

QORAQALPOG'ISTON RESPUBLIKASI HUDUDIDA SUG'ORILADIGAN YERLARNING GIDROGEOLOGIK VA GEOMORFOLOGIK XUSUSIYATLARI

¹Alimkulov N. R., ²Auezov A. S.

¹Nizomiy nomidagi O'zbekiston milliy pedagogika universiteti

²Qoraqalpog' davlat universiteti

Kirish. Qoraqalpog'iston Respublikasi O'zbekistonning shimoli-g'arbiy qismida, Quyi Amudaryo va Orolbo'yi hududida joylashgan va uning sug'oriladigan yerlari tabiiy-geografik, gidrogeologik va geomorfologik jihatdan murakkab sharoitda shakllangan. Hududda qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi asosan Amudaryo suv resurslari, sug'orish kanallari va kollektor-drenaj tizimlariga bog'liq. Biroq sug'oriladigan yerlarning barqarorligi faqat suv berish miqdori bilan emas, balki yer osti suvlari sathi, ularning mineralizatsiya darajasi, tuproqning mexanik tarkibi, allyuvial-delta yotqiziqlari, pasttekis relyef, tabiiy drenaj sharoiti va kollektor-drenaj tizimlarining ishlash darajasi bilan belgilanadi [5; 11]. Qoraqalpog'iston sharoitida sug'oriladigan yerlar asosan Amudaryo deltasi, daryo bo'yi allyuvial tekisliklari, qadimgi o'zanlar, pastqam botiqlar va sho'rxok depressiyalar bilan bog'liq hududlarda joylashgan. Bu hududlar sug'orish uchun texnik jihatdan qulay bo'lsa ham, tabiiy drenajning sustligi, yer osti suvlarining yuzaga nisbatan yaqin joylashuvi va yuqori bug'lanish sababli ikkilamchi sho'rlanish jarayonlariga moyil hisoblanadi [1; 8].

Qoraqalpog'iston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligi ma'lumotlariga ko'ra, respublikada 517017 ga sug'oriladigan yer maydonlari mavjud bo'lib, 2023-yilda olingan laboratoriya tahlillari asosida 149102 ga maydon sho'rlanmagan, 367915 ga maydon esa turli darajada sho'rlangan deb baholangan. Bu sug'oriladigan maydonlarning 71 % da sho'rlanish muammosi mavjudligini ko'rsatadi [15]. 2020-yilgi rasmiy qaror materiallarida Qoraqalpog'istonda 44,9 ming ga sug'oriladigan yerlarning suv ta'minoti past darajada, 95,2 ming ga sug'oriladigan maydonlar esa o'rta va kuchli sho'rlanganligi qayd etilgan [13]. Ushbu ko'rsatkichlar hududda gidrogeologik va geomorfologik sharoitlarni meliorativ boshqaruv bilan bog'lab o'rganish zarurligini asoslaydi. Mazkur maqolaning maqsadi Qoraqalpog'iston Respublikasi misolida sug'oriladigan yerlarning gidrogeologik va geomorfologik xususiyatlarini mahalliy, respublika va xalqaro ilmiy-amaliy manbalar asosida tahlil qilish hamda ularni GAT asosida baholash metodikasini ishlab chiqishdan iborat.

Muammoning o'rganilganlik darajasi va adabiyotlar sharhi: Mahalliy gidromeliorativ monitoring ishlari. Qoraqalpog'iston Respublikasi sug'oriladigan yerlarining gidrologik va meliorativ holatini o'rganishda mahalliy tadqiqotchilarning ishlari alohida ahamiyatga ega. Jumladan, E.I.Chembarisov, R.T.Xojamuratova, U.A.Sadiyev, A.I.Balliyev va G.B.Reymova (2022) larning asarlarida Qoraqalpog'istonning sug'oriladigan hududlarida gidrologik va meliorativ monitoring xususiyatlari atroflicha yoritilgan. Ushbu ish mahalliy kuzatuvlar, suv-tuz rejimi, kollektor-drenaj holati va meliorativ monitoringni hududiy sharoit bilan bog'lab tahlil qilgani bilan muhimdir [4]. E.I.Chembarisov va A.I.Balliyev (2024) lar kollektor-drenaj suvlari holatini tahlil qilib, Qoraqalpog'iston sug'oriladigan hududlarida kollektor-drenaj tarmog'i mavjudligi, uning umumiy uzunligi 20614,7 km atrofida, asosiy magistral kollektorlar sifatida KS-1, KS-3, KS-4 va GLK ajralib turishini qayd etadi. Mualliflar 2010–2021-yillar davomida kollektor-drenaj suvlari hajmi va mineralizatsiyasi o'zgarishini o'rganib, ayrim yillarda bu suvlarni qayta ishlatish masalalarini ham ko'rib chiqqan [5]. T.E.Chembarisov va T.Yu.Lesnik (2021) tomonidan Qoraqalpog'istonning sho'rlangan yerlarini melioratsiya qilishda havzali landshaft-geokimyoviy va gidromeliorativ monitoring usullaridan foydalanish zarurligi ko'rsatiladi. Bu yondashuv sug'oriladigan yerlarning hozirgi meliorativ holatini faqat tuproq sho'rlanishi ko'rsatkichi bilan emas, balki suv-tuz almashinuvi, gidrogeologik rejim va geomorfologik asos bilan birgalikda baholashni talab qiladi [6].

Sug'oriladigan yerlar sho'rlanishi bo'yicha mahalliy tadqiqotlar. A.Xojasov va A.Abdikarimov (2025) lar Kegeyli va Qonliko'l tumanlari misolida sug'oriladigan tuproqlarda sho'rlanish darajasi va uning hududiy tarqalishini agroekologik-meliorativ jihatdan baholagan. Ushbu tadqiqot tuman darajasida lokal monitoring va meliorativ farqlarni aniqlash zarurligini ko'rsatadi [19]. Tadqiqotchilar R.N.Eshniyazov, R.E.Qurbanbayev va J.Mosiej (2021) tomonidan Amudaryo havzasi misolida Qoraqalpog'iston tumanlari sug'oriladigan yerlarining holatini tahlil qilinib, 2000–2012-yillarda sho'rlanish jarayonlari barqaror muammo sifatida saqlanganini ko'rsatadi. Ularning ishida suv ta'minoti, kanal tarmoqlari samaradorligi, drenaj suvlari va tuproq sho'rlanishi o'zaro bog'langan holda ko'rib chiqiladi [8].

I.Jumaniyazov, M.Juliev va boshqalar (2024) tomonidan Chimboy tumani sug'oriladigan yerlarida sho'rlanish monitoringini tahlil qilib, meliorativ jarayonlarni tuman darajasida baholashning ilmiy va amaliy ahamiyatini ko'rsatadi. Chimboy tumani bo'yicha bunday tadqiqotlar Qoraqalpog'istonning shimoliy va markaziy qismidagi sug'oriladigan yerlar uchun lokal risk zonalarini ajratishda foydalidir [10].

Yer osti suvlari va gidrogeologik rejim bo'yicha tadqiqotlar. Yer osti suvlari sathi va mineralizatsiya darajasi sug'oriladigan yerlarning gidrogeologik holatini belgilovchi asosiy ko'rsatkichlardan biridir. M.Ibrakhimov, A.Khamzina, I.Forkutsa, G.Palugasheva, J.P.A.Lamers, B.Tischbein, P.L.J.Vlek va C.Martius (2007) lar Xorazm viloyati misolida Quyi Amudaryo hududida yer osti suvlari sathi va sho'rlanishining fazoviy-vaqt bo'yicha o'zgarishini o'rgangan. Xorazm vohasi Qoraqalpog'iston bilan bir xil Quyi Amudaryo gidrogeologik tizimiga kirganligi sababli, ushbu tadqiqot Qoraqalpog'istonning sug'oriladigan yerlarini baholashda analog hudud tajribasi sifatida muhimdir [9].

X.Pan va boshqalar (2020) Amudaryo deltasi yer osti suvlari sathi o'zgarishlarini tahlil qilib, Qoraqalpog'iston hududini delta gidrogeologik tizimining muhim qismi sifatida ko'rsatgan. Ularning yondashuvi yer osti suvlari rejimini daryo oqimi, sug'orish jarayoni va delta hududidagi suv almashinuvi bilan bog'lab baholash zarurligini ko'rsatadi [14].

S.Rakhmatullayev va boshqalar (2012) O'zbekiston yer osti suvlari resurslariga ekologik va operatsion nuqtai nazardan yondashib, sug'oriladigan hududlarda monitoring quduqlari, suv sathi, mineralizatsiya va suvdan foydalanish tartibi qishloq xo'jaligi barqarorligi uchun muhim ekanini qayd etgan [16].

Kollektor-drenaj tizimlari va gidromodul rayonlashtirish. Kollektor-drenaj tizimlari Qoraqalpog'iston sug'oriladigan yerlarining meliorativ holatini belgilovchi asosiy infratuzilmaviy omillardan biridir. Sug'orish jarayonida ortiqcha suv tuproq qatlamlariga singadi, yer osti suvlari sathini ko'taradi va sho'rlanish xavfini yanada oshiradi. Mavjud drenaj tarmoqlari esa ortiqcha suv va tuzlarni hududdan chiqarish orqali ikkilamchi sho'rlanish va botqoqlanish xavfini kamaytiradi [7]. M.Khamidov, I.Urazbayev va Sh.Xamidova (2023) lar Janubiy Qoraqalpog'iston hududi sug'oriladigan yerlarini GAT texnologiyalari asosida gidromodul rayonlashtirib, paxta ekini uchun optimal sug'orish rejimlarini aniqlagan. Ushbu tadqiqotda Janubiy Qoraqalpog'istonning sug'oriladigan yerlari cho'l tuproq-iqlim zonasida bir nechta tuproq-meliorativ hududlarga ajratiladi hamda elektron gidromodul rayonlashtirish xaritalarini yaratish zarurligi ko'rsatiladi [11]. Gidromodul rayonlashtirishning mazkur maqola uchun ahamiyati shundaki, u sug'oriladigan yerlarni yagona umumiy maydon sifatida emas, balki gidrogeologik va geomorfologik sharoiti bo'yicha farqlanuvchi hududlar sifatida baholash imkonini beradi. Bu yondashuv tuman, massiv va sug'orish tizimlari kesimida suv me'yorlarini ilmiy asoslashga xizmat qiladi (1-jadval).

1-jadval. Mahalliy va mavzuga yaqin tadqiqotlarning metodik ahamiyati

Tadqiqotchi yoki manba	Tadqiqot yo'nalishi	Mazkur maqola uchun ahamiyati
E.I.Chembarisov, R.T.Xojamuratova, U.A.Sadiyev, A.I.Baliyev va G.B.Reymova	Qoraqalpog'iston sug'oriladigan hududlarida gidrologik va meliorativ monitoring	Mahalliy gidromeliorativ kuzatuvlarni maqola nazariyasiga asos sifatida kiritiladi
E.I.Chembarisov va A.I.Baliyev	Kollektor-drenaj suvlarining gidrologik va gidrokimyoviy holati	Drenaj tarmoqlari, mineralizatsiya va qayta foydalanish masalasini asoslaydi
A.Xojasov, A.Abdikarimov	Kegeyli va Qonliko'l misolida sho'rlanishni agroekologik-meliorativ baholash	Tuman darajasidagi lokal meliorativ farqlarni ko'rsatadi va tavsiflaydi
R.N.Eshniyazov, R.E.Qurbanbayev, J.Mosiej	Amudaryo havzasi misolida sug'oriladigan yerlar holati	Qoraqalpog'iston tumanlari kesimida sho'rlanish va suv ta'minoti muammosi atroflicha yoritiladi
M.Khamidov, I.Urazbayev, Sh.Xamidova	Janubiy Qoraqalpog'istonda GAT asosida gidromodul rayonlashtirish	GAT yordamida gidrogeologik va tuproq-meliorativ rayonlashtirish masalalarini asoslaydi
A.K.Urazbayev, D.B.Xursandov, Q.Tadjiyev, O.T.Tojiyev, Sh.Ibroimov, O.N.Hakimov	Amudaryo quyi oqimi yerlarini meliorativ baholash, Amudaryo hozirgi deltasi tuproq qoplami strukturasi transformatsiyasi, tabiiy meliorativ holatini baholash	Agrolandshaftlarda tizimli usul orqali yer resurslarini baholash uchun qo'llash, havzaviy usul yordamida sug'oriladigan maydonlarni baholash va kollektor-drenaj havzalarini yaxlit geotizim sifatida o'rganishda nazariy muammolarni hal qilish
V.A.Rafiqov, Z.A.Ganiyev	Amudaryo hozirgi deltasi geotizimlarining ekologik holatining geografik asoslari	Qoraqalpog'iston agrolandshaftlarining ekologik holatini o'rganishda, optimallashtirishga oid tavsiyalar ishlab chiqadi

Manba: Jadval adabiyotlar tahlili asosida muallif tomonidan tuzilgan.

Qoraqalpog'iston sug'oriladigan yerlarining geomorfologik xususiyatlari. Qoraqalpog'iston sug'oriladigan yerlarining geomorfologik asosini Amudaryo quyi oqimi va deltasi tashkil etadi. Hududda daryo bo'yi allyuvial tekisliklari, qadimgi o'zanlar, delta tekisliklari, qoldiq ko'l-botqoq pastqamliklari, sho'rxok depressiyalar va qumli massivlar keng tarqalgan. Sug'oriladigan yerlar ko'pincha daryo keltirgan allyuvial yotqiziqlar ustida joylashgan bo'lib, ularning mexanik tarkibi, filtratsiya xususiyati va tabiiy drenaj sharoiti meliorativ holatni belgilaydi.

Pasttekislikli relyef sug'orish tarmoqlarini tashkil etish uchun qulay bo'lsa ham, tabiiy suv oqimini cheklaydi. Nishablikning kichikligi ortiqcha sug'orish suvlarining hududdan chiqib ketishini sekinlashtiradi. Natijada yer osti suvlari sathi nisbatan ko'tariladi, tuproqning ildiz tarqalgan qatlamida namlik ortadi va yuqori bug'lanish sharoitida tuzlar tuproq yuzasiga ko'tariladi. Ma'lumki, geomorfologik birliklar meliorativ xavf darajasi bo'yicha bir-biridan farq qiladi. Daryo bo'yi allyuvial tekisliklarida suv bilan ta'minlanish nisbatan qulay bo'lishi mumkin, biroq suvning tuproqqa shimilishi orqali yer osti suvlari to'yinish xavfi mavjud. Respublikaning delta tekisliklari va qadimgi o'zanlarida tuproq yotqiziqlari qatlamli bo'lib, ayrim joylarda suv o'tkazuvchanlik darajasi past bo'ladi. Shu sababli qoldiq ko'l-botqoq pastqamliklari va sho'rxok depressiyalarida yer osti suvlari yuzaga yaqin joylashadi, bu esa botqoqlanish va sho'rlanish xavfini keskin oshiradi. Ta'kidlash lozimki, sug'oriladigan yerlarni baholashda geomorfologik birliklarni GATda alohida qatlam sifatida kiritish zarur. Bu qatlam yer osti suvlari, sho'rlanish va drenaj tarmoqlari bilan ustma-ust tahlil qilinganda meliorativ xavf zonalarini aniqroq ajratish imkonini beradi.

Sug'oriladigan yerlarning gidrogeologik xususiyatlari. Sug'oriladigan yerlarning gidrogeologik holati yer osti suvlari sathi, ularning mineralizatsiyasi, suv sathining mavsumiy o'zgarishi, drenajga chiqish imkoniyati va sug'orishdan keladigan filtratsiya oqimlari bilan belgilanadi. Qoraqalpog'iston Respublikasi Amudaryo quyi oqimida joylashganligi sababli suv resurslari yuqori oqimlardagi suv xo'jaligi faoliyatiga ham bog'liq.

Sug'orish jarayonida suvning bir qismi ekinlar tomonidan o'zlashtiriladi, bir qismi atmosferaga bug'lanadi, yana bir qismi esa tuproq qatlamlari orqali sizib o'tib, yer osti suvlari zahirasini to'ldiradi. Agar drenaj tizimi yetarli ishlamasa,

yer osti suvlari sathi ko'tariladi. Qurg'oqchil iqlim sharoitida yuqori bug'lanish natijasida yer osti suvlari tarkibidagi tuzlar kapillyar yo'l bilan yuqoriga ko'tarilib, tuproqning yuqori qatlamida to'planadi [9; 17].

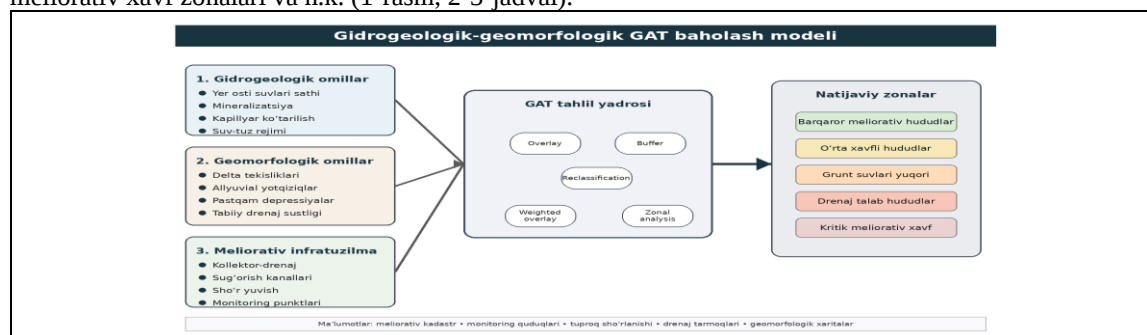
Yer osti suvlari mineralizatsiya darajasi qanchalik yuqori bo'lsa, tuproq sho'rlanishi xavfi shunchalik kuchli bo'ladi. Shuning uchun gidrogeologik baholashda faqat suv sathi emas, balki suvning kimyoviy tarkibi, mineralizatsiya darajasi va mavsumiy dinamikasini ham hisobga olinishi zarur. Ayniqsa bahor va yoz oylarida sug'orish me'yori, bug'lanish, yer osti suvlari sathi va sho'rlanish jarayonlari o'zaro kuchli bog'lanadi.

O'rganishlar shuni ko'rsatadiki, Qoraqalpog'iston sharoitida gidrogeologik xavf yer osti suvlari yuzaga yaqin joylashganda, suvlarning mineralizatsiyasi yuqori bo'lganda, tuproq mexanik tarkibi mayda zarrachali bo'lganda, tabiiy drenaj sust bo'lganda va kollektor-drenaj tarmoqlari yetarli ishlamaganda yanada kuchayadi.

Metodika: GAT asosida gidrogeologik-geomorfologik baholash. Qoraqalpog'iston Respublikasi sug'oriladigan yerlarining gidrogeologik va geomorfologik holatini baholash uchun GAT asosidagi kompleks metodika taklif etiladi. Bu metodika turli tabiiy, meliorativ va xo'jalik ko'rsatkichlarini fazoviy qatlamlar sifatida birlashtirishga asoslanadi. Mazkur maqolada GAT yordamchi xarita chizish vositasi emas, balki meliorativ xavfni aniqlashning asosiy tahliliy muhiti sifatida qaraladi [3; 12].

Birinchi bosqichda tadqiqot hududining chegaralari aniqlanadi. Tahlil respublika, tuman, massiv, sug'orish tizimi yoki kollektor-drenaj havzasi kesimida olib borilishi mumkin. Sug'oriladigan yerlar chegarasi asosiy baza qatlami sifatida olinadi. **Ikkinchi** bosqichda gidrogeologik ko'rsatkichlar tanlanadi. Bunda yer osti suvlari sathi, suvlarning mineralizatsiya darajasi, suv sathining mavsumiy o'zgarishi, kapillyar ko'tarilish xavfi va yer osti suvlari bilan bog'liq sho'rlanish omillari hisobga olinadi. **Uchinchi** bosqichda geomorfologik birliklar ajratiladi. Daryo bo'yi allyuvial tekisliklari, delta tekisliklari, qadimgi o'zanlar, pastqam botiqlar, qoldiq ko'l-botqoq hududlar, qumli massivlar va sho'rxok depressiyalar alohida GAT qatlamlari sifatida tasniflanadi. **To'rtinchi** bosqichda tuproq-meliorativ ma'lumotlar tizimlashtiriladi. Tuproq sho'rlanishi, mexanik tarkib, bonitet, meliorativ holat, sho'r yuvish zarurati va kollektor-drenaj bilan ta'minlanganlik ko'rsatkichlari GATga kiritiladi. **Beshinchi** bosqichda fazoviy tahlil bajariladi. Overlay usuli yordamida yer osti suvlari, sho'rlanish, geomorfologik birliklar va drenaj qatlamlari ustma-ust qo'yiladi. Buffer tahlili yordamida kanallar, kollektorlar va suv manbalariga yaqin hududlar aniqlanadi. Reclassification orqali har bir omil xavf darajasiga ko'ra qayta tasniflanadi. Weighted overlay yordamida umumiy meliorativ xavf xaritasi tuziladi. Zonal analysis yordamida natijalar tuman, massiv yoki sug'orish tizimi kesimida umimlashtiriladi.

Oltinchi bosqichda sug'oriladigan yerlar meliorativ xavf darajasi bo'yicha guruhlariga ajratiladi: barqaror meliorativ hududlar, o'rta xavfli hududlar, yer osti suvlari sathi yuqori hududlar, drenaj yetishmovchiligi mavjud hududlar va yuqori meliorativ xavf zonalari va h.k. (1-rasm, 2-3-jadval).



1-rasm. Sug'oriladigan yerlarning gidrogeologik-geomorfologik va GAT asosidagi baholash modeli

Manba: muallif tomonidan adabiyotlar sharhi va GAT baholash bosqichlari asosida tuzildi.

2-jadval. GAT asosida baholash uchun tavsiya etiladigan qatlamlar

GAT qatlami	Asosiy ko'rsatkich	Baholashdagi vazifasi
Sug'oriladigan yerlar chegarasi	Yer fondi, kadastr ma'lumotlari	Tahlil obyekti aniqlash
Relyef va nishablik	Pastqamlik, nishablik darajasi	Tabiiy drenaj imkoniyatini baholash
Geomorfologik birliklar	Delta tekisligi, allyuvial tekislik, qadimgi o'zan, depressiya	Meliorativ xavf omillarini ajratish
Yer osti suvlari sathi	Suv chuqurligi	Kapillyar ko'tarilish va sho'rlanish xavfini baholash
Yer osti suvlari mineralizatsiya darajasi	Tuz miqdori	Ikkilamchi sho'rlanish xavfini aniqlash
Tuproq sho'rlanishi	Kuchsiz, o'rta, kuchli sho'rlanish	Amaldagi meliorativ holatni baholash
Kollektor-drenaj tarmoqlari	Tarmoq uzunligi, zichligi, texnik holati	Ortiqcha suv va tuzlarni chiqarish imkoniyatlarini baholash
Sug'orish kanallari	Kanallarga yaqinlik, suv ta'minoti	Suv berish va filtratsiya ta'sirini aniqlash

3-jadval. Meliorativ xavf darajasini aniqlashda foydalaniladigan baholash mezonlari

Xavf darajasi	Gidrogeologik sharoit	Geomorfologik va meliorativ belgilar	GAT natijasi
Past xavf	Yer osti suvlari nisbatan chuqur, mineralizatsiya past	Nishablik nisbatan qulay, drenaj tarmog'i ishlaydi	Barqaror meliorativ zona

O'rta xavf	Yer osti suvlari mavsumiy ko'tariladi	Tuproqda kuchsiz yoki o'rta sho'rlanish, drenaj qisman yetarli	Nazorat talab qilinadigan zona
Yuqori xavf	Yer osti suvlari yuzaga yaqin, mineralizatsiya yuqori	Pastqam relyef, sho'rlanish kuchli, drenaj yetishmaydi	Meliorativ tadbirlar ustuvor zona
Kritik xavf	Suv-tuz rejimi buzilgan, kapillyar ko'tarilish kuchli	Sho'rxok depressiya, botqoqlanish yoki qayta sho'rlanish xavfi yuqori	Qayta tiklash va drenaj tizimlari ta'mirlanishi talab qilinadigan zona

Manba: Jadvallar adabiyotlar sharhi va dala-tadqiqotlar asosida muallif tomonidan tuzildi.

Natijalar va muhokama. Adabiyotlar tahlili Qoraqalpog'iston Respublikasi sug'oriladigan yerlari gidrogeologik, geomorfologik va meliorativ jihatdan murakkab sharoitda joylashganini ko'rsatadi. Mahalliy tadqiqotchilarning tadqiqot ishlari bu hududda sug'oriladigan yerlarning holatini baholashda yer osti suvlari, sho'rlanish, drenaj, suv ta'minoti va geomorfologik sharoitni birgalikda o'rganish zarurligini ko'rsatadi.

Qoraqalpog'iston sharoitida shunga e'tibor qaratish lozimki, yer resurslari sho'rlanishining kuchayishi asosan qurg'oqchil iqlim, yuqori bug'lanish, yer osti suvlari sathining ko'tarilishi, suvlarning mineralizatsiya darajasi va kollektor-drenaj tizimlarining yetarli ishlamasligi bilan bog'liqligi aniqlandi. Pasttekislikli relyef va delta yotqiziqqlari bu jarayonlarni kuchaytiradi. Ayniqsa qadimgi o'zanlar, qoldiq ko'l-botqoq pastqamliklari va sho'rxok depressiyalarda suvning tabiiy drenajlanish asosida chiqib ketishi qiyinlashadi. Mahalliy gidromeliorativ monitoring ma'lumotlarini GAT muhitiga kiritish orqali sug'oriladigan yerlar holatini aniqroq baholash mumkin. Bunda yer osti suvlari sathi, tuproq sho'rlanishi, kollektor-drenaj tarmoqlari, geomorfologik birliklar xaritalari va sug'oriladigan yerlar chegarasi ustma-ust tahlil qilinadi. Natijada, yuqori xavfli meliorativ zonalar aniqlanadi. Qoraqalpog'istonning sug'oriladigan maydonlarini tadqiq qilishda GAT asosidagi yondashuvlar yordamchi emas, balki asosiy metodik vosita sifatida qaraladi. Chunki, sug'oriladigan yerlarning gidrogeologik va geomorfologik holati fazoviy xususiyatga ega: bir hududda yer osti suvlari yuzaga yaqin bo'lsa, boshqa hududda drenaj yetishmasligi muammo bo'lishi kuzatiladi; uchinchi hududda esa geomorfologik pastqamlik va sho'rlanish birgalikda xavf tug'diradi. Bunday farqlarni GAT asosida to'liq ko'rsatish imkoniyati mavjud. Mavzu bo'yicha mavjud ilmiy bo'shliq shundan iboratki, aksariyat tadqiqotlarda sho'rlanish, drenaj, yer osti suvlari yoki sug'orish rejimi alohida o'rganilgan. Qoraqalpog'iston sharoitida esa bu omillar yagona gidrogeologik-geomorfologik tizim sifatida tahlil qilinishni taqazo etadi. Aynan shu nuqtada GAT metodikasi muhim: u mahalliy monitoring ma'lumotlarini, tumanlar kesimidagi meliorativ ko'rsatkichlarni va geomorfologik qatlamlarni birlashtirib, ilmiy asoslangan meliorativ rayonlashtirish imkonini beradi.

Xulosa. Qoraqalpog'iston Respublikasi sug'oriladigan yerlari Quyi Amudaryo va Amudaryo deltasi tarkibidagi pasttekis, allyuvial va tabiiy drenaji sust hududlarda shakllangan. Bu sharoit sug'orish tizimlarini rivojlantirish uchun qulay bo'lsa ham, yer osti suvlari sathining ko'tarilishi, ikkilamchi sho'rlanish va botqoqlanish xavfini kuchaytiradi.

Mahalliy olimlar ishlari tahlili shuni ko'rsatadiki, Qoraqalpog'iston sug'oriladigan yerlarining meliorativ holati yer osti suvlari sathi, suvlarning mineralizatsiyasi, tuproq sho'rlanishi, kollektor-drenaj tizimi, sug'orish rejimi va geomorfologik joylashuvning o'zaro ta'siri bilan belgilanadi. E.I.Chembarisov (2024) va hammualliflar gidromeliorativ monitoringni, A.S.Auezov (2024, 2025) sho'rlanishning tabiiy-geografik jihatlarini, A.Xojasov va A.Abdikarimov (2025) lokal tumanlar kesimida agroekologik-meliorativ baholashni, R.N.Eshniyazov, R.E.Qurbanbaev va J.Mosiejlar (2021) sug'oriladigan yerlarning umumiy holatini, M.Khamidov, I.Urazbayev va Sh.Xamidovalar (2023) esa GAT asosidagi gidromodulli rayonlashtirishni asoslagan. Shu asosda Qoraqalpog'iston sug'oriladigan yerlarini baholashda mahalliy gidromeliorativ monitoring ma'lumotlari, yer osti suvlari ko'rsatkichlari, tuproq sho'rlanishi, kollektor-drenaj tizimlari va geomorfologik birliklarni GAT muhitida birlashtirish tavsiya etiladi. Bunday yondashuv meliorativ xavf zonalarini aniqlash, drenaj tizimlarini maqsadli rejalashtirish, sho'rlanishga qarshi tadbirlarni hududiy asoslash va sug'oriladigan yerlarning barqarorligini ta'minlashda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Xulosa sifatida taklif etilayotgan metodik yondashuv quyidagi tartibda qo'llanishi imkonini beradi: gidrogeologik ko'rsatkichlarni tanlash, geomorfologik birliklarni ajratish, tuproq-meliorativ holatni baholash, GAT qatlamlarini shakllantirish, fazoviy ustma-ust tahlil qilish va yakunda sug'oriladigan yerlarni meliorativ xavf darajasi bo'yicha rayonlashtirish ishlarini amalga oshirish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

ADABIYOTLAR

1. Auezov, A. S. Qoraqalpog'istonda sug'oriladigan yerlarni sho'rlanishining tabiiy-geografik jihatlarini. Modern Science and Research. 2024. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13936279>
2. Auezov, A. S. Qoraqalpog'iston Respublikasi sug'oriladigan yerlarining gidrogeologik va geomorfologik xususiyatlari. Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. 2025. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17392890>
3. Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. Principles of geographical information systems. Oxford University Press. 1998.
4. Chembarisov, E. I., Xodjamuratova, R. T., Sadiev, U. A., Balliev, A. I., & Reymova, G. B. Osobennosti gidrologicheskogo i meliorativnogo monitoringa oroshayemy territorii Respubliki Karakalpakstan. Lesson Press. 2022.
5. Chembarisov, E. I., & Balliev, A. I. Sostoyanie kollektorno-drenajnykh vod oroshayemy territorii Karakalpakstana i obobshchenie polevnykh issledovaniy po ix ispolzovaniyu. CyberLeninka. 2024.
6. Chembarisov, T. E., & Lesnik, T. Yu. (b. g.). Nekotorye problemy melioratsii zasolennykh zemel Respubliki Karakalpakstan. SIC ICWC / CAWater-info.
7. Dukhovny, V. A., Umarov, P., Yakubov, H., & Madramootoo, C. A. Drainage in the Aral Sea Basin. Irrigation and Drainage Systems, 21, 91–100. 2007.
8. Eshniyazov, R. N., Qurbanbayev, R. E., & Mosiej, J. Conditions of irrigated lands in Uzbekistan – Amu-Darya River case study. Acta Scientiarum Polonorum, Formatio Circumiectus, 20(3/4), 47–55. 2021. <https://doi.org/10.15576/ASP.FC/2021.20.3/4.47>

9. Ibrakhimov, M., Khamzina, A., Forkutsa, I., Paluasheva, G., Lamers, J. P. A., Tischbein, B., Vlek, P. L. G., & Martius, C. Groundwater table and salinity: Spatial and temporal distribution and influence on soil salinization in Khorezm region, Uzbekistan. *Irrigation and Drainage Systems*, 21, 219–236. 2007.
10. Jumaniyazov, I., Juliyev, M., et al. Analysis of soil salinity monitoring in irrigated areas: In case of Shimbay district, Republic of Karakalpakstan. *E3S Web of Conferences*, 590, 01007. 2024.
11. Khamidov, M., Urazbayev, I., & Xamidova, Sh. Hydro-modular zoning of irrigated lands in South Karakalpakstan and optimal irrigation regime for cotton. *AIP Conference Proceedings*, 2612, 030023. 2023. <https://doi.org/10.1063/5.0113264>
12. Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. *Geographic information science and systems* (4th ed.). Wiley. 2015.
13. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti qarori. Qoraqalpog'iston Respublikasida suv resurslaridan samarali foydalanish va yerlarning meliorativ holatini yaxshilash bo'yicha kechiktirib bo'lmaydigan chora-tadbirlar to'g'risida. PQ-4912-son. 2020.
14. Pan, X., Wang, G., Yang, Y., et al. Quantitative detection and attribution of groundwater level variations in the Amu Darya Delta. *Water*, 12(10), 2869. 2020. <https://doi.org/10.3390/w12102869>
15. Qoraqalpog'iston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligi. Qoraqalpog'iston Respublikasida sug'oriladigan yerlarning meliorativ holati to'g'risida ma'lumotlar. 2024.
16. Rakhmatullayev, S., Huneau, F., Kazbekov, J., Celle-Jeanton, H., Motelica-Heino, M., & Le Coustumer, P. Groundwater resources of Uzbekistan: An environmental and operational overview. *Central European Journal of Geosciences*, 4(1), 67–80. 2012.
17. Shirokova, Y. I., & Morozov, A. N. Salinity of irrigated lands of Uzbekistan: Causes and present state. In *Water and salt management in agricultural lands under leaching conditions*. SANIIRI. 2006.
18. Urazbayev, I., Khamidov, M., et al. *Fundamentals of effective use of water resources of irrigated lands in the Republic of Karakalpakstan*. TIAME. 2021.
19. Xojasov, A., & Abdikarimov, A. Qoraqalpog'iston Respublikasining sug'oriladigan tuproqlarida sho'rlanish jarayonining agroekologik va meliorativ baholash. *Latin American Journal of Education*. 2025.

Annotatsiya. Mazkur maqolada Qoraqalpog'iston Respublikasi sug'oriladigan yerlarining gidrogeologik va geomorfologik xususiyatlari, ularning meliorativ holatga ta'siri hamda GAT asosida baholash imkoniyatlari adabiyotlar sharhi asosida tahlil qilingan. Tadqiqotda mahalliy va respublika ilmiy-amaliy manbalariga alohida e'tibor qaratilib, hudud bo'yicha tadqiqot olib borgan olimlarning ishlari tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: sug'oriladigan yerlar, gidrogeologiya, geomorfologiya, alluvial yotqiziqlar, yer osti suvlari.

Аннотация. Аннотация В данной статье на основе обзора литературы проанализированы гидрогеологические и геоморфологические особенности орошаемых земель Республики Каракалпакстан, их влияние на мелиоративное состояние и возможности оценки на основе ГИС. В исследовании особое внимание уделено местным и республиканским научно-практическим источникам, проанализированы работы ученых, проводивших исследования в регионе.

Ключевые слова: орошаемые земли, гидрогеология, геоморфология, аллювиальные отложения, подземные воды.

Abstract. This article analyzes the hydrogeological and geomorphological characteristics of the irrigated lands of the Republic of Karakalpakstan, their impact on reclamation status, and the possibilities for GIS-based assessment based on a literature review. In the study, special attention is paid to local and national scientific and practical sources, and the works of scientists conducting research on the region are analyzed.

Keywords: irrigated lands, hydrogeology, geomorphology, alluvial deposits, groundwater, salinity.