the central highlands of Eritrea //Hydrogeology Journal, 2006. vol. 14, №. 6. Pp. 1029-1041.
- Krishnamurthy J., Venkatesa Kumar, N., Jayaraman, V., Manivel, M. An approach to demarcate ground water potential zones through remote sensing and a geographical information system //International journal of Remote sensing, 1996. vol. 17, №. 10. Pp. 1867-1884.
- Sander P. Remote sensing and GIS for groundwater assessment in hard rocks: Applications to water well siting in Ghana and Botswana //PhD, Chalmers University of Technology, Sweden, Publ. A. 1996. 80 p.
- Saraf A. K., Choudhury P. R. Integrated remote sensing and GIS for groundwater exploration and identification of artificial recharge sites //International journal of Remote sensing, 1998. vol. 19, №. 10. Pp. 1825-1841.
- Narany T. S., Ramli, M. F., Aris, A. Z., Sulaiman, W. N. A., Fakharian, K. Groundwater irrigation quality mapping using geostatistical techniques in Amol-Babol Plain, Iran //Arabian Journal of Geosciences, 2015. vol. 8, №. 2. Pp. 961-976.
- Solomon S., Quiel F. Integration of remote sensing and GIS for groundwater assessment in Eritrea //Proc of the European Association of Remote Sensing Laboratories Conf., Herrsching, 2003. Pp. 633-640.
- Vargas R., Pankova E. I., Balyuk S. A., Krasilnikov P. V., Khasankhanova G. M. Handbook for saline soil management. – FAO/LMSU, 2018. 231 p.
- Nayak T. R., Gupta S. K., Galkate R. GIS based mapping of groundwater fluctuations in Bina basin //Aquatic Procedia, 2015. vol. 4. Pp. 1469-1476.
- Sadat-Noori S. M., Ebrahimi K., Liaghat A. M. Groundwater quality assessment using the Water Quality Index and GIS in Saveh-Nobaran aquifer, Iran //Environmental Earth Sciences, 2014. vol. 71, №. 9. Pp. 3827-3843.