

MASOFADAN ZONDLASH VA GAT TEXNOLOGIYALARI ORQALI EKIN TURLARINI KARTALASHTIRISH

Xujakeldiyev K.N. – t.f.f.d. (PhD), dotsent, Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti, **Tursunov S.R.** - staj. o‘qituvchi, “TIQXMMI” MTUning Qarshi irrigatsiya va agrotexnologiyalar instituti, **Nosirov J.K.** – talaba, “TIQXMMI” MTUning Qarshi irrigatsiya va agrotexnologiyalar instituti

Annotatsiya: Maqolada masofadan zondlash orqali turli kartalarni tuzishda kosmik suratlar, ma’lum bir hududning mavzuli kartasini tuzish zarur bo‘lganda, qisqa vaqt ichida masofadan zondlashdan olingan signallardan yetarlicha ma’lumot olish mumkin. Bu esa karta tuzishni tezlashtirish bilan birga aniqlikni ham oshiradi. Masofadan zondlash texnologiyalaridan foydalanib qishloq xo‘jaligi ekin turlarini kartalashtirishda foydalanish orqali karta tuzish ishlari ancha yengillashadi.

Kalit so‘zlar: karta, masofadan zondlash, elektron karta, monitoring, GPS asbobi, sensor, GAT, aerosurat, aerofotosyomka.

Masofadan zondlash - bu masofadan masofadan turib ma'lumot olishni o'rganish yoki yig'ishdir. Bunday tekshiruv yerga asoslangan qurilmalar (masalan, kameralar) va kemalar, samolyotlar, sun'iy yo'ldoshlar yoki boshqa kosmik qurilmalarga asoslangan sensorlar yoki kameralar bilan sodir bo'lishi mumkin. Bugungi kunda olingan ma'lumotlar odatda kompyuterlar yordamida saqlanadi va ishlov beradi. Masofadan zondlashda ishlatiladigan eng keng tarqalgan dastur ERDAS Imagine, ESRI, Mapinfo va ERMapper hisoblanadi. Masofadan zondlash - tadqiq qilinayotgan ob'ekt, maydon yoki xodisa bilan to'g'ridan to'g'ri aloqada bo'lmagan asbob- uskuna yordamida olingan axborotlarni taxlil qilish orqali erishilgan ma'lumotlardir. Geofazoviy fan dunyosida masofadan zondlash, "yerni kuzatish" deb xam nomlanadi. bu esa yer yuzasiga nisbatan baland masofadan turib yerni sensorlar yordamida kuzatish degan ma'noni anglatadi. Sensorlar oddiy fotoapparatlarga o'xshash, farqi esa ular ko'rinuvchi nurlarni ishlatmaydi, biroq elektromagnit spektrning boshqa diapazonlarini ya'ni, infraqizil, mikroto'lqinlar va ultrabinafsha intervallarini ishlatadi. Sensorlar juda taraqqiy etib bormoqda, ular yordamida juda katta xajmdagi maydonlarning suratlarini olish imkoniyati mavjud.

Mamlakatimiz iqtisodiyotning turli sohalari va tarmoqlarida kosmik texnologiyalardan samarali foydalanish, kosmik monitoring tizimini joriy etish va uni tizimli amalga oshirish maqsadida [Vazirlar Mahkamasining 2022 yil 30 noyabrdagi 688-son qaroriga](#) ko'ra "...qishloq xo'jaligi yerlaridan foydalanish

holatini monitoring qilish, shu jumladan yerlardan noqonuniy foydalanish va ularni o‘zboshimchalik bilan egallash holatlarini aniqlash darajasini 98 foizgacha yetkazish”, „... b) qishloq xo‘jaligi sohasida kosmik monitoringning joriy etilishi haqiqatda ekin ekilgan maydonni aniqlash, vegetatsiya davrini kunlik kuzatish, ekinlar bo‘yicha tezkor ma‘lumotlarni olish imkonini berdi”. “Hozirgi kunda dunyoning barcha yetakchi va ko‘plab rivojlanayotgan davlatlari tomonidan u yoki bu darajada kosmik fazoni tadqiq etish va undan foydalanish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda, shuningdek, kosmik strategiyalar, konsepsiyalar, dasturlar va rejalar ko‘lamini kengaytirib, ularni qo‘llab-quvvatlash va rivojlantirish uchun katta miqdorda mablag‘lar ajratilmoqda”.

“...Yerni masofadan zondlash bo‘yicha sun‘iy yo‘ldosh operatorlari «Maxar Technologies» (AQSH), «Airbus Defence & Space» (Fransiya), «Planet Labs» (AQSH), «ICEYE» (Finlyandiya), «BlackSky» (AQSH) «NEAD Aerospace» (Xitoy) kompaniyalari, aloqa sun‘iy yo‘ldosh operatorlari «SpaceX» (AQSH), «OneWeb» (Buyuk Britaniya), «SES» (Lyuksemburg), «Eutelsat» (Fransiya), «Viasat» (AQSH), «Inmarsat» (Buyuk Britaniya) kompaniyalari, kosmik suratlarni qayta ishlash dasturiy mahsulotlarini ishlab chiquvchilar «ESRI» (AQSH), «Nexagon» (Shvetsiya) kompaniyalari bilan hamkorlikda loyihalar amalga oshirilmoqda;”.

Masofadan zondlashdan olingan signallar kadastr kartalarini yangilashda, yer osti qazilma boyliklari joylashgan o‘rnini xaritalashda va bu orqali bashoratlashda asosiy metod bo‘lib xizmat qiladi. Suratlar yer kadastr ishlarini yuritishni tizimli tashkil qilish, bu tizimni hosil qilish va o‘rganishda hamda ularni kartaga tushirishda zaruriy manba bo‘lib xizmat qiladi. Turli mavzuli kartalarni tuzishda kosmik suratlar juda ko‘p ma‘lumotlarga ega. Ma‘lum bir xududning mavzuli kartasini tuzish zarur bo‘lganda, qisqa vaqt ichida masofadan zondlashdan olingan signallardan yetarlicha ma‘lumot olish mumkin. Bu esa karta tuzishni tezlashtirish bilan birga aniqlikni ham oshiradi. Ma‘lum davr davomida kartalarning eskirganligini ko‘rish mumkin [8].

Davlat boshqaruv organlarini hamda kadastr maqsadlari uchun masofadan zondlash signallarini deshifrovka qilishda dastlab fazoviy obyektlarning joylashgan o‘rni aniqlanadi. Buning uchun quyidagi fazoviy ma‘lumotlarning komponentligi hamda tavsiflari bazasini to‘liq yaratish lozim [5]:

- fazoviy obyektlar identifikatorini aniqlash;
- fazoviy ma‘lumotlarni muvofiqlashtirish;
- obyektlarning nomlari, agar mavjud bo‘lsa, manzil ma‘lumotlarini izohlash;
- fazoviy obyektlarning boshqa obyektlar bilan o‘zaro topologik aloqalarini aniqlash.

Kadastr xarita va rejalar yangilanganidan keyin kartografik fond

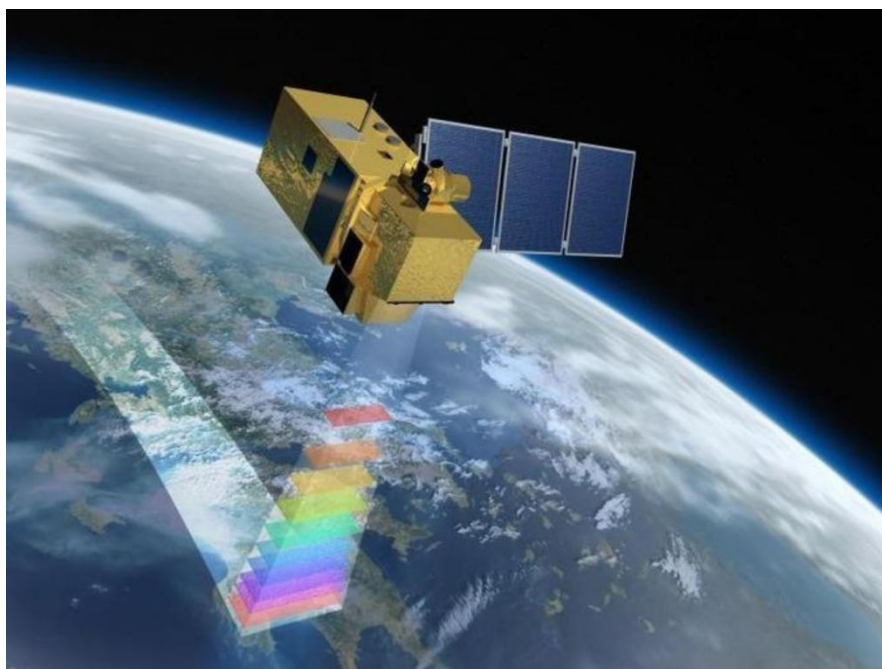
tashkilotlariga taqdim etilishi lozim. Bu ma’lumotlar quyidagi reyestrlarda qayd qilinadi: asosiy fazoviy obyektlar reyestrda, balandliklar reyestrda, ma’muriy chegaralar reyestrda va aholi punktlari reyestrda ko‘rsatilishi lozim [6]. Raqamli kadastr xarita va rejalarini tuzish va yangilashda fazoviy ma’lumotlar sohaga tegishli maxsus bo‘limlar ma’lumotlar bazasida saqlanadi. Ushbu amalni bajarishda obyektlarni identifikatsiya qilishni ta’minlab, avtomatik rejimda sinxron tarzda ma’lumotlar to‘ldirib borilishi hamda yangilanishi zarur.

Maqsadli olib borilgan tadqiqotlar, yerni masofadan zondlashdan olingan signallarga bikubik splayn asosida raqamli ishlov berishning parallel algoritmi asosida kadastr xarita rejalarini tuzish va yer osti qazilma boyliklarini bashoratlash yuzasidan maxsus dasturiy vositalar ishlab chiqish zaruratini ko‘rsatdi [7].

“O‘zbekistan Respublikasi prezidentining PF-5806-son 30.08.2019 yilda O‘zbekistan Respublikasida kosmik faoliyatni rivojlantirish” to‘g‘risida farmoni imzolangan. Farmonga ko‘ra “...mamlakatda qishloq va suv xo‘jaligi, ekologiya, telekommunikatsiya, geologiya-qidiruv, kartografiya, meteorologiya, seysmologiya va shaharsozlik sohalarining samaradorligini oshirish imkoniga ega bo‘lgan yerni masofadan turib zondlash, yo‘ldosh aloqa, navigatsiya tizimlari kabi kosmik tadqiqotlar va texnologiyalar sohasida faoliyat deyarli amalga oshirilmayapti. Amalga oshirilayotgan mavjud ilmiy-texnologik yo‘nalishlarni kengaytirish va talab yuqori bo‘lgan yangi yo‘nalishlarni yaratishga qaratilgan faol investitsiya siyosati, shuningdek, aholining turmush darajasi va sifatini yaxshilash bo‘yicha amalga oshirilayotgan dasturiy chora-tadbirlar innovatsiyalar, nano-texnologiyalar, atom energetikasi, kosmik sanoat kabi hali foydalanilmagan yuqori ilmiy hajmdor, texnologik va keng ko‘lamli faoliyat yo‘nalishlaridan foydalanishni talab etadi[1].

Bizga ma’lumki, yildan-yilga yangidan yangi texnologiyalar kirib kelmoqda. Bulardan biri masofadan zondlash texnologiyasidir. U haqiqatdan ham keng imkoniyatlarga ega.

1-rasm.
Masofadan
zondlash
ma’lumotlaridan
foydalangan
holda elektron
karta yaratishning
funksional jarayoni



Masofadan zondlash - tadqiq qilinayotgan obyekt, maydon yoki hodisa bilan to‘g‘ridan to‘g‘ri aloqada bo‘lmagan asbob - uskuna yordamida olingan axborotlarni tahlil qilish orqali erishilgan ma’lumotlardir.

Elektron kartalarni ishlab chiqishda masofadan zondlashni qo‘llashga bo‘lgan talab kundan kunga ortib bormoqda va u yordamida quyidagi ishlar amalga oshiriladi: stereo qoplash, tez-tez tasvirga tushirish, ma’lumotlarni vaqtida yetkazish, katta maydonlarni qoplash, global qoplash, kelgusida kartalarni yangilash uchun raqamli formatda saqlash hamda zamonaviy GAT texnologiyalari bilan moslashtirish.

Masofadan zondlash qishloq xo‘jaligi rivojlangan va rivojlanayotgan davlatlarning iqtisodiyotida asosiy rol o‘ynaydi. Qishloq xo‘jaligi iqtisodiy tomondan kuchli mamlakatlarning mustahkam ishlab chiqarish vositasi yoki qoloq va ko‘p aholiga ega mamlakatlarning yashash vositasidir, u deyarli barcha millatlarning iqtisodiyotida juda katta rol o‘ynaydi. Oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish hamma uchun muhim ahamiyatga ega hamda oziq ovqat mahsulotlarini iqtisodiy tejamkorlik bilan ishlab chiqarish har bir fermer, fermerlar uyushmasi raisi va hududiy qishloq xo‘jalik agentliklarining maqsadidir. Fermer xo‘jaligining samaradorligi hamda mahsulot to‘g‘risida bilim va ma’lumotga ega bo‘lishi fermerlik faoliyatining strategiyasidir.

Masofadan zondlash texnologiyasi ekinlarning sog‘lomligi, parazitlarning tarqalishi, zararning ko‘payishi, hosildorlik imkoniyatlari va tuproq sharoitlarini aniqlashda katta yordam beradi. Mahsulot brokerlari ham fermerlarning ishlab chiqarish mahsulotlari bilan qiziqadi, chunki mahsulotning sifat va miqdori barcha mahsulotning jahon bozoridagi narxini baholaydi.

Sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari va aerosuratlar ekinlarni sinflashtirish, ularning sog‘lomligi va yaroqliligini tekshirish hamda fermerlik faoliyatni monitoring qilishda kartalashtirish quroli sifatida foydalaniladi. Qishloq xo‘jaligida masofadan zondlash quyidagi ishlarni amalga oshirishda qo‘llaniladi:

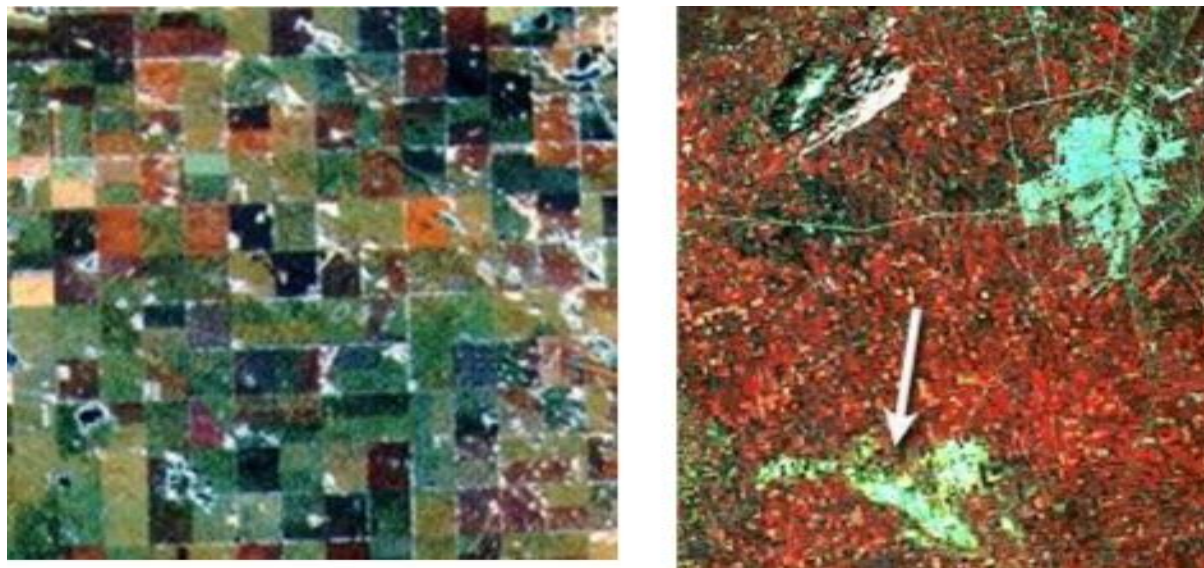
- Ekin turini sinflash;
- Ekin holatini baholash;
- Ekin hosilini baholash;
- Tuproq xususiyatlarini kartalashtirish;
- Tuproqlarni boshqarish amaliyotlarini kartalashtirish;
- Muvofiqlikni monitoring qilish (fermer xo‘jaligi ishlarida).

Ekin turlarini aniqlash va kartalashtirish bir nechta sabablarga ko‘ra muhim sanaladi. Ekin turlarining kartasi davlat qishloq xo‘jalik agentliklari, sug‘urta kompaniyalari va hududiy qishloq xo‘jalik korxonalari tomonidan yaratiladi. Bundan maqsad, ma’lum bir yer maydonida qachon nima yetishtirilganligining

ro‘yxatini tuzishdan iborat. Bu o‘z navbatida hosilni bashorat qilish, almashlab ekishni tashkil etish, tuproq unumdorligini kartalashtirish, ekinlarning zararlanishiga ta’sir etuvchi omillarni aniqlash, ekinlarning qurg‘oqchilik yoki kuchli yog‘ingarchilikdan ko‘rgan zararini baholash va fermerlik faoliyatlarini monitoring qilishda xizmat qiladi.

Ekin turlarini aniqlash va kartalashtirishda ko‘pdavriy tasvirlardan foydalaniladi, sinflashtirishda o‘simlikning o‘sishi mobaynida uning qaytaruvchanligining o‘zgarishi hisobga olinadi. Bu o‘z navbatida o‘sish mavsumida takroriy tasvirga olish uchun kalibrlangan sensorlarni talab qiladi. Masalan, kanola o‘simligini gullagan paytida aniqlash osonroq, chunki spektrli qaytaruvchanligining o‘zgarishi gullash paytiga to‘g‘ri keladi.

Ko‘p sensorli ma’lumotlar undagi ko‘p hajmdagi axborotlari yordamida sinflashtirish aniqligini oshirishi bilan yagona sensorga qaraganda foydaliroqdir (2-rasm).



2-rasm. (a) Ekin turi va (b) zararlangan ekinlarni aniqlash uchun Landsat-TM va SAR ma’lumotlari birlashtirilgan.

Ko‘rinuvchi va infraqizil sezish o‘simliklarni xlorofill tarkibi hamda kanop tuzilmasi haqida axborot beradi, radar esa o‘simlikning tuzilmasi va namligi haqida axborot beradi. Doimiy bulut yoki tuman bilan qoplangan joylarda radar sezish imkoniyatining faolligi va uzun to‘lqin uzunligi bilan ekinlarni kuzatish va farqlashda juda yaxshi natija beradi, u atmosferadagi suv bug‘laridan o‘tish imkoniyatiga ega.

Shuningdek, odatda ekinlar dala bo‘ylab bir tekis o‘smaydi va natijada hosildorlik bir joydan boshqa joyga farq qiladi. Ekinlarning o‘sishidagi bu farq tuproq tarkibidagi ozuqalarning yetishmasligi yoki boshqa omillar sababli sodir bo‘lishi mumkin. Masofadan zondlash fermerlarga daladagi ekinlarda yuz

berayotgan muammolarni aniqlash va bu ekinlarni kerakli ozuqalar, pestitsid va gerbitsid bilan ta'minlash imkoniyatini yaratadi. Bu usul bilan fermer nafaqat yerning hosildorligini oshiradi balki moliyaviy tejankorlikka erishadi va atrof muhitga bo'lgan ta'sirni kamaytiradi.

Masofadan zondlash orqali bir dalada joylashgan ekinlardagi o'zgaruvchan o'sishni ham kuzatish mumkin. Sog'lom ekin maydonlar bir xil yorug' rangda ko'rinadi, zararlangan ekinlar esa sog'lom ekinlarga nisbatan qoramtirroq rangda ko'rinadi. Agar ma'lumot geobog'lansa va bizda GPS asbobi bo'lsa, biz mahalliy koordinata bilan tasvir koordinatasini moslashtirib muammo bor joyni juda tez aniqlashimiz mumkin.

Masofadan zondlash karta tuzishda quyidagi maqsadlarda qo'llanilmoqda:

- Konturli karta tuzish;
- Balandlikning raqamli modelini (DEM) yaratish;
- Asosiy mavzuli karta tuzish, topografik karta tuzish.

Yerni masofadan zondlash va hududlar monitoringida xaritalar tuzishning 3 ta asosiy usuli mavjud:

1. Dala tasvirlari-geodezik o'lchov asboblari yordamida o'lchov olish, kuzatish va joy xaritalaridan foydalangan holda ma'lumotlarni to'plash.
2. Aerofotosyomka uchish apparatlari (samalyot, vertalyot v.b.)ga maxsus o'rnatilgan uskunar yordamida Yer yuzini raqamli tasvirga olish.
3. Fazoviy tasvirga olish - kosmik apparatlari (sputnik)ga o'rnatilgan maxsus uskunar yordamida Yer yuzini tasvirga olish.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan kelib chiqib aytish mumkinki, masofadan zondlash orqali olingan ma'lumotlar har bir sohada eng qulay manba bo'lib xizmat qiladi, chunki olinadigan ma'lumotimiz uchun kam vaqt sarflab samarali natijaga ega bo'lamiz. Bu esa cheklangan resurslardan samarali foydalanishda katta imkoniyatlar yaratmoqda. Ayniqsa qishloq va suv xo'jaligi sohalarida masofadan zondlash materiallaridan foydalanish orqali karta tuzish ishlari ancha yengillashadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022 yil 30 noyabrdagi 688-son qarori, 2022 — 2026 yillarda O'zbekiston Respublikasining kosmik tarmog'ini rivojlantirish KONSEPSIYASI
2. SH.Shokirov , I.M.Musayev. Masofadan zondlash. Toshkent-2015
3. Xudayqulov N. Yer suv resurslaridan samarali foydalanish masalalari: Yer suv resurslaridan samarali foydalanish masalalari //Arxiv Nauchnix Publikatsiy JSPI. - 2020.
4. Xudayqulov N. Qishloq xo'jaligi kartalarini tuzishda GAT qo'llash //Arxiv Nauchnix Publikatsiy JSPI. - 2020.

5. H.N. Zaynidinov, J.U. Juraev, U.U. Juraev. Digital Image Processing with Two-Dimensional Haar Wavelets// International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering (IJATCSE), (Indexed by SCOPUS), ISSN: 2278-3091, 9(3), May - June 2020, 2729 - 2734. Available Online at <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/38932020>.

6. H.N. Zaynidinov, O.U. Mallayev, I. Yusupov. Cubic Basic Splines and Parallel Algorithms // International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering (IJATCSE), (Indexed by SCOPUS), ISSN: 2278-3091, 9(3), May - June 2020, 3957-3960 Available Online at

7. Sergiyenko A.B. Sifrovaya obrabotka signalov. - 2-ye. - Spb: Piter, 2006. - 751 s.

8. H.N. Zaynidinov, O.U. Mallayev. Definition of synchronization processes during parallel signal processing in multicore processors // International Conference on Information Science and Communications Technologies: Applications, Trends and Opportunities, ICISCT 2019 (2019).

<https://ieeexplore.ieee.org/document/9012006>

9. <https://lex.uz/docs/4494500>

SUVDAN FOYDALANISH BORASIDAGI MUAMMOLAR VA ULARNI BARTARAF ETISH YO‘LLARI

Xushmatov N.S. - i.f.d., prof., Qishloq xo‘jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazi Bosh ilmiy kotibi, **Shoxo‘jaeva Z.S.** - i.f.n., prof., Oziq-ovqat va qishloq xo‘jaligi sohasida strategik rivojlanish va tadqiqotlar xalqaro markazi doktoranti

Annotatsiya: O‘zbekistondan suv tanqisligi global iqlim o‘zgarishi oqibatida tobora dolzarblashib bormoqda. Markaziy Osiyo davlatlari aholisining suvga bo‘lgan talabi asosan transchegaraviy daryolar hisobiga qondiriladi. Tadqiqotlarga ko‘ra, 2025 yilga borib iqlim o‘zgarishi, global haroratning oshishi tufayli Amudaryo va Sirdaryo daryolarini suv bilan ta‘minlayotgan muzliklar zaxirasining 15–20 foizga kamayishi kutilmoqda. Tog‘ muzliklari hajmi yiliga 0,2–1 foiz atrofida kamayib borayotgani, tog‘ daryolari havzalarida qor zaxiralari tobora qisqarayotgani aniqlangan. Ushbu maqolada keltirilgan muammolarni bartaraf etishda avvalom bor qishloq xo‘jaligi ekinlarini sug‘orishda suv tejankor texnologiyalarni qo‘llashni takomillashtirish va suv sarfini hisoblash, kanalni masofadan boshqarish, kanaldagi suv yo‘qotishlarini qayd etish va uning oldini olish usullarini to‘liq avtomatlashtirishga bag‘ishlangan takliflar ishlab chiqilgan.