

631.1
Sh-36

**“O‘ZDAVYERLOYIHA” DAVLAT
ILMIY-LOYIHALASH INSTITUTI**

A.M.SHOVQIYEV

**“AYDAR-ARNASOY KO‘LLAR TIZIMI HUDUDIDAGI
QISHLOQ XO‘JALIGI YERLARIDAN
SAMARALI FOYDALANISH YO‘LLARI”**

(Uslubiy tavsiyanoma)



Toshkent 2026

sh-36

631.1

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
QISHLOQ XO'JALIGI VAZIRLIGI

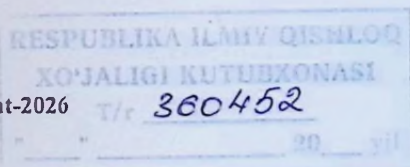
“O'ZDAVYERLOYIHA” DAVLAT ILMIY-LOYIHALASH
INSTITUTI

A.M.SHOVQIYEV

“AYDAR–ARNASOY KO'LLAR TIZIMI HUDUDIDAGI QISHLOQ
XO'JALIGI YERLARIDAN SAMARALI FOYDALANISH
YO'LLARI”

(Uslubiy tavsiyanoma)

Toshkent-2026



A.M.Shovqiyev. "Aydar-arnasoy ko'li hududidagi qishloq xo'jaligi yerlaridan samarali foydalanish yo'llari" Uslubiy tavsiyanoma - T.: "PUBLISHING HIGH FUTURE" OK nashriyoti, 2026. – 59 bet.

Ushbu Uslubiy tavsiyanoma Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi hududi va unga tutash mintaqalardagi qishloq xo'jaligi yerlarini, xususan, cho'l yaylovlari hamda lalmikor maydonlarni zamonaviy raqamli texnologiyalar asosida baholash, yer monitoringini tizimli tashkil etish hamda murakkab gidroekologik sharoitlarda yer resurslaridan oqilona va samarali foydalanishning nazariy-metodik asoslarini takomillashtirishga bag'ishlangan.

Unda murakkab gidroekologik va qurg'oqchil iqlim sharoitlarida qishloq xo'jaligi yerlaridan foydalanish hamda ularni baholashning amaldagi uslubiy yondashuvlari tanqidiy tahlil qilinib, ularning cheklangan jihatlari ochib berilgan. Shu bilan birga, ko'lbo'yi hududlarida yerlarning sho'rланishi, degradatsiyasi hamda o'simlik qoplamini dinamikasini o'rganishda geoaxborot tizimlari (GAT), masofadan zondlash ma'lumotlari (DZZ) va NDVI vegetatsiya indeksiga asoslangan differensial hamda zonal baholash mexanizmlari taklif etilgan.

Uslubiy tavsiyanoma yer tuzish va yer monitoringi bo'yicha loyiha tashkilotlari mutaxassislari, qishloq xo'jaligi korxonalari rahbarlari va fermerlar, shuningdek, sohaga oid oliy o'quv yurtlarining professor-o'qituvchilari, ilmiy xodimlari, doktorantlari, magistrantlari hamda talabalari foydalanishlari mumkin.

"O'zdavyerloyiha" davlat ilmiy-loyihalash instituti ilmiy-texnik kengashining qarori bilan chop etishga tavsiya qilindi (№ 45-bayonnoma).

Taqrizchilar:

K.M.Xaitova

"O'zdavyerloyiha" DILI bo'lim boshlig'i
q.x.f.f.d (PhD), katta ilmiy xodim

S.B.Ro'ziboyev

"TIQXMMI" Milliy tadqiqot universiteti
dotsenti, t.f.f.d. (PhD)

Mas'ul muharrir:

E.E.Mengliqulov

"O'zdavyerloyiha" DILI bosh muharriri

Направления эффективного использования сельскохозяйственных земель на территории Айдар-Арнасайской системы озёр

(Методические рекомендации)

Данные методические рекомендации посвящены совершенствованию теоретико-методических основ оценки сельскохозяйственных земель территории Айдар-Арнасайской системы озёр и прилегающих к ней регионов, в частности пустынных пастбищ и богарных земель, на основе современных цифровых технологий, системной организации мониторинга земель, а также рационального и эффективного использования земельных ресурсов в сложных гидроэкологических условиях.

В них проведён критический анализ действующих методических подходов к использованию и оценке сельскохозяйственных земель в сложных гидроэкологических и аридных климатических условиях, а также выявлены их основные ограничения. Вместе с тем предложены механизмы дифференцированной и зональной оценки, основанные на применении геоинформационных систем (ГИС), данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и вегетационного индекса NDVI при изучении засоления и деградации земель, а также динамики растительного покрова приозёрных территорий.

Методические рекомендации могут быть использованы специалистами проектных организаций в области землеустройства и мониторинга земель, руководителями сельскохозяйственных предприятий и фермерских хозяйств, а также профессорско-преподавательским составом профильных высших учебных заведений, научными сотрудниками, докторантами, магистрантами и студентами.

Approaches to the Efficient Use of Agricultural Land in the Aydar-Arnasay
Lake System Area
(Methodological Recommendations)

These methodological recommendations are devoted to improving the theoretical and methodological foundations for assessing agricultural land within the Aydar-Arnasay Lake System and its adjacent regions, particularly desert pastures and rainfed areas, using modern digital technologies, systematically organizing land monitoring, and ensuring the rational and efficient use of land resources under complex hydroecological conditions.

The methodological recommendations provide a critical analysis of the existing methodological approaches to the use and assessment of agricultural land under complex hydroecological and arid climatic conditions, revealing their limitations. At the same time, differentiated and zonal assessment mechanisms based on geographic information systems (GAT), remote sensing data, and the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) are proposed for studying land salinization and degradation, as well as the dynamics of vegetation cover in lakeside areas.

These methodological recommendations may be used by specialists of design organizations working in the fields of land management and land monitoring, managers of agricultural enterprises and farmers, as well as academic staff, researchers, doctoral students, master's students, and undergraduate students of relevant higher education institutions.

Yer sharida qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlar va o'ziga xos gidrologik ekotizimlar atrofidagi yer resurslari insoniyatni oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlash hamda mintaqaviy ekologik barqarorlikni saqlashda strategik ahamiyatga ega. Bugungi kunda global iqlim o'zgarishi, suv resurslarining taqchilligi hamda antropogen bosimning kuchayishi sharoitida murakkab ekologik-geofizik, hududlar yerlaridan oqilona foydalanish, ularning iqtisodiy samaradorligini oshirish va degradatsiyaga qarshi kurashish global hamda milliy miqyosdagi eng dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasida gidroekologik barqarorlikni ta'minlash va unga tutash hududlardagi qishloq xo'jaligi yerlarining unumdorligini muhofaza qilish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biridir. Xususan, respublikamizning eng yirik sun'iy gidrologik tizimi hisoblangan Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi atrofidagi yer resurslari o'ziga xos cho'l va yarim cho'l landshaftlariga ega bo'lib, uzoq yillar davomida asosan yaylov chorvachiligi va qisman lalmikor dehqonchilik asosi bo'lib xizmat qilib kelmoqda. Biroq, so'nggi yillarda ko'llar tizimidagi suv sathining tebranishi, sizot suvlari rejimining o'zgarishi, tuproqlarning ikkilamchi sho'rlanishi, shamol eroziyasining kuchayishi hamda vegetatsiya qoplamining siyraklashishi ushbu hududdagi yer resurslaridan foydalanish samaradorligini ilmiy asosda qayta ko'rib chiqish zaruratini yuzaga keltirmoqda.

So'nggi yillarda ekologiya va yer resurslarini boshqarish sohasida amalga oshirilayotgan islohotlar yanada jadallashdi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son Farmoni¹ bilan tasdiqlangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida ekologik barqarorlikni ta'minlash, yer va suv resurslaridan oqilona foydalanish hamda iqtisodiyot tarmoqlariga raqamli texnologiyalarni keng joriy etish ustuvor vazifalar sifatida belgilandi. Prezidentning 2023-yil 24-maydagi PQ-162-son² qarorida qishloq xo'jaligi va suv xo'jaligini raqamlashtirish, kosmik suratlar asosida irrigatsiya maydonlari va suv ta'minotini baholash, shuningdek, masofadan zondlash texnologiyalariga asoslangan yer resurslarini boshqarish axborot tizimini joriy etish nazarda tutilgan. Shuningdek, 2023-yil 31-maydagi PQ-171-son qaror asosida ekologik monitoring ma'lumotlarini yagona geoaxborot bazasiga integratsiya qilish, atrof-muhit holatini onlayn kuzatish, yerni masofadan zondlash hamda uchuvchisiz uchish apparatlaridan foydalanish vazifalari belgilangan³.

2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida "Respublika hududida amalga oshirilayotgan xo'jalik va boshqa

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son Farmoni

² O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 24-maydagi PQ-162-son qarori

³ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 31-maydagi PQ-171-son qarori

turdagi faoliyatning ekologik talablarga muvofiqligini belgilash" yuzasidan muhim vazifalar belgilab berilgan.

Aydar-Amasoy ko'li hududidagi qishloq xo'jaligi yerlarining hozirgi holatini baholash nafaqat agrar tarmoq mahsuldorligini oshirish, balki yer solig'i bazasini to'g'ri shakllantirish, hududiy infratuzilmani rejalashtirish va ekologik muvozanatni saqlash dasturlarini ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu uslubiy tavsiyanomaning mazmuni O'zbekiston Respublikasining "Yer kodeksi", "Yaylovlar to'g'risida"gi Qonuni, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining tegishli Farmon va Qarorlari, shuningdek, qishloq xo'jaligi yerlarini muhofaza qilish hamda degradatsiyaga qarshi kurashishga doir me'yoriy-huquqiy hujjatlar ijrosini ta'minlash doirasida ishlab chiqilgan.

Hozirgi kunda dunyo amaliyotida ko'l bo'yi va murakkab gidrologik hududlar yerlarini baholash va monitoring qilishda an'anaviy dala tadqiqotlari bilan bir qatorda zamonaviy geoinformatsion texnologiyalar (GAT), masofadan zondlash ma'lumotlari, raqamli kartografiya hamda NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) kabi vegetatsiya indekslariga asoslangan iqtisodiy-matematik modellash usullaridan keng foydalanilmoqda. Ushbu innovatsion yondashuvlar Aydar-Amasoy ko'li atrofidagi tuproq-o'simlik qoplamining o'zgarish dinamikasini tezkor aniqlash, sho'rlanish va cho'llanish o'choqlarini xaritalash hamda qishloq xo'jaligi yerlarining real salohiyatini aniq baholash imkonini beradi.

Mazkur uslubiy tavsiyanomaning Aydar-Amasoy ko'li hududidagi qishloq xo'jaligi yerlarining hozirgi holatini zamonaviy raqamli usullar yordamida tahlil qilish, ekologik-iqlimiy omillarni hisobga olgan holda yer resurslaridan oqilona va samarali foydalanish bo'yicha ilmiy-uslubiy yondashuvlarni hamda amaliy tavsiyalarni ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqot obyekti sifatida Aydar-Amasoy ko'llar tizimi atrofi hamda unga tutash bo'lgan (Jizzax va Navoiy viloyatlari tumanlari hududidagi) qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlar, tabiiy yaylovlar va lalmikor maydonlarning ekologik, tuproq-iqlim sharoitlari tanlandi.

Ushbu uslubiy tavsiyanoma yer tuzish loyiha tashkilotlari mutaxassislari, qishloq xo'jaligi korxonalari rahbarlari va fermerlar uchun mo'ljallangan bo'lib, yer resurslarining iqtisodiy qiymatini aniqlash, ularni to'g'ri boshqarish va rejalashtirish tizimini takomillashtirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, tavsiyanoma ekologik muvozanatni saqlash va tabiiy resurslardan uzoq muddatli foyda olishni ta'minlashga qaratilgan ilmiy va amaliy yo'nalishlarni belgilaydi.

AYDAR-ARNASOY KO'LI HUDUDIDAGI QISHLOQ XO'JALIGI YERLARIDAN FOYDALANISHNING NAZARIY-HUQUQIY ASOSLARI

Yer resurslaridan oqilona foydalanish va ularni kompleks jihatdan baholash zamonaviy yer munosabatlari tizimining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Ayniqsa, Aydar-Amasoy ko'llar tizimi kabi murakkab gidroekologik mintaqalarda qishloq xo'jaligi yerlarini baholash agrar tarmoqni rivojlantirish, yer resurslarini barqaror boshqarish, soliq siyosatini takomillashtirish hamda mintaqaviy ekologik xavfsizlikni ta'minlashda strategik ahamiyat kasb etadi. Shu bois, ushbu o'ziga xos hudud yerlarining normativ va ekologik qiymatini aniqlashning nazariy va huquqiy asoslarini o'rganish jarayoni o'quv-uslubiy ko'rsatmaning ilmiy-poydevorini tashkil etadi.

Yerlarni ilmiy asosda baholash - bu yer resurslarining iqtisodiy, ekologik hamda ishlab chiqarish salohiyatini aniqlashga qaratilgan kompleks ilmiy-amaliy jarayondir. U yerlarning real qiymatini belgilash, ulardan samarali foydalanishni tashkil etish va optimal boshqaruv qarorlarini qabul qilishda muhim vosita hisoblanadi. Aydar-Amasoy havzasida yerlarni baholash tizimi mazkur hududning o'ziga xos tabiiy xususiyatlari, joylashuvi, suv rejimining tebranishi va iqtisodiy samaradorligini kompleks o'rganishga asoslanadi. Mazkur jarayon qishloq xo'jaligi yer fondidan foydalanish samaradorligini oshirish hamda hududiy rejalashtirishni takomillashtirishda muhim ahamiyatga ega.

Umumiy nazariy yondashuvlarga ko'ra, qishloq xo'jaligi yerlarini baholash va normativ qiymatni belgilash davlat yer kadastri tizimida bir nechta ustuvor maqsadlarni amalga oshirish uchun xizmat qiladi. Yer resurslaridan oqilona foydalanish va ularni kompleks jihatdan baholash zamonaviy yer munosabatlari tizimining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Ayniqsa, Aydar-Amasoy ko'llar tizimi kabi murakkab gidroekologik mintaqalarda qishloq xo'jaligi yerlarini baholash agrar tarmoqni rivojlantirish, yer resurslarini barqaror boshqarish, soliq siyosatini takomillashtirish hamda mintaqaviy ekologik xavfsizlikni ta'minlashda strategik ahamiyat kasb etadi. Shu bois, ushbu o'ziga xos hudud yerlarining normativ va ekologik qiymatini aniqlashning nazariy va huquqiy asoslarini o'rganish jarayoni o'quv-uslubiy ko'rsatmaning ilmiy-poydevorini tashkil etadi.

Bu yer resurslarining iqtisodiy, ekologik hamda ishlab chiqarish salohiyatini aniqlashga qaratilgan kompleks ilmiy-amaliy jarayon bo'lib, u yerlarning qiymatini belgilash, ulardan samarali foydalanishni tashkil etish va boshqaruv qarorlarini qabul qilishda muhim vosita hisoblanadi. Ushbu tizimi yer resurslarining tabiiy xususiyatlari, joylashuvi, ishlab chiqarish imkoniyatlari va iqtisodiy samaradorligini kompleks o'rganishga asoslanadi. Mazkur jarayon yer fondidan foydalanish

samaradorligini oshirish, hududiy rejalashtirishni takomillashtirish hamda iqtisodiy mexanizmlarni shakllantirishda muhim ahamiyatga ega (1-jadval).

1-jadval

Yerlarni baholashning asosiy maqsadlari va yondashuvlari

T/r	Baholashning asosiy maqsadlari	Amaliy ahamiyati va yo'nalishi
1	Soliq bazasini shakllantirish	Yer solig'i bazasini adolatli va iqtisodiy asosda shakllantirish.
2	Ijara munosabatlarini asoslash	Yer uchastkalarini ijaraga berish jarayonlarini iqtisodiy va ekologik jihatdan muvofiqlashtirish.
3	Investitsiyalarni rejalashtirish	Agrobiznes va investitsiya loyihalarini joylashtirishda yer hamda gidrologik omillarni hisobga olish.
4	Tizimli monitoring olib borish	Yer resurslari monitoringini yuritish va hududiy rivojlanish dasturlarini ishlab chiqish.

Jarayonning nazariyasida bir necha asosiy yondashuvlar shakllangan bo'lib, ular yer resurslarining qiymatini turli jihatlaridan aniqlash imkonini beradi. Bular iqtisodiy baholash (ishlab chiqarish samaradorligi), bonitet ballari asosida baholash (sifat ko'rsatkichlarini solishtirish), bozor bahosi hamda ilmiy asosda belgilangan normativ qiymatni baholash yondashuvlaridir.

Aydar-Arnasoy hududi qishloq xo'jaligi yerlarini baholash mezonlari.

Aydar-Arnasoy ko'li atrofidagi qishloq xo'jaligi yerlarini (ayniqsa, lalmikor ekin maydonlari va cho'l yaylovlarini) baholashda ularning ishlab chiqarish salohiyati, tuproq unumdorligi (boniteti), iqlim sharoiti, yer osti va yer usti suvlari bilan ta'minlanganlik darajasi hamda sho'rlanishga moyilligi kabi omillar muhim o'rin tutadi. Cho'l va yarim cho'l mintaqasida joylashgan ushbu qishloq xo'jaligi yerlarining alohida toifasi sifatida o'ziga xos xususiyatlarga ega.

Aydar-Arnasoy hududi qishloq xo'jaligi yerlarining normativ bahosi yuqorida keltirilgan tabiiy sifat, o't hosildorligi, joylashuvi, infratuzilmaga yaqinligi, suv bilan ta'minlanganlik darajasi hamda ekologik inqiroz (degradatsiya va cho'llanish) holati kabi barcha mezonlarni hisobga olgan holda integratsiyalashgan holda aniqlanishi lozim. Bu esa murakkab gidroekologik mintaqa sharoitida yer resurslaridan samarali foydalanish va chorvachilikni barqaror rejalashtirishning ilmiy asosi hisoblanadi.

Mazkur hudud yerlarining o'ziga xos xususiyatlari va ularni baholashda inobatga olinadigan kompleks mezonlar tizimi quyidagi jadvalda aks ettirilgan (2-jadval).

2-jadval

Yerlarining o'ziga xos xususiyatlari va ularni baholashda inobatga olinadigan kompleks mezonlar tizimi

Baholash omili	Ko'rsatkichlar va baholash mezonlari	Mintaqaviy xususiyati (Aydar-Arnasoy havzasi)
Tabiiy-o'simlik qoplam	O'simlik qoplam zichligi, efemer va efemeroidlar tarkibi, o't hosildorligi.	Chorvachilik uchun tabiiy ozuqa bazasini yaratish salohiyati, ozuqa birligi hisobi.
Tuproq-meliorativ holati	Tuproq unumdorligi, ikkilamchi sho'rlanish darajasi, degradatsiya va cho'llanish jarayonlari.	Sizot suvlari sathining ko'tarilishi va ko'l suvining tebranishi natijasida yerlarning inqirozga moyilligi.
Suv ta'minoti va gidrologiya	Suv manbalariga (quduqlar, artezianlar va ko'l tizimiga) yaqinlik darajasi.	Chorva mollarini suv bilan ta'minlash imkoniyati va mavsumiy foydalanish xususiyati.
Iqlimiy ko'rsatkichlar	Yillik yog'in miqdori, havo harorati rejimi, vegetatsiya davrining davomiyligi.	Namlik va haroratning o'zgaruvchanligi sababli biomassaning yillar kesimida keskin tebranishi.
Antropogen va iqtisodiy omillar	Chorva yuklamasi darajasi, infratuzilmaga yaqinlik, transport sharoitlari.	Tartibsiz va ortiqcha chorva boqish natijasida yerning o'tli qatlamining siyraklashishi.

Ko'pincha sug'oriladigan dehqonchilikning noto'g'ri tashkil etilishi, drenaj tizimining yetarli ishlamasligi, yer osti suvlari sathining ko'tarilishi, quruq iqlim sharoitida bug'lanishning yuqori bo'lishi va tabiiy geokimyoviy sharoitlar ta'siri ostida shakllanadigan jarayon. Murakkab ekologik sharoit esa sho'rlanish bilan birga shamol va suv eroziyasi, cho'llanish, o'simlik qoplam degradatsiyasi, suv resurslari tanqisligi, biologik resurslarning qisqarishi, antropogen bosimning kuchayishi kabi omillar qo'shilib ketgan holatni anglatadi. Ana shunday hududlarda yer tuzish (yer resurslarini hududiy tashkil etish) va yer monitoringi (yer holatini doimiy kuzatish, baholash, prognozlash) alohida-alohida emas, balki yagona boshqaruv siklining uzviy bo'g'inlari sifatida qaralishi zarur: monitoring ma'lumot beradi, yer tuzish qaror qabul qiladi; yer tuzish tadbirlarni belgilaydi, monitoring natijani tekshiradi; natijaga qarab qayta rejalashtirish amalga oshiriladi.

Quyida sho'rlangan va murakkab ekologik sharoitlarda yer tuzish hamda yer monitoringining o'ziga xos jihatlari ilmiy-nazariy mantiq asosida, bosqichma-bosqich va uzviy bog'langan holda yoritiladi.

Sho'rlanishning turlari (amaliy yer tuzish uchun juda muhim) odatda quyidagicha izohlanadi:

• Birlamchi (tabiiy) sho'rlanish — tuproq hosil qiluvchi jinslarning tuziligi, qadimiy dengiz va ko'l yotqizilari, minerallashgan sizot suvlari hamda tabiiy geologik-geokimyoviy jarayonlar ta'sirida shakllanadigan sho'rlanishdir.

• Ikkilamchi (antropogen) sho'rlanish — yerlarni noto'g'ri sug'orish, minerallashgan suvdan foydalanish, sug'orish me'yoriga rioya qilmaslik, kollektor-drenaj tizimlarining yetarli emasligi yoki nosozligi hamda sizot suvlari sathining ko'tarilishi natijasida yuzaga keladigan sho'rlanishdir.

• Sho'rtoblanish yoki sodalanish — tuproqning singdirish kompleksida almashinuvchi natriy miqdorining ortishi bilan bog'liq jarayondir. Bunda tuproq agregatlari parchalanadi, strukturasi buziladi, zichligi ortadi, suv o'tkazuvchanligi va filtratsiya xususiyati pasayadi. Shu bois sho'rtoblangan tuproqlarni meliorativ jihatdan tiklash oddiy sho'rlangan tuproqlarga nisbatan murakkabroq bo'lishi mumkin.

Mazkur holatlarning har biri yer tuzish va meliorativ tadbirlarni tanlashda alohida yondashuvni talab qiladi. Sho'rlangan yerlarda sifatli suv bilan sho'r yuvish, kollektor-drenaj tarmoqlarining ishlashini ta'minlash hamda sizot suvlari sathini me'yorida saqlash muhim hisoblanadi. Sho'rtoblangan yerlarda esa natriyni tuproq singdirish kompleksidan siqib chiqaruvchi kimyoviy meliorantlardan, jumladan, gipsli materiallardan foydalanish, keyinchalik tuzlarni yuvish, drenajni yaxshilash va tuproq strukturasi tiklash talab etiladi.

Yer tuzish loyihalarida sho'rlanish va sho'rtoblanish darajasi tuproqning laboratoriya tahlillari, sizot suvlarining chuqurligi va minerallashuvi, drenaj holati, yerning relyefi hamda sug'orish rejimi asosida baholanishi lozim.

Murakkab ekologik sharoit deganda bitta muammo emas, balki bir-biri bilan kuchayuvchi (sinergiya qiluvchi) muammolar majmui tushuniladi. Sho'rlanish ko'pincha:

• *shamol eroziyasi* bilan birga boradi: o'simlik qoplamasi siyraklashsa, tuproqning mayda fraksiyalari uchib ketadi, tuz va chang aralashmasi keng tarqaladi;

• *suv eroziyasi* bilan qo'shilib, irrigatsion eroziya ko'rinishida namoyon bo'ladi: noto'g'ri tekislash, noto'g'ri sug'orish me'yorlari suv oqimini kuchaytiradi;

• *cho'llanish* jarayoniga ulanadi: biologik mahsuldorlik pasayadi, yaylovlar yemiriladi, degradatsiya ortadi;

• *gidrogeologik o'zgarishlar* bilan bog'lanadi: suv sathi, kollektor-drenaj oqimlari, minerallashuv darajasi o'zgarib turadi.

Zamonaviy bosqichda Aydar-Arnasoy hududida yer resurslaridan foydalanishning huquqiy-iqtisodiy asoslari O'zbekiston Respublikasining yer va suv resurslaridan foydalanishga oid qonunlari, davlat dasturlari hamda ekologik konsepsiyalari bilan tartibga solinadi. Mazkur hududda yer resurslaridan samarali foydalanish, ekologik muvozanatni saqlash va iqtisodiy samaradorlikni oshirish

masalalari davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Shu nuqtai nazardan, Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi hududida yer fondining shakllanishi va undan foydalanish jarayonlarini ilmiy asosda o'rganish, zamonaviy GAT, masofadan zondlash texnologiyalari hamda uchuvchisiz uchish qurulumalari asosida monitoring qilish hamda yer resurslarini boshqarishning innovatsion mexanizmlarini ishlab chiqish dolzarb ilmiy-amaliy vazifa sifatida namoyon bo'ladi (3-jadval).

3-jadval

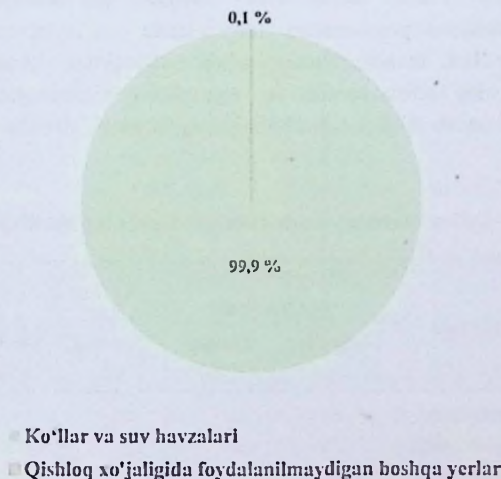
Aydar-Arnasoy hududida yer fondining tuzilishi

№	Yer turlari	2026-yil 1-yanvar yer hisoboti		Xatlov asosida		Farqi +,-
		Maydon, ga	Ulushi (%)	Maydon, ga	Ulushi (%)	
1	Sug'oriladigan qishloq xo'jaligi yerlar					
2	Lalmi yerlar					
3	Yaylov va cho'l hududlari			4961,27	4,7	4961,27
4	Ko'llar va suv havzalari	101068,0	99,9	101121,6	95,32	53,57
5	Qishloq xo'jaligida foydalanilmaydigan boshqa yerlar	87,4	0,1			-87,4
6	Yo'llar, so'qmoqlar va dala yo'llar			17	0,02	17
	Jami	101155	100	106083	100	4927

Izoh: Ushbu ko'rsatkichlar 2026-yil 1-yanvar holatiga yer hisoboti hamda muallif tomonidan xatlov asosida tuzilgan

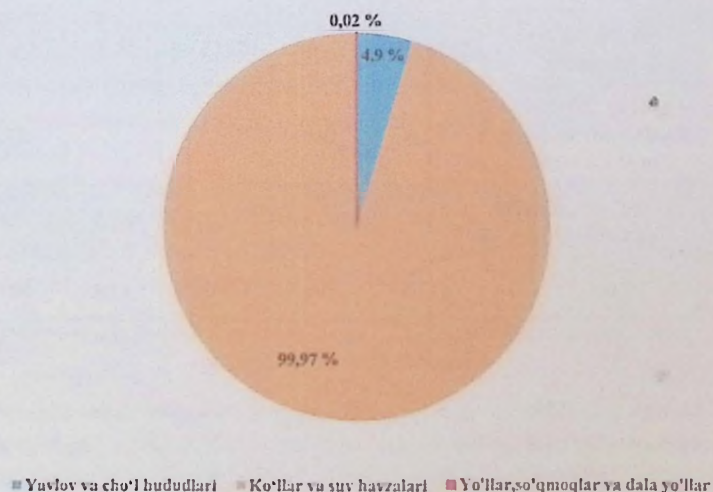
Mazkur jadvaldan ko'rinib turibdiki, tadqiqot hududida xatlov asosida yer turining asosiy qismini ko'llar va suv havzalari 101121,6 gektar (95,3%) yaylovlar (4,7%) 4961,2 gektarni tashkil etadi, bu esa hududning iqlim sharoitiga mos ravishda shakllanganligini ko'rsatadi. Bundan tashqari hududda 17 gektar dala yo'llar egallagan (1-rasm).

2026-yil 1-yanvar yer hisoboti



1-rasm. Aydar-Arnasoy hududida yer hisoboti bo'yicha yer turlarining tuzilishi

Xatlov asosida



2-rasm. Aydar-Arnasoy hududida xatlov bo'yicha yer turlarining tuzilishi

Mazkur diagrammada Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi hududida yer fondining asosiy toifalari ulushi aks ettirilgan bo'lib, unda yaylov va cho'l hududlari ustunlik qilishi hududning qurg'oqchil iqlim tabiiy sharoitlari bilan izohlanadi. Sug'oriladigan qishloq xo'jaligi yerlarining salmoqli ulushi esa Mirzacho'l vohasi bilan tutash hududlarda agroiirrigatsion tizimlarning rivojlanganligini ko'rsatadi. Lalmi yerlar va suv havzalari ulushi hududning tabiiy-geografik xususiyatlari hamda gidrologik sharoitlariga mos ravishda shakllangan bo'lib, ushbu ko'rsatkichlar yer resurslaridan foydalanishning hududiy tarkibini baholashda muhim ahamiyat kasb etadi.

KO'L VA KO'L-OLDI HUDUDLARIDAGI QISHLOQ XO'JALIGI YERLARIDAN FOYDALANISH HAMDA ULARNI BOSHQARISH BO'YICHA XORIJIY TAJRIBALAR TAHLILI

Bugungi kunda rivojlangan davlatlarda yer resurslarini boshqarish, yer monitoringini yuritish hamda qishloq xo'jaligi yerlaridan samarali foydalanishni ta'minlashda GAT, masofadan zondlash (Remote Sensing), sun'iy intellekt va raqamli geoma'lumotlar bazalaridan keng foydalanilmoqda. Ayniqsa, yer degradatsiyasi, sho'rlanish, yaylovlarning mahsuldorligi va vegetatsiya holatini baholashda NDVI, EVI, SAVI kabi spektral indeksdarga asoslangan monitoring tizimlari keng joriy etilgan. Xorijiy mamlakatlar tajribasi yer monitoringini yuritishda kosmik texnologiyalar va geoinformatsion tizimlarning samaradorligini ilmiy jihatdan asoslab bermoqda.

Rossiya Federatsiyasida yer monitoringi va yer tuzish tizimlari bo'yicha fundamental ilmiy maktab shakllangan bo'lib, S.N.Volkov, A.A.Varlamov va D.A.Shapovalov kabi olimlar tomonidan yer resurslarini boshqarishning ilmiy-uslubiy asoslari ishlab chiqilgan. Ushbu tadqiqotlarda GAT texnologiyalari asosida yerlarning ekologik holatini baholash, agrohududiy zonalash, yer degradatsiyasi va monitoring tizimlarini modellashtirish masalalari yoritilgan.⁴⁵

A.L.Ilinx tomonidan qishloq xo'jaligi yerlarini monitoring qilish uchun avtomatlashtirilgan yer axborot tizimlari ishlab chiqilgan bo'lib, unda geoma'lumotlar bazasi, fazoviy koordinatalar va masofadan zondlash materiallarini integratsiyalash tamoyillari asoslab berilgan. Tadqiqotlarda foydalanuvchilarga qulay bo'lgan geoaxborot platformalari orqali yer resurslari haqidagi ma'lumotlarni real vaqt rejimida olish imkoniyati yaratilgan⁴⁶.

⁴⁵ Волков С.Н. Землеустройство: в 9 т. Т. 1: Теоретические основы землеустройства. – Москва: Колос, 2001. – 496 с.

⁴⁶ Волков С.Н., Шаповалов Д.А. Цифровое землеустройство — проблемы и перспективы. Интерэкспо ГЕО-Сибирь. – 2019. – Т. 3. – № 2. – С. 26–35.

⁴⁷ Ильиних А.И. Разработка базы геопространственных данных мониторинга земель сельскохозяйственного назначения: диссертация кандидата технических наук. – Новосибирск, 2011. – 140 с.

AQSH tajribasida yer va yaylov monitoringi davlat darajasida tashkil etilgan bo'lib, "National Conservation Practice Standard (NCPS)" va "Conservation Effects Assessment Project (CEAP)" dasturlari asosida qishloq xo'jaligi hududlarining ekologik holati muntazam monitoring qilinadi. Monitoringda Landsat va MODIS kosmik tasvirlari asosida vegetatsiya qoplami, tuproq eroziyasi, namlik va degradatsiya jarayonlari baholanadi. AQSHda yaylov yerlarining 528 mln gektardan ortiq maydoni monitoring qilinib, barcha ma'lumotlar ochiq onlayn geoma'lumotlar bazasida muntazam yangilanib boriladi.

AQSHning "Earth Observation System" platformasi qishloq xo'jaligi yerlarining holatini baholash, hosildorlikni prognozlash va degradatsiya xavfini aniqlash imkonini beradi. Ushbu tizim Sentinel va Landsat sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarini qayta ishlash asosida real vaqt monitoringini amalga oshiradi. Platforma orqali vegetatsiya indeksleri, namlik ko'rsatkichlari, iqlim omillari va hosildorlik dinamikasi tahlil qilinadi.

Xitoyda qishloq xo'jaligi yerlarining holati, ekinlarning rivojlanish darajasi va o'simlik qoplamidagi o'zgarishlarni masofadan baholashda NDVI, EVI, SAVI, GVI va PVI kabi vegetatsiya indeksleri keng qo'llaniladi. C.Wang, D.Zhang va W.Ren tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda Landsat TM/OLI, MODIS va Gaofen-1 ma'lumotlari asosida vegetatsiya qoplamining holatini baholash algoritmlari ishlab chiqilgan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, vegetatsiya indeksleri asosidagi monitoring aniqligi 78–94 % ni tashkil etgan⁷.

Xitoy Xalq Respublikasi bugungi kunda GAT va masofadan zondlash texnologiyalarini qishloq xo'jaligi va ekologik monitoringda eng faol qo'llayotgan davlatlardan biri hisoblanadi. Xitoyning Shimoli-sharqiy universiteti tadqiqotchilari Jun Yang va Yuqing Zhang tomonidan Dalian shahri misolida urbanizatsiyaning ekologik muhitga ta'siri o'rganilgan. Tadqiqotda Sun'iy Mustahkam Yuzalar Fraksiyasi hamda Masofadan Zondlash Ekologik Indeksi asosida ekologik sifat baholangan.

Hindistonlik olimlar Sanjit Sarkar, Harekrishna Manna, Sujit Kumar Roy va Mriganka Dolui tomonidan Asansol Municipal korporatsiyasi hududida ekologik monitoring ishlari olib borilgan. Tadqiqot davomida Landsat ma'lumotlari radiometrik va geometrik tuzatishlardan o'tkazilib, ekologik indikatorlar asosida Masofadan Zondlash Ekologik Indeksi modeli ishlab chiqilgan.

Jadavpur universiteti tadqiqotchilari Subhra Halder va Suddhasil Bose tomonidan Masofadan Zondlash Ekologik Indeksi va Kompleks Ekologik Baholash Indeksi o'rtasida qiyosiy tahlillar amalga oshirilgan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, Kompleks Ekologik Baholash Indeksi indeks ekologik holatni baholashda yuqori

⁷ Wang, C., Zhang, D., Ren, W. Comparison of Vegetation Coverage Extracting Based on MODIS Data // *Journal of Atmospheric and Environmental Optics*. – 2010. – Vol. 5, No. 6. – P. 457–462.

aniqlikka ega ekanligi aniqlangan. Ayniqsa, Vegetation Health Index ko'rsatkichining qo'llanilishi ekologik monitoring natijalarining ishonchligini oshirgan.

Indoneziyalik olimlar Mohammad Raditia Pradana va Muhammad Dimyati tomonidan urbanizatsiya jarayonlarini monitoring qilish bo'yicha bibliometrik va tizimli tahlillar olib borilgan. Tadqiqotlarda Landsat ma'lumotlari asosiy monitoring vositasi sifatida qayd etilib, NDVI va NDBI indeksleri shahar kengayishini monitoring qilishda samarali indikatorlar ekanligi ta'kidlangan⁸.

Zimbabve va Janubiy Afrika Respublikasi olimlari Pedzisay Kove, Kleta Shoko hamda Steven Jeri tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda urbanizatsiya jarayonlari va ular ta'sirida yuzaga kelayotgan landshaft o'zgarishlari zamonaviy geoinformatsion texnologiyalar asosida o'rganilgan. Tadqiqotchilar Google Earth Engine bulutli hisoblash platformasining keng imkoniyatlaridan foydalanib, turli davrlarga tegishli sun'iy yo'ldosh tasvirlarini qayta ishlash va vaqt bo'yicha dinamikasini aniqlash ishlarini amalga oshirganlar.

Tadqiqot jarayonida ko'p yillik masofadan zondlash ma'lumotlari yagona geoma'lumotlar bazasiga birlashtirilib, shahar hududlari, qishloq xo'jaligi yerlari, o'rmon va butazorlar, ochiq yerlar, suv obyektlari hamda boshqa yer qoplami toifalarining maydoniy o'zgarishlari tahlil qilingan. Google Earth Engine platformasi katta hajmdagi sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarini tezkor qayta ishlash, bulutlilik ta'sirini kamaytirish, spektral ko'rsatkichlarni hisoblash va turli yillarda olingan tasvirlarni o'zaro taqqoslash imkonini bergan⁹.

Vegetatsiya namligi monitoring elementi Y.Li, W.Yang, L.Tong, J.Jian, X.Gu, P.Pan, W.Yang, J.Jian, X.Dai, Y.Wen, C.Huang, L.Lu, J.Gu, S.Zhao, Q.Wang, Y.Yao, S.Du, C.Zhang, J.Li, J.Zhao, X.Song, J.Ma, X.Li, P.Leng, F.Zhou, S.Lilar tomonidan regressiya modeli va vegetatsiya namligi indeksi uslublari asosidagi algoritmlar ishlab chiqilgan. Mazkur masofadan zondlash tadqiqotlarida Landsat ETM+, ASTER, Hyperion, MODIS dan foydalanilgan. Bunda RMSE < 0.794 kg/m² ga teng ekanligi aniqlangan¹⁰.

Evapotranspiratsiya monitoring elementi X.Zhang, X.Zhao va boshqalar tomonidan SEBAL, SEBS, METRIC va yarim empirik modelllar uslublari asosidagi algoritmlar ishlab chiqilgan. Mazkur masofadan zondlash tadqiqotlarida

⁸ Pradana, M. R., & Dimyati, M. (2024). *Tracking Urban Sprawl: A Systematic Review and Bibliometric Analysis of Spatio-Temporal Patterns Using Remote Sensing and GAT*. *European Journal of Geography*, 15(3), 190–203. DOI: 10.48088/ejg.m.pra.15.3.190.203.

⁹ Kove P., Shoko C., Jerie S. (eds.) *Advances in GIS and Remote Sensing: The Landscape Pattern of Land Cover on Urban Climate and Urban Ecology*. — Lausanne: Frontiers Media SA, 2023. — 158 p.

¹⁰ Pan P., Yang W., Jian J., Dai X. Remote Sensing Retrieval Model of Vegetation Moisture Content Based on Spectral Index: A Case Study in Maoergai of Minjiang River's Upstream // *Remote Sensing Information*. — 2013. — Vol. 28. — P. 69–73.

HJ-1B, FY-3, Landsat TM, MODISdan foydalanilgan. Bunda MRE $\leq 12\%$ atrofida ekanligi aniqlangan¹¹.

Yuqoridagi tajribalar va ilmiy o'rganishlar natijasida turli davlatlarda GAT va masofadan zondlash texnologiyalari asosida yer monitoringi tajribasi xaqida jadvallar shakllantirildi (4-5-jadvallar).

4-jadval

Turli davlatlarda GAT va masofadan zondlash texnologiyalari asosida yer monitoringi tajribasi

Davlat	Qo'llanilgan texnologiyalar	Monitoring yo'nalishi	Asosiy indeks/modellar	Aniqlik darajasi
Rossiya	GAT, Landsat, geoaxborot tizimlari	Yer monitoringi va kadastr	GAT - modellashtirish	80–90 %
AQSH	Landsat, MODIS, EOS platformasi	Yaylov va qishloq xo'jaligi monitoringi	NDVI, SAVI	85–92 %
Xitoy	MODIS, Landsat TM/OLI, Gaofen-1	Ekologik monitoring	NDVI, EVI, MZEI	78–94 %
Hindiston	Landsat, ASTER	Urban ekologik monitoring	MZEI, LST	82–90 %
Indoneziya	Landsat, Google Earth Engine	Urbanizatsiya monitoringi	NDVI, NDBI	80–88 %
Qozog'iston	NOAA, MODIS, Landsat	Yaylov degradatsiyasi	GI, UGI, DRI	79–91 %
Avstraliya	VegMachine, EOS	Yaylov va ekotizim monitoringi	Vegetation Index	85–93 %

Izoh: Ushbu ko'rsatkichlar iqtibos keltirilgan ilmiy manbalar asosida muallif tomonidan tuzilgan

Turli davlatlar tajribasi yer monitoringida GAT, Landsat, MODIS, Google Earth Engine va boshqa masofadan zondlash texnologiyalaridan keng foydalanilayotganini ko'rsatadi.

Monitoring jarayonlarida NDVI, SAVI, EVI, NDBI, LST kabi indekslar hamda turli modellashtirish usullari qo'llanilib, yer qoplami, yaylovlar, qishloq xo'jaligi va urbanizatsiya jarayonlari baholanadi. Ushbu texnologiyalar asosida olingan natijalarning aniqlik darajasi, asosan, 78–94 foiz oralig'ini tashkil etadi.

¹¹ Zhao S., Wang Q., Yao Y., Du S., Zhang C., Li J., Zhao J. Estimating and Validating Wheat Leaf Water Content with Three MODIS Spectral Indexes: A Case Study in Ningxia Plain, China // Journal of Agricultural Science and Technology. — 2016. — Vol. 18, No. 2 — P. 387–398.

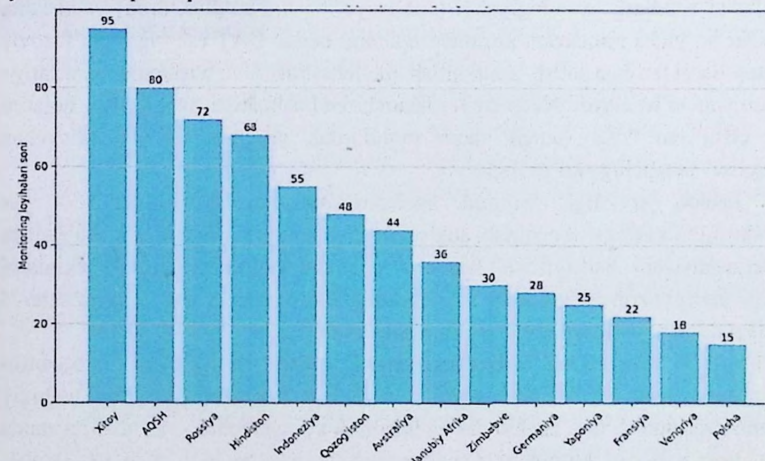
5-jadval

Xorijiy davlatlarda qo'llanilgan asosiy sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari

Sun'iy yo'ldosh	Davlatlar	Qo'llanish sohasi	Fazoviy aniqlik
Landsat TM/OLI	AQSH, Xitoy, Hindiston	Vegetatsiya va yer qoplami	30 m
MODIS	Xitoy, AQSH, Qozog'iston	Ekologik monitoring	250–500 m
Sentinel-2 MSI	Yevropa, AQSH	Aqlli qishloq xo'jaligi	10 m
Gaofen-1	Xitoy	Vegetatsiya monitoringi	16 m
NOAA	Qozog'iston	Yaylov monitoringi	1 km
ASTER	Hindiston	Yer yuzasi harorati	15–90 m

Izoh: Ushbu ma'lumotlar ilmiy manbalar asosida muallif tomonidan tuzilgan

Yer monitoringi va aqlli qishloq xo'jaligi bo'yicha xorijiy tajribalar geografiyasi ko'rsatilgan (2-rasm). Eng yuqori ko'rsatkich Xitoyda – 95 ta loyiha, undan keyin AQSH – 80 ta, Rossiya – 72 ta va Hindiston – 68 ta loyiha bilan yetakchilik qilmoqda.



3-rasm. Yer monitoringi va aqlli qishloq xo'jaligi bo'yicha xorijiy tajribalar geografiyasi

Xorijiy davlatlar tajribasi shuni ko'rsatadiki, GAT va masofadan zondlash texnologiyalari asosida yer monitoringini yuritish: degradatsiyani erta aniqlash, vegetatsiya holatini baholash, yer resurslaridan samarali foydalanish, hamda aqlli qishloq xo'jaligini joriy etishda muhim ahamiyat kasb etadi.

GAT TEXNOLOGIYALARI VA MASOFADAN ZONDLASH MATERIALLARI ORQALI YER RESURLARINI MONITORING QILISH HAMDA BOSHQARISH METODIKASI

Qishloq xo'jaligi yerlaridan samarali foydalanish, ayniqsa sug'oriladigan dehqonchilik ustun bo'lgan aniq mintaqalarda faqat agronomik tadbirlar bilan cheklanmaydi. Yer resurslarining holati va undan foydalanish samaradorligi bevosita tuproqning meliorativ sifati (sho'rlanish, botqoqlanish, struktura buzilishi), suv ta'minoti, suvdan foydalanish intizomi, yer osti suvlari rejimi, ekinlar tuzilmasi, hosildorlik o'zgaruvchanasi hamda ekologik cheklovlar bilan belgilanadi. Shu sababli yer resurslarini boshqarish zamonaviy bosqichda "ko'p omilli, fazoviy va o'zgaruvchan" jarayon sifatida namoyon bo'ladi: yerning har bir maydoni (hatto bir xo'jalik ichida ham) turlicha tuproq, turlicha suv rejimi, turlicha sho'rlanish darajasi va turlicha hosildorlikka ega bo'lishi mumkin. Bunday murakkablikni an'anaviy usullar (faqat yer o'lchash, bir martalik laborator tahlil, hamda umumiy statistik hisobot) bilan to'liq qamrab olish qiyin. Shu nuqta nazardan, Geografik axborot tizimlari (GAT) va masofadan zondlash texnologiyalari yer resurslarini boshqarishda ilmiy asoslangan, tezkor va keng qamrovli yechimlarni taqdim etadi. masofadan zondlash texnologiyalari (sun'iy yo'ldosh, aerofoto, dron) yerni katta hududlar bo'yicha muntazam kuzatish imkonini bersa, GAT esa yig'ilgan fazoviy ma'lumotlarni tartibga solish, tahlil qilish, modellashtirish va boshqaruv qarorlariga aylantirishni ta'minlaydi. Natijada yer resurslarini boshqarish "o'tgan davr holatini qayd etish"dan "real vaqtga yaqin monitoring, prognoz va moslashuvchan boshqaruv" bosqichiga ko'tariladi.

Qishloq xo'jaligi yerlarini boshqarishning asosiy vazifalari³ - yer unumdorligini saqlash va oshirish, sug'orish suvini oqilona taqsimlash, sho'rlanish va degradatsiyani kamaytirish, hosildorlik barqarorligini ta'minlash, ekinlarni maqbul joylashtirish va iqtisodiy samaradorlikka erishishdir. GAT bu vazifalarda quyidagi nazariy yo'nalishlarda kuchli hisoblanadi:

1) Yer resurslarini inventarizatsiya qilish va kadastr axborotini takomillashtirish. Yer kadastrida yer uchastkalari chegaralari, maydon, huquqiy maqom, foydalanish turi, cheklovlar va baholash ko'rsatkichlari aks etadi. Amalda esa kadastr axboroti ko'pincha yangilanishga muhtoj bo'ladi: ekin maydonlari o'zgaradi, suv obyektlari kengayadi/qisqaradi, sohilbo'yi mintaqalari siljiydi, yangi drenaj tarmoqlari quriladi.

GAT kadastr ishlarida:

- uchastkalar chegaralarini yuqori aniqlikda raqamlashtirish;
- yer foydalanish turlarini (ekin, yaylov, o'rmon, suv) qatlamlar orqali ajratish;

-cheklov zonalari (suv muhofaza zonasi, sanitariya zonasi, himoya belbog'i)ni aniq ko'rsatish;

-maydon hisobini avtomatlashtirish;

-kadastr ma'lumotlarini monitoring natijalari bilan bog'lash;

-kabi vazifalarni bajaradi. Natijada "huquqiy rejim" va "haqiqiy holat" o'rtasidagi tafovut kamayadi.

2) Agroekologik zonalash: yer sifatini boshqaruvga aylantirish.

Qishloq xo'jaligi uchun yer bir xil resurs emas: tuproq turi, sho'rlanish darajasi, namlik, yer osti suvlari chuqurligi, mexanik tarkib, relyef farqlari mavjud. Shu sababli zamonaviy yer boshqaruvi "agroekologik zonalash"ga tayanadi.

GAT hududni belgilangan mezonlar va fazoviy tahlil natijalari asosida funksional zonalarga ajratish imkonini beradi:

Tuproq xaritalari sho'rlanish qatlamlari yer osti suvlari sathi relyef modeli (DEM) ekinlar holati qatlamlari birlashtiriladi.

Ko'p mezonli tahlil orqali hudud zonalarga ajratiladi: yuqori potentsialli, o'rta potentsialli, cheklovli, konservatsiya talab qiladigan zonalar.

Har bir zonaga mos: ekin tuzilmasi, sug'orish me'yori, meliorativ tadbirlar, investitsiya ustuvorligi belgilanadi.

Zonalashning nazariy mohiyati shundaki, u "bir xillik" yondashuvini rad etadi va resursdan foydalanishni differensiallashtiradi.

3) Hosildorlik va iqtisodiy samaradorlikning fazoviy tahlili:

Qishloq xo'jaligida hosildorlik bir maydonda ham turlicha bo'ladi. GAT hosildorlik ma'lumotlarini (agronomik hisob, kombayn sensorlari, masofadan zondlash dan baholash) kadastr uchastkalari bilan bog'lab, fazoviy tahlil qiladi. Bu quyidagilarni beradi:

"yuqori hosildor" va "past hosildor" zonalarni xaritalash;

past hosildorlik sabablari (sho'rlanish, namlik tanqisligi, drenaj muammosi)ni boshqa qatlamlar bilan solishtirish;

foyda/zarar zonalarini aniqlash;

resurslarni (o'g'it, suv, texnika) differensial taqsimlash.

Natijada yer resurslari boshqaruvi iqtisodiy jihatdan ham aniq asoslanadi.

Masofadan zondlashning qishloq xo'jaligida nazariy imkoniyatlari:

Masofadan zondlashning qishloq xo'jaligidagi eng katta afzalligi - katta hududlarda muntazam, takrorlanuvchi va tezkor kuzatuv. U yer resurslari holatidagi o'zgarishlarni mavsumiy va yillik kesimda ko'rsatadi.

Masofadan zondlashda qishloq xo'jaligi uchun asosiy nazariy yo'nalishlar quyidagilar.

1) Ekinlarni aniqlash va ekin maydonlarini xaritalash

Sun'iy yo'ldosh tasvirlari yordamida ekin turlari ularning rang xususiyatlari va mavsum davomida o'sishidagi o'zgarishlar asosida aniqlanadi. Har bir ekin turi NDVI va EVI indekslarida o'ziga xos ko'rsatkichlarni hosil qiladi. Masofadan zondlash orqali ekin maydonlarini tezkor hisoblash, almashlab ekish holatini kuzatish hamda noqonuniy yoki ruxsatsiz ekilgan maydonlarni aniqlash mumkin. Bu yer resurslarini aniq ma'lumotlar asosida nazorat qilish va boshqarishga xizmat qiladi.

2) Vegetatsiya holati va o'simlik stressini baholash

NDVI qishloq xo'jaligida eng ko'p qo'llaniladigan vegetatsiya indekslaridan biridir. U o'simliklarning yashillik darajasi, biomassasi va rivojlanish holatini baholashga yordam beradi. NDVI sun'iy yo'ldosh tasvirlaridagi qizil va yaqin infragizil diapazonlar asosida quyidagicha hisoblanadi:

$$NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red) \quad (1)$$

NDVI qiymati yuqori bo'lsa, o'simlik qoplamini zich va sog'lom, past bo'lsa, o'simlik siyrak, zararlangan yoki namlik yetishmasligi kuzatilayotgan bo'lishi mumkin. Shu orqali ekinlarning holatini kuzatish va muammoli maydonlarni aniqlash mumkin.

NDVIga qo'shimcha indekslar ham ishlatiladi:

EVI (Enhanced Vegetation Index) - zich vegetatsiyada aniqroq;

SAVI (Soil Adjusted Vegetation Index) - tuproq fonini hisobga oladi, ayniqsa siyrak o'simliklarda foydali;

LAI baholari - barg yuzasi indeksini modellashtirishga xizmat qiladi.

Qishloq xo'jaligi boshqaruvida bu indekslar "hosil prognozi" va "agronomik aralashuv"ni vaqtida amalga oshirish uchun nazariy asos bo'ladi.

3) Suv bilan bog'liq indikatorlar: sug'orish, namlik va suv holati

Sug'oriladigan dehqonchilikda eng katta resurs - suv. Masofadan zondlash suv bilan bog'liq holatlarni quyidagicha baholaydi:

NDWI (Normalized Difference Water Index) - suv obyektlari va namlik holatini ajratishda ishlatiladi;

termal kanallar orqali sirt harorati baholanadi; o'simlik suv holatida bo'lsa, transpiratsiya kamayadi va sirt harorati oshadi;

evapotranspiratsiya (yer va o'simliklardan havoga chiqib ketadigan umumiy suv miqdori) (ET) modellarida (masalan, SEBAL/METRIC konsepsiyasi) vegetatsiya, quyosh radiatsiyasini qaytarish koeffitsiyenti va termal ma'lumotlar birlashtirilib, suv sarfi baholanadi.

Nazariy jihatdan ET xaritalari suv boshqaruvining eng kuchli instrumentlaridan biridir: u qaysi maydon qancha suv "ishlatayotganini" fazoviy ko'rsatadi. Bu irrigatsiya tizimida suv taqsimotini adolatli va samarali qilish, suv tanqisligida ustuvor zonalarini aniqlash, suv isrofini kamaytirish imkonini beradi.

4) Turli yillardagi masofadan zondlash ma'lumotlarini taqqoslash orqali yer qoplamini va yerdan foydalanishdagi o'zgarishlar aniqlanadi hamda xaritada aks ettiriladi:

Yer resurslari boshqaruvida eng muhim masalalardan biri - yerdan foydalanish o'zgarishini kuzatish: ekin maydonlari kengayishi/qisqarishi, suv obyektlari siljishi, yaylov degradatsiyasi, o'rmon belbog'lari holati. Masofadan zondlash vaqt qatorlari asosida o'zgarishlarni aniqlashga imkon beradi:

yillik / mavsumiy tasvirlarni solishtirish;

indekslar o'zgaruvchi anasini tahlil qilish;

klassifikatsiya natijalarini yilma-yil taqqoslash.

Bu, ayniqsa, sohilbo'yi hududlarda va suv rejimi tebranadigan zonalarda yer fondini qayta baholashda juda muhim.

Qishloq xo'jaligida GAT-Masofadan zondlash asosidagi asosiy amaliy yo'nalishlar: yer, suv, hosil va xavf darajasi. Qishloq xo'jaligida geoaxborot tizimlari (GAT) va masofadan zondlash texnologiyalarining integratsiyalashuvi yer resurslarini boshqarishning asosiy amaliy yo'nalishlarini shakllantiradi. Ushbu yo'nalishlar yer resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish, suv ta'minotini optimallashtirish, hosildorlikni prognozlash hamda ekologik xavf darajasini baholash kabi muhim vazifalarni qamrab oladi.

Birinchidan, yer resurslarini boshqarishda GAT, Masofadan zondlash texnologiyalari yer qoplamini va yer foydalanish strukturasi aniqlash, ekin turlarini xaritalash hamda ularning hududiy taqsimlanishini tahlil qilish imkonini beradi. Vegetatsiya indeksleri va vaqt qatorlari asosida ekinlarning fenologik rivojlanishi kuzatilib, yer fondidan foydalanishdagi o'zgarishlar aniqlanadi. Bu esa yer tuzish va ekin joylashtirishni ilmiy asosda rejalashtirishga xizmat qiladi.

Ikkinchidan, suv resurslarini boshqarishda GAT- masofadan zondlash texnologiyalari sug'orish tizimlarining samaradorligini baholash va suvdan oqilona foydalanishni ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. NDWI, evapotranspiratsiya (ET) modellari hamda sirt harorati ko'rsatkichlari asosida ekinlarning suvga bo'lgan ehtiyoji aniqlanadi va sug'orish rejimlari differensial tarzda belgilanishi mumkin. Natijada suv resurslarini hududiy jihatdan optimal taqsimlash va suv tanqisligi sharoitida ustuvor zonalarini aniqlash imkoniyati yaratiladi.

Uchinchidan, hosildorlikni prognozlash va agrotexnik tadbirlarni optimallashtirishda vegetatsiya indeksleri, xususan NDVI va EVI, muhim indikator sifatida xizmat qiladi. Ushbu ko'rsatkichlar asosida biomassa o'sishi, o'simliklarning rivojlanish bosqichlari hamda bosim holatlari aniqlanib, hosil prognozi ishlab chiqiladi. Bu esa qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini rejalashtirish, resurslarni samarali taqsimlash hamda iqtisodiy samaradorlikni oshirish imkonini beradi.

To'rtinchidan, ekologik va agroekologik xavf darajasini baholash GAT-masofadan zondlash texnologiyalarining muhim amaliy yo'nalishlaridan biridir. Jumladan, tuproq sho'rlanishi, eroziya, cho'llanish va yaylov degradatsiyasi kabi jarayonlar masofadan zondlash ma'lumotlari asosida aniqlanib, GAT muhitida risk xaritalari tuziladi. Ushbu xaritalar asosida hududlarni differensial zonalariga ajratish va har bir zona uchun mos boshqaruv chora-tadbirlarini ishlab chiqish imkoniyati yaratiladi.

Quyidagi jadvalda GAT-Masofadan zondlash asosida qishloq xo'jaligida yer, suv, hosil va xavf darajasi indikatorlari tizimi ifodalari keltirilgan (6-jadval).

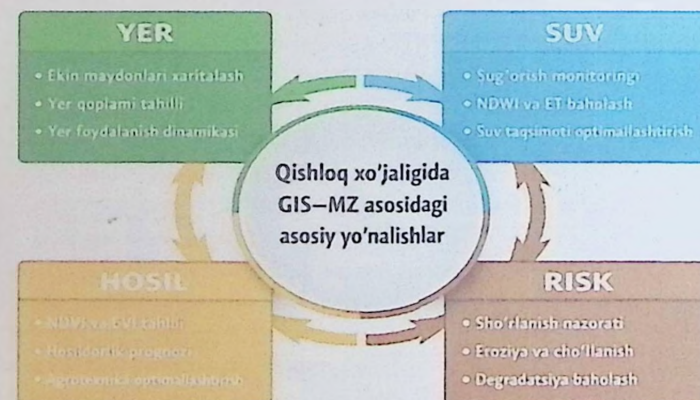
6-jadval

GAT-Masofadan zondlash asosida qishloq xo'jaligida yer, suv, hosil va risk (xavf darajasi) indikatorlari tizimi

№	Yo'nalish	Asosiy indikatorlar	Ma'lumot manbai (GAT/MZ)	Amaliy qo'llanish
1	YER	Yer qoplam (LULC), ekin turlari, yer foydalanish o'zgaruvchanasi	Sentinel-2, Landsat, kadastr ma'lumotlari	Ekin joylashtirish, yer fondini baholash
2	YER	Tuproq sho'rlanish darajasi, bonitet	MZ spektral tahlil (SWIR), dala/lab tahlillari	Meliorativ zonalash, degradatsiyani aniqlash
3	SUV	NDWI (namlik indeksi), suv maydonlari	Sentinel-2 (Green, NIR), Landsat	Sug'orish monitoringi, suv obyektlarini aniqlash
4	SUV	Evapotranspiratsiya (ET), sirt harorati	Termal kanallar (Landsat), SEBAL/METRIC modeli	Suv taqsimotini optimallashtirish
5	HOSIL	NDVI, EVI (vegetatsiya indekslari)	Sentinel-2, Landsat	Vegetatsiya holatini baholash
6	HOSIL	Biomassa va hosildorlik prognozi	NDVI vaqt qatori, agrostatistika	Hosilni prognozlash va rejalashtirish
7	RISK (xavf darajasi)	Sho'rlanish riski, degradatsiya zonallari	NDVI + SWIR + yer osti suvlari	Sho'rga qarshi choralarni belgilash
8	RISK (xavf darajasi)	Eroziya, cho'llanish, yaylov degradatsiyasi	MZ tasvirlari + DEM + shamol yo'nalishi	Ekologik xavf zonalarini aniqlash
9	RISK (xavf darajasi)	Yer foydalanishdagi o'zgarishlar (change detection)	Vaqt qatorli MZ ma'lumotlari	Monitoring va nazorat

Mazkur jadval GAT va masofadan zondlash texnologiyalariga asoslangan holda qishloq xo'jaligida yer, suv, hosil va risk (xavf darajasi) omillarini kompleks baholash imkonini beruvchi indikatorlar tizimini aks ettiradi. Ushbu indikatorlar turli manbalardan olingan fazoviy va o'zgaruvchan ma'lumotlarni integratsiyalash orqali yer resurslarining holatini aniqlash, suvdan foydalanish samaradorligini oshirish, hosildorlikni prognozlash hamda ekologik risklarni baholash imkonini beradi. Shuningdek, mazkur indikatorlar asosida hududlar kesimida muammoli maydonlarni aniqlash va ularning rivojlanish dinamikasini muntazam kuzatib borish mumkin. Olingan natijalar qishloq xo'jaligi yerlaridan samarali foydalanish, boshqaruv qarorlarini ilmiy asoslash hamda salbiy jarayonlarning oldini olishga xizmat qiladi.

GAT va masofadan zondlash texnologiyalari kuchli imkoniyatlarga ega bo'lsa-da, ularni qo'llashda ayrim nazariy va amaliy cheklovlar mavjud. Ushbu tavsiyanoma tahlilida mazkur cheklovlar batafsil yoritib berildi. Jumladan, ma'lumotlarning fazoviy va vaqt bo'yicha aniqligi, bulutlilik, tasvirlar sifati hamda dasturiy vositalarning texnik imkoniyatlari natijalarga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, turli manbalardan olingan ma'lumotlarni o'zaro moslashtirish va ularni dala kuzatuvlari bilan tekshirish zarurati mavjud. Shu sababli monitoring natijalarining ishonchligini oshirish uchun masofadan zondlash ma'lumotlarini an'anaviy tadqiqot usullari bilan kompleks qo'llash maqsadga muvofiq hisoblanadi.

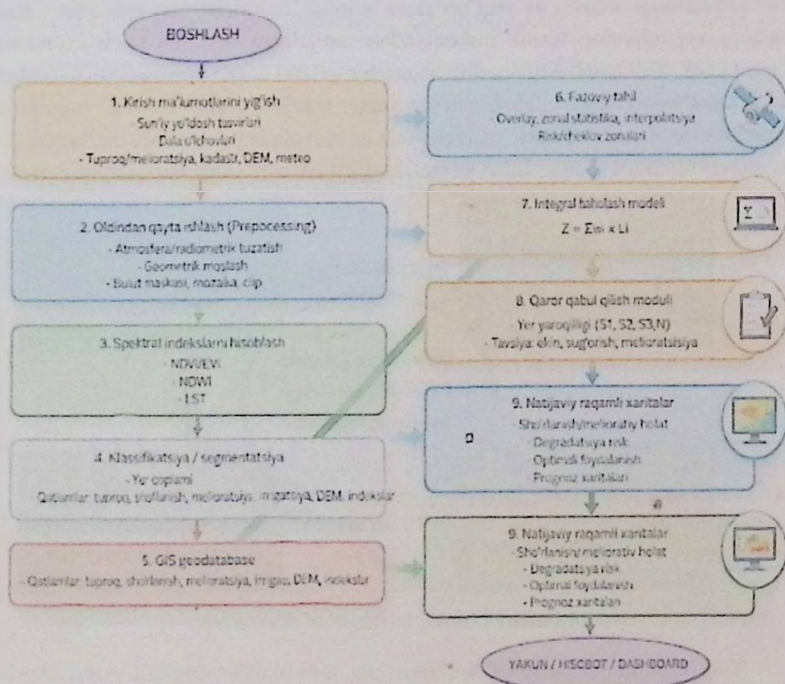


4-rasm. 4 blokli konseptual diagramma

Yer resurslarini samarali boshqarishda masofadan zondlash materiallari va geografik axborot tizimlari integratsiyasi zamonaviy raqamli monitoring tizimining asosini tashkil etadi. Ushbu yondashuv yer holatini fazoviy-vaqt kesimida tahlil qilish, degradatsiya jarayonlarini aniqlash hamda yer foydalanish samaradorligini

baholash imkonini beradi. Masofadan zondlash tasvirlari orqali olingan spektral ma'lumotlar GAT yordamida qayta ishlanib, yer resurslarining ekologik, agrotexnik va meliorativ holatini kompleks baholashga xizmat qiladi.

Taklif etilayotgan algoritim sun'iy yo'ldosh tasvirlari, vegetatsiya indekslari, tuproq parametrlari va relyef omillarini integratsiyalash orqali yer resurslarini boshqarishga doir ilmiy asoslangan qarorlarni shakllantirishni ta'minlaydi. Natijada yerlarning yaroqlilik darajasi aniqlanadi, ekologik va xo'jalik xavfi yuqori bo'lgan zonalar belgilanadi hamda hududning tabiiy-xo'jalik xususiyatlariga mos optimal foydalanish strategiyasi ishlab chiqiladi. Shuningdek, algoritim yerlarning holatida yuz berayotgan o'zgarishlarni muntazam monitoring qilish, degradatsiya jarayonlarini erta aniqlash va ularning oldini olish choralari belgilash imkonini beradi. Olingan natijalar yer tuzish loyihalarini ishlab chiqish, ekinlarni maqbul joylashtirish va yer resurslaridan samarali foydalanishni rejalashtirishda muhim axborot manbai bo'lib xizmat qiladi.



5-rasm. GAT texnologiyalarida Yer resurslarini boshqarishda masofadan zondlash materiallaridan foydalanish algoritmini

Mazkur algoritim yer resurslarini boshqarishda GAT va masofadan zondlash texnologiyalarining integratsiyasiga asoslangan ko'p bosqichli ilmiy-metodik jarayonni aks ettiradi. Algoritim kirish ma'lumotlarini yig'ishdan (sun'iy yo'ldosh tasvirlari, dala o'lchovlari, tuproq va meliorativ ko'rsatkichlar) boshlab, ularni oldindan qayta ishlash, spektral indekslarni hisoblash asosida o'simliklar, suv obyektlari, ochiq yerlar va qurilgan hududlar aniqlanib, alohida toifalarga ajratiladi.

Algoritimning yakuniy bosqichida sho'rlanish, yer degradatsiyasi, optimal foydalanish yo'nalishlari hamda prognoz natijalarini aks ettiruvchi raqamli tematik xaritalar shakllantiriladi. Ushbu xaritalar asosida yerlarning mavjud holati baholanib, muammoli hududlar, foydalanish imkoniyatlari va kelgusidagi o'zgarishlar aniqlanadi. Natijada yer resurslaridan oqilona foydalanish, ularni muhofaza qilish va boshqaruv qarorlarini tezkor qabul qilishga xizmat qiluvchi samarali monitoring va nazorat tizimi ta'minlanadi.

QISHLOQ XO'JALIGI YERLARINING MELIORATIV HOLATI VA SHO'RLANISH DARAJASINI MASOFADAN ZONDLASH MATERIALLARI HAMDA SPEKTRAL INDEKSLAR ASOSIDA BAHOLASH

Aydar-Amasoy ko'llar tizimi atrofidagi qishloq xo'jaligi yerlarining meliorativ holatini baholashda an'anaviy dala kuzatuvlari va laboratoriya tahlillari bilan bir qatorda zamonaviy masofadan zondlash usullaridan foydalanish zarur. Buning asosiy sababi hududning tabiiy-iqlimiy va gidrogeologik sharoiti murakkabligi bilan izohlanadi. Qurg'oqchil iqlim sharoitida bug'lanish yuqori bo'lib, ko'l sathi va sohil chizig'i muntazam o'zgarib turadi, sizot suvlari rejimi beqaror, sho'rlanish hamda shamol eroziyasi jarayonlari esa hudud bo'ylab notekis tarqaladi.

Bunday sharoitda yerlarning meliorativ holati maydon bo'yicha bir xil bo'lmaydi. Hatto bitta xo'jalik yoki massiv doirasida ham tuproqning sho'rlanish darajasi, namligi, sizot suvlari chuqurligi va ekinlarning stress holati sezilarli darajada farq qilishi mumkin. Shu sababli meliorativ holatni aniq baholash, muammoli hududlarni aniqlash hamda drenaj tarmoqlarini tiklash, sug'orish rejimini takomillashtirish va ekinlarni hududiy joylashtirish kabi boshqaruv choralari ilmiy asoslash uchun katta maydonlarni tezkor, muntazam va takroriy kuzatish imkonini beradigan masofadan zondlash texnologiyalaridan foydalanish muhim hisoblanadi.

Masofadan zondlash texnologiyalarining asosiy ustunligi katta hududlarda o'simlik qoplami holati, tuproq yuzasining spektral xususiyatlari, namlik darajasi hamda suv obyektlarining o'zgarish dinamikasini muntazam kuzatish imkonini berishidir. Qishloq xo'jaligi yerlarida sho'rlanish va meliorativ holatning yomonlashuvi ko'pincha ekinlarning fiziologik stressi orqali namoyon bo'ladi. Sho'rlangan tuproqda o'simliklarning suv va oziqa moddalarini o'zlashtirishi

qiyinlashadi, barg yuzasi va biomassa miqdori kamayadi, natijada vegetatsiya indekslarining qiymati pasayadi.

Masofadan zondlash ma'lumotlari: sensorlar, fazoviy aniqlik va tanlash mezonlari. Meliorativ holat va sho'rlanishni baholashda ishlatiladigan Masofadan zondlash ma'lumotlari tanlovida uchta mezon hal qiluvchi hisoblanadi: fazoviy aniqlik (pixellar o'lchami), spektral diapazonlar (qaysi to'lqin uzunliklari mavjudligi), vaqt takrorlanishi (qayta suratga olish davri). Qishloq xo'jaligi massivlari va meliorativ zonalashda ko'p qo'llanadigan ochiq ma'lumot manbalari sifatida Landsat hamda Sentinel oilasi alohida ahamiyatga ega.

Landsat 8 (OLI/TIRS) sun'iy yo'ldoshi spektral diapazonlar bo'yicha qishloq xo'jaligi va tuproq tahliliga mos keladigan ko'pkanalli ma'lumot beradi. USGS ma'lumotlariga ko'ra, Landsat 8 (Operational Land Imager) ko'p spektrli tasvirlari 30 m aniqlikda, panchromatik kanali esa 15 m aniqlikda taqdim etiladi; unda qizil (Band 4: 0.64–0.67 μm) va yaqin infraqizil (Band 5: 0.85–0.88 μm) kanallari mavjud. Landsatning 16 kunlik qayta tasvirga olish davri yirik hududlarda mavsumiy monitoring uchun qulay. Shu bilan birga, Landsatning 30 m aniqligi ayrim mayda konturlarda (mayda dala bo'laklari, ariq-kanal bo'ylari) detallashtirishni cheklashi mumkin, ammo Aydar–Arnasoy ko'llar tizimi atrofidagi yirik massivlar uchun bu ko'rsatkich amaliy jihatdan yetarli.

Sentinel-2 (MSI) esa qishloq xo'jaligi monitoringi uchun yanada yuqori fazoviy aniqlikdagi (10 m) ko'rinadigan va NIR kanallarni taqdim etadi; ilmiy manbalarda Sentinel-2 MSI 13 spektral bandga ega ekani, shu jumladan ayrim bandlar 10 m rezolyutsiyada berilishi qayd etiladi. Bu, ayniqsa, sug'oriladigan dehqonchilik hududlarida ekin maydonlarini aniq ajratish, sohilbo'yi tor zonalarini kuzatish va maydonlarda (sho'r dog'lar, yamoq bosim zonalar) aniqlikni oshirish imkonini beradi.

Aydar–Arnasoy ko'llar tizimi atrofida NDVI/EVI natijalarini sho'rlanish va meliorativ holat bilan talqin qilishning ilmiy mantiqi.

Aydar–Arnasoy ko'llar tizimi atrofida sho'rlanish va meliorativ muammo, odatda, uchta fazoviy tilsimda ko'proq uchraydi:

1. Sohilbo'yi va ko'lga yaqin namlanish zonalar (suv rejimi tebranadigan, tuzlanish ehtimoli yuqori);

2. Pasttekislik va drenaj chiqishi sust maydonlar (yer osti suvlari ko'tarilishi ehtimoli);

3. Kollektor-drenaj tarmoqlariga yaqin yoki ularning ta'sir zonalar (minerallashtirgan suv oqimlari ta'siri ehtimoli).

Aydar–Arnasoy ko'llar tizimi atrofi qurg'oqchil va siyrak o'simlik qoplamli hudud hisoblanadi. Bunday sharoitda ochiq tuproq yuzasi vegetatsiya indekslari qiymatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Sho'rlangan va qurigan tuproqlarning yuqori qaytaruvchanligi NDVI qiymatini pasaytirishi mumkin. Shu sababli NDVI pasayishi har doim ham faqat o'simlik stressini anglatmaydi. EVI qizil, yaqin infraqizil va ko'k spektral diapazonlar asosida hisoblanadi. Ko'k diapazon atmosfera aerozollari ta'sirini tuzatishga xizmat qiladi. Maxsus koeffitsiyentlar esa tuproq va o'simlik qoplamining fonining ta'sirini qisman kamaytiradi.

Natijada EVI ayrim sho'rlangan va siyrak vegetatsiyali maydonlarda barqarorroq natija beradi. NDVI va EVI birgalikda tahlil qilish muammoli hududlarni aniqroq ajratish imkonini yaratadi. Ushbu indekslar sho'rlanishni bevosita emas, balki uning o'simlik rivojiga ta'sirini baholaydi. Olingan natijalar meliorativ holati yomon yerlarni zonalashda qo'llaniladi.

Shuningdek, drenaj, sug'orish va dala tekshiruvlarini ustuvor hududlarga yo'naltirishga xizmat qiladi.

Bu yondashuv meliorativ tadbirlarning samaradorligini ilmiy asosda baholash imkonini beradi.

1) Yuvinish sug'orishlarini rejalashtirish.

Sho'rlanish ehtimoli yuqori bo'lgan zonalar NDVI/EVI bo'yicha barqaror bosim berayotgan bo'lsa, bu zonalarida yuvish sug'orishi hajmi, muddati va takrorlanish davri belgilanishi kerak. Bunda "hamma joyda bir xil" yondashuv o'rniga, "xarita asosida manzilli yondashuv" qo'llaniladi.

2) Ekin tuzilmasini moslashtirish.

Sho'rga moyil zonalarida sho'rga chidamli ekinlar yoki sho'rlanishni kamaytiruvchi agrotexnik tadbirlar (masalan, ko'p yillik o'tlar, tuproqni organik modda bilan boyitish) joylashtiriladi. NDVI/EVI vaqt qatorlari bu zonalarining barqarorligini ko'rsatib beradi.

3) Hosildorlik prognozi va iqtisodiy samaradorlik.

Vegetatsiya indekslari hosil prognoziga yordam beradi, bu esa xo'jalikning iqtisodiy rejalashtirishida muhim. Past indeksli zonalarida hosil risklari yuqori bo'lishi ehtimol; shu bois agrotexnik tadbirlar kuchaytiriladi yoki muqobil foydalanish ko'rib chiqiladi.

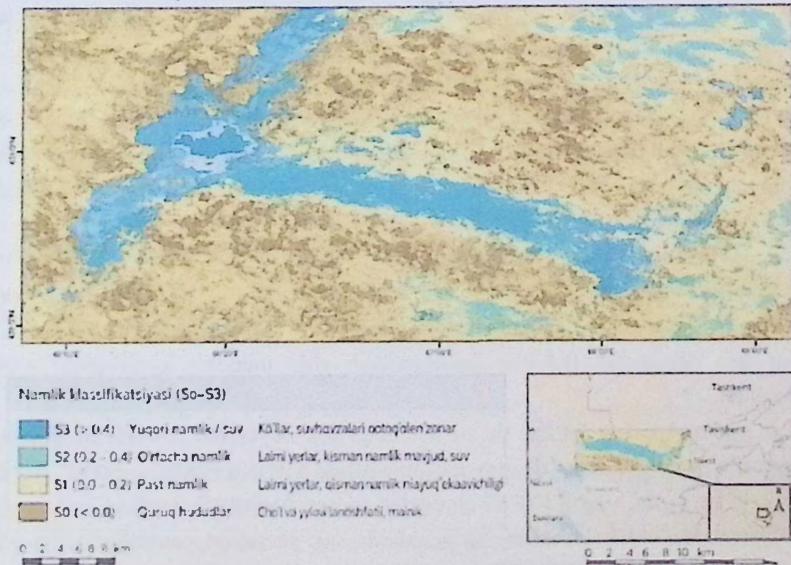
Aydar–Arnasoy ko'llar tizimi hududida suv obyektlari, namlik darajasi va sug'oriladigan yerlarning fazoviy taqsimlanishini aniqlash imkonini beradi. Xarita natijalariga ko'ra, yuqori NDVI qiymatlari asosan Aydarko'l, Tuzkon va Arnasoy ko'llari hududlarida kuzatilib, bu zonalarida suv yuzasining ustunligi va yuqori namlik sharoitlari mavjudligini ko'rsatadi (7-jadval).

NDWI asosida namlik darajasi bo'yicha klassifikatsiya (S0-S3 modeli)

Sinf	NDWI diapazoni	Rang	Tavsif	Talqin (ilmiy izoh)
S0	$NDWI < 0.0$	Jigarrang	Quruq hududlar	Cho'l va yaylov landshaftlari, namlik deyarli mavjud emas
S1	$0.0 - 0.2$	Sariq	Past namlik	Lalmi yerlar, qisman namlik mavjud, suv yetishmovchiligi kuzatiladi
S2	$0.2 - 0.4$	Yashil	O'rtacha namlik	Sug'oriladigan ekin maydonlari, optimal yoki o'rtacha suv ta'minoti
S3	> 0.4	Ko'k	Yuqori namlik / suv	Ko'llar, suv havzalari, botqoqlangan zonalar

Ko'l atrofi hududlarida NDWI ko'rsatkichlarining nisbatan yuqoriligi yer osti suvlari sathining yaqinligi hamda gidromorf sharoitlarning shakllanganligini bildiradi. Ayniqsa, qirg'oqbo'yi zonalarida namlikning notekis taqsimlanishi kuzatilib, bu holat sho'rlanish jarayonlarining rivojlanishi bilan uzviy bog'liqdir (5-rasm).

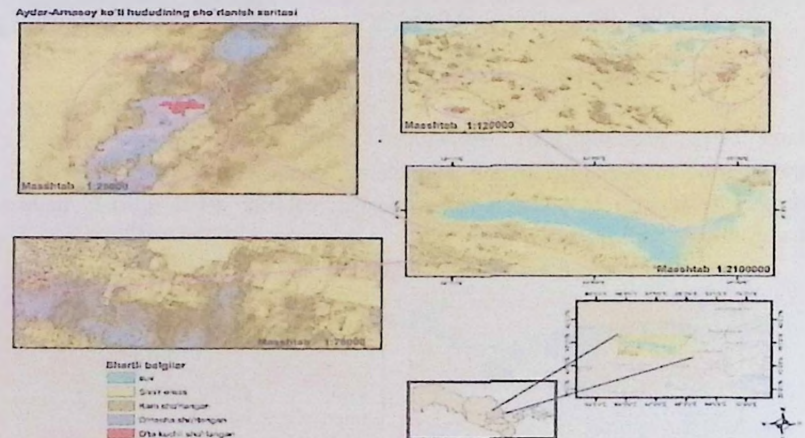
Aydar-Arnasoy hududining NDWI kartasi (S0-S3 klassifikatsiya modeli asosida)



6-rasm. NDWI indeksi asosida hudud namlik darajasi

NDWI indeksi asosida hudud namlik darajasiga ko'ra S0-S3 sinflarga ajratildi. S0 sinfi quruq va namliksiz hududlarni, S1 past namlik darajasiga ega zonalarini, S2 sug'oriladigan va o'rtacha namlikka ega ekin maydonlarini, S3 esa suv obyektlari va yuqori namlik mavjud hududlarni ifodalaydi. Mazkur klassifikatsiya suv resurslarining fazoviy taqsimlanishini baholash, sug'orish tizimlarini optimallashtirish hamda sho'rlanish va gidromorf jarayonlar bilan bog'liq risk zonalarini aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

Xaritaning ayrim fragmentlarida NDWI qiymatlarining lokal yuqori zonalarini aniqlanib, bu hududlarda suv to'planishi yoki drenaj tizimlarining yetarli darajada ishlamasligi ehtimoli mavjud. Shu bilan birga, past NDWI qiymatlariga ega hududlar asosan cho'l va yaylov landshaftlariga to'g'ri kelib, bu yerda namlik darajasi past ekanligi aniqlangan. Umuman olganda, NDWI xaritasi Aydar-Arnasoy hududida suv resurslarining hududiy taqsimlanishini baholash, sug'oriladigan yerlarda suvdan foydalanish samaradorligini aniqlash hamda sho'rlanish va degradatsiya jarayonlari bilan bog'liq risk (xavf darajasi) zonalarini aniqlashda muhim axborot manbai hisoblanadi. Mazkur tahlil natijalari yer resurslarini boshqarishda ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish uchun zarur bo'lgan fazoviy ma'lumotlarni taqdim etadi (6-rasm).



7-rasm. Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi hududining NDWI kartasi tahlili

Mazkur xarita Aydar-Arnasoy ko'llar tizimida suv yuzalarining fazoviy taqsimoti va 2018-2025 yillardagi dinamik o'zgarishlarini masofadan zondlash ma'lumotlari asosida baholash maqsadida tuzilgan.

Masofadan zondlashda NDVI va EVI indeksleri o'simliklarning yashilligi, zichligi va rivojlanish holatini baholashda qo'llaniladi. NDVI -1 dan +1 gacha

qiymat oladi: past qiymatlar siyrak yoki stressdagi vegetatsiyani, yuqori qiymatlar esa zich va sog'lom o'simlik qoplamini bildiradi.

EVI indeksi esa atmosfera aerozollari va tuproq fonining ta'sirini kamaytiruvchi tuzatish koeffitsiyentlarini hisobga olishi bilan NDVI dan farq qiladi. Shu sababli u zich vegetatsiyali hamda tuproq fonining spektral ta'siri yuqori bo'lgan hududlarda o'simlik holatini nisbatan barqaror baholash imkonini beradi. NDVI va EVI indekslarining pasayishi sho'rlanish, namlik tanqisligi, sug'orishdagi uzilishlar yoki boshqa agroekologik omillar ta'sirida vegetatsiya zaiflashganini ko'rsatishi mumkin. Biroq ushbu indekslar sho'rlanishni bevosita aniqlamaydi, balki uning o'simlik rivojlanishiga ta'sirini bilvosita ifodalaydi (8-jadval).

8-jadval

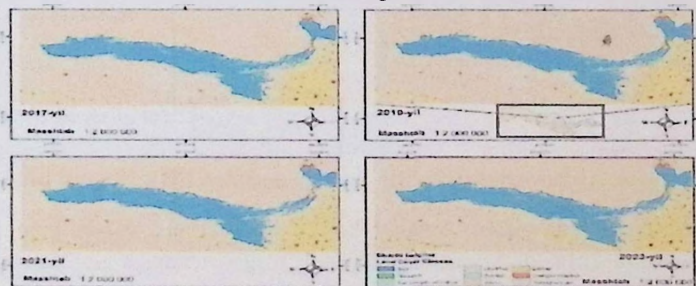
NDVI va EVI indekslari asosida vegetatsiya holati

Indeks	Qiymat oralig'i	Vegetatsiya holati	Sho'rlanish bilan bog'liqligi
NDVI	0,6 – 0,8	Sog'lom, zich vegetatsiya	past
NDVI	0,3 – 0,6	O'rtacha vegetatsiya	o'rtacha
NDVI	0,1 – 0,3	Suyuq, siyrak vegetatsiya	yuqori
NDVI	<0	O'simlik qoplami mavjud bo'lmagan hududlar	juda yuqori
EVI	0,5 – 0,7	Zich ekin va o'simlik	yuqori biomassa
EVI	0,2 – 0,5	O'rtacha ekin	o'rtacha
EVI	<0,2	Zaif vegetatsiya	yuqori

Izoh. Muallif tomonidan tadqiqot natijalari bo'yicha ishlab chiqildi.

Vegetatsiya davrida NDVI va EVI ko'rsatkichlarini muntazam kuzatish, ularni GAT texnologiyalari yordamida fazoviy tahlil qilish degradatsiya jarayonlarini aniqlash, muammoli hududlarni zonalash hamda yer resurslarini barqaror boshqarish bo'yicha ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilishda muhim ahamiyat kasb etadi (7-rasm).

Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi hududining NDVI/EVI metodikasi kartasi.



8-rasm. Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi hududining NDVI/EVI metodikasi natijalari kartasi tahlili

Mazkur rasmda 2017, 2019, 2021 va 2023-yillarda Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi atrofidagi yer qoplami holatining o'zgarishi aks ettirilgan. Xaritalar hududda suv maydonlari, ochiq yerlar, o'simlik qoplami va qishloq xo'jaligi yerlarining fazoviy o'zgarishini ko'rsatadi.

Qishloq xo'jaligi yerlarining unumdorligi, hosildorligi va barqaror ishlatilishi ko'p jihatdan ularning meliorativ holati va sho'rlanish darajasiga bog'liq. Sho'rlangan yerlar o'simlik o'sishini susaytiradi, hosildorlikni pasaytiradi va ekologik muvozanatni buzadi. Shu sababli, sho'rlanish va meliorativ holatni aniq baholash qishloq xo'jaligi boshqaruvi uchun muhimdir. An'anaviy usullar bilan yer maydonlarini baholash ko'p vaqt va resurs talab qiladi, shu bois masofadan zondlash texnologiyalari muhim rol o'ynaydi. Masofadan zondlash – sun'iy yo'ldosh va dron yordamida yer yuzasidan elektromagnit nurlanishni qabul qilib, tahlil qilish orqali yer holatini baholashdir. Bu usul orqali keng hududlarda tez, samarali va obyektiv monitoring amalga oshiriladi.

Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi hududida raqamli xaritalash va GAT texnologiyalari hududiy yer kadastrini yaratish va boshqarishda asosiy vosita hisoblanadi. Ular hududni tizimli tarzda o'rganish, degradatsiya jarayonlarini aniqlash, meliorativ chora-tadbirlarni rejalashtirish va qishloq xo'jaligi yerlaridan barqaror foydalanish imkoniyatini beradi. Raqamli xaritalar va GAT tizimi hududiy yer monitoringi uchun ilmiy asos sifatida xizmat qiladi (9-jadval).

9-jadval

GAT va masofadan zondlash asosida tuziladigan tematik xaritalar va ularning ilmiy-amaliy ahamiyati

Xarita turi	Maqsadi va mazmuni
Yer toifalari xaritasi	Qishloq xo'jaligi, yaylov, suv maydonlari va sho'rlangan zonalar
Sho'rlanish xaritasi	Tuproq sho'rlanish darajasini vizual ko'rsatish
Meliorativ holat xaritasi	Sug'oriladigan yerlarning meliorativ qiymatini baholash
Vegetatsiya indeksi xaritasi	NDVI/EVI bo'yicha vegetatsiya zichligi va degradatsiya zonalari
Grunt suvlari xaritasi	Grunt suvlari sathi va taqsimlanishini ko'rsatadi
Sug'orish va drenaj tarmoqlari xaritasi	Meliorativ tizimning samaradorligini tahlil qilish

Mazkur xaritalar hududdagi yer toifalari, sho'rlanish darajasi, meliorativ holat, vegetatsiya zichligi, grunt suvlari sathi hamda sug'orish va drenaj tarmoqlarining holatini baholashga xizmat qiladi. Ular orqali yerlarning mavjud holati aniqlanib, degradatsiyaga uchragan va meliorativ jihatdan muammoli maydonlar belgilanadi.

QISHLOQ XO'JALIGI YERLARIDAN SAMARALI FOYDALANISHNI TASHKIL ETISH VA RAQAMLI ELEKTRON KARTALARNI YARATISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

Hududiy yer kadastr tizimi qishloq xo'jaligi yerlaridan oqilona foydalanish, yer resurslarini muhofaza qilish, yer uchastkalariga bo'lgan huquqlarni rasmiylashtirish va iqtisodiy tartibga solish (ijara, soliq, kompensatsiya, baholash) kabi vazifalarning axborot bazasidir. Ayniqsa, Aydar-Amasoy ko'llar tizimi atrofidagi qishloq xo'jaligi yerlari kabi murakkab ekologik va meliorativ sharoitga ega hududlarda kadastr ma'lumotlarini "statik ro'yxat" sifatida emas, balki doimiy yangilanib boradigan, fazoviy aniqligi yuqori, vaqt bo'yicha taqqoslanadigan va boshqaruv qarorlarini asoslay oladigan raqamli geoma'lumotlar majmuasi sifatida yuritish talab etiladi. Chunki bunday hududlarda yerning foydali holati tez o'zgaradi: sho'rlanish darajasi, yer osti suvlari sathi, sohilbo'yi zonalarning siljishi, irrigatsiya-drenaj tarmog'ining ishlash samaradorligi va ekin konturlari yildan-yilga farqlanishi mumkin. Demak, yer kadastr ma'lumotlarini shakllantirishning sifat darajasi bevosita hududiy yer boshqaruvi samaradorligini belgilaydi.

Mazkur jarayonda raqamli xaritalash (digital mapping) va GAT (geografik axborot tizimlari) texnologiyalari kadastrni zamonaviy boshqaruv aylantiradi. Raqamli xarita oddiy "tasvir" emas: u koordinatalangan, atribut ma'lumotlar bilan bog'langan, qatlamlar orqali boshqariladigan, tahlil va hisob-kitoblarni avtomatlashtiradigan geoma'lumotdir. GAT esa bu raqamli xaritalarni yaratish, yuritish, tahlil qilish va yangilashning metodik hamda texnologik asosini beradi. Natijada hududiy yer kadastr ma'lumotlarini shakllantirishda uchta muhim vazifa bajariladi: aniqlik va ishonchlilik oshadi (chegaralar, maydonlar, toifalar); ezkorlik va samaradorlik ortadi (xatlov, yangilash, nazorat); boshqaruv qarorlarining asoslanganligi kuchayadi (melioratsiya, soliq bazasi, yer ajratish, cheklov zonalar).

O'zbekistonda geodeziya-kartografiya va kadastr tizimini modernizatsiya qilish bo'yicha normativ va institutsional asoslar ham raqamli yondashuvni talab qilmoqda: Kadastr agentligi geodeziya, kartografiya, davlat kadastrlarini yuritish va ko'chmas mulk huquqlarini davlat ro'yxatidan o'tkazish kabi yo'nalishlarda vakolatli organ sifatida belgilangan. Bu esa hududiy kadastrda raqamli xaritalash va GAT texnologiyalarini joriy etish nafaqat texnik qulaylik, balki tizimning huquqiy-institutsional rivojlanish yo'nalishi ekanini ko'rsatadi.

Hududiy yer kadastr ma'lumotlari, odatda, ikki yirik blokdan tarkib topadi:

1. Fazoviy (geometrik) ma'lumotlar - yer uchastkalarining chegaralari, konturlari, koordinatalari, maydoni; yer toifalari (q/x yer, suv fondi, o'mmon fondi, zaxira va b.); infratuzilma obyektlari (kanal, kollektor, drenaj, yo'l, elektr tarmog'i,

gidrotexnika inshootlari); tabiiy obyektlar (ko'l, soy, botqoq, qum massivi, sho'rxok yamoqlar).

2. Atribut (tavsifiy) ma'lumotlar - uchastkaning huquqiy maqomi (ijara, foydalanish cheklovlari), yerning sifati (bonitet, sho'rlanish darajasi, meliorativ holat), foydalanish turi (ekin turi, yaylov, ko'p yillik daraxtzor), iqtisodiy ko'rsatkichlar (kadastr qiymati, soliq bazasi), muhofaza zonalar bo'yicha cheklovlar.

An'anaviy (qog'oz) kadastr xaritalari bu ikki blokni birlashtirishda cheklangan: qog'ozda geometriya mavjud bo'lsa-da, atributlarni avtomatik bog'lash, qatlamlar bo'yicha tahlil, tez yangilash va takroriy monitoring qilish qiyin. Raqamli kadastr xaritalari esa geometriya va atributni yagona geobazada birlashtiradi: har bir poligon (uchastka)da huquqiy, meliorativ va iqtisodiy ma'lumotlar biriktiriladi. Natijada kadastr xaritasi "hisob-kitob qiladigan" tizimga aylanadi: maydonni avtomatik hisoblaydi, zonalariga kiritadi, cheklovlarni tekshiradi, vaqt bo'yicha o'zgarishni solishtiradi.

Ma'lumot manbalarini inventarizatsiya qilish va geoma'lumotlar modelini belgilash. Bu bosqichda kadastr ma'lumotlari qaysi manbalardan olinishi aniq belgilanadi:

- mavjud kadastr reja-xaritalari (arxiv);
- geodezik o'lchovlar (GNSS/total stansiya);
- ortofotoplan va sun'iy yo'ldosh tasvirlari;
- topografik qatlamlar (yo'l, kanal, aholi punktlari);
- meliorativ qatlamlar (drenaj, kollektor, suv inshootlari);
- yer sifati bo'yicha dalaviy/laborator ma'lumotlar.

Shundan so'ng geobaza modeli tuziladi: qatlamlar ro'yxati, atributlar maydon, kadastr raqami, yer toifasi, foydalanish turi, cheklov, kodlash va klassifikatorlar belgilab olinadi. Bu "ma'lumotni keyin ham yuritish" uchun zarur, aks holda turli tashkilotlar turlicha formatda ma'lumot kiritib, tizim yoyilib ketadi.

Vektorlashda "heads-up digitizing" (ortofoto ustida chizish) usuli keng qo'llanadi. Shu bilan birga, dalada GNSS o'lchovlari bilan chegaralar aniqlashtiriladi. GATda topologiya qoidalari o'rnatilib, chizilgan poligonlarning yopiq va ustma-ust tushmasligi tekshiriladi.

Har bir uchastkaga quyidagi atributlar biriktiriladi:
kadastr raqami, ma'muriy hudud kodi;
yer toifasi va foydalanish turi;
ijara/tasarruf ma'lumotlari;
cheklovlar (suv muhofaza zonasi, sohilbo'yi mintaqasi);
yer sifati (bonitet, sho'rlanish/meliorativ holat);
kadastr qiymati va soliq bazasi.

Bu bosqichda kadastrning iqtisodiy funksiyasi ochiladi: GAT faqat xarita emas, balki soliq va boshqaruv qarorlari uchun hisoblash bazasi bo'ladi.

Sifat nazorati uch darajada amalga oshiriladi:

topologik nazorat (overlap/gap);

geodezik aniqlik nazorati (nazorat nuqtalari, GNSS);

maydonlar auditi (kadastr maydoni bilan GAT maydoni farqi).

Aynan shu bosqich raqamli xaritalashning samaradorligini "isbotlaydi": xatolarni erta aniqlab, katta nizolar va iqtisodiy yo'qotishlarning oldini oladi.

Raqamli kadastrning eng muhim afzalligi – yangilanish imkoniyati. Ortofoto, masofadan zondlash tasvirlari va dala o'lchovlari asosida:

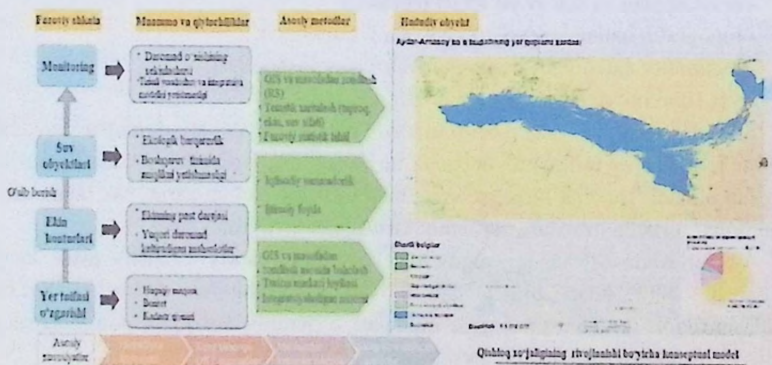
-ekin konturlari o'zgarishi;

-suv obyektlarining siljishi;

-yangi meliorativ inshootlar;

-yer toifasi o'zgarishi tezkor kiritiladi. Natijada kadastr real holatdan uzilib qolmaydi.

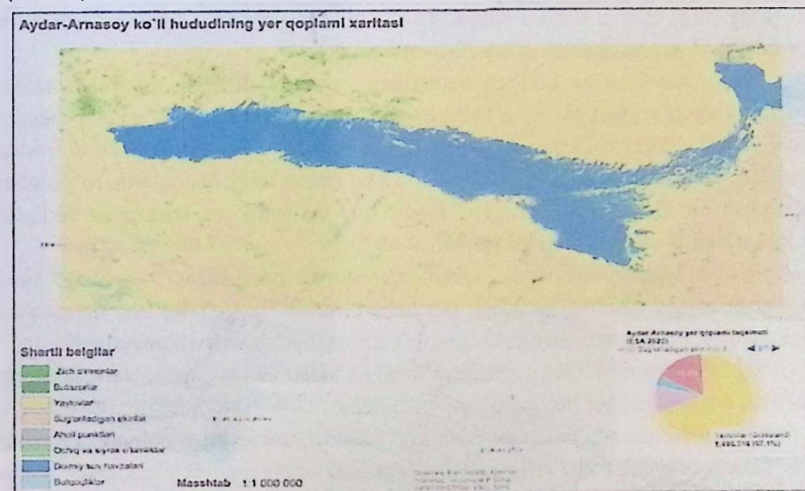
Tahlil jarayonida GAT, masofadan zondlash, tematik xaritalash, fazoviy-statistik va iqtisodiy baholash usullaridan foydalaniladi. Olingan natijalar hududiy xaritalarda aks ettirilib, muammoli zonalar aniqlash, yer va suv resurslaridan samarali foydalanish hamda qishloq xo'jaligini barqaror rivojlantirish bo'yicha boshqaruv qarorlarini ilmiy asoslashga xizmat qiladi (8-rasm).



9-rasm. Aydar–Arnasoy yaqinidagi qishloq xo'jaligi uchastkalarini raqamli kadastr xaritalash jarayonining to'liq blok-sxemasi.

Mazkur blok-sxemada hududiy yer kadastr ma'lumotlarini shakllantirishning o'zaro bog'langan va bosqichma-bosqich amalga oshiriladigan texnologik modeli aks ettirilgan. Unda dastlab geodezik tayanch tarmog'ini yaratish, GNSS o'lchovlari asosida yer uchastkalarining aniq chegaralari va koordinatalarini belgilash,

masofadan zondlash ma'lumotlarini mavjud kadastr axborotlari bilan integratsiyalash jarayonlari yoritilgan. Shuningdek, GATda obyektlarni vektorlashtirish, atribut ma'lumotlar bazasini shakllantirish, fazoviy tahlil o'tkazish, natijalarni raqamli xaritalarda vizual ko'rsatish hamda yangilangan ma'lumotlarni hududiy yer kadastr tizimiga kiritish bosqichlari tizimli ravishda ifodalangan (9-rasm).



10-rasm. Aydar–Arnasoy yaqinidagi yer qoplami xaritasi

Xarita va unga ilova qilingan diagramma hududning asosan quruq iqlimga xos landshaftdan iborat ekanligini ko'rsatadi: Yaylovlar (67.1%): Hududning mutlaq katta qismini (qariyb 1,5 mln ga) yaylovlar tashkil etadi. Bu ko'rsatkich hududda chorvachilik asosan yaylov xo'jaligiga tayanishini tasdiqlaydi. Doimiy suv havzalari (16.6%): Aydar, Arnasoy va Tuzkon ko'llari tizimi hududning qariyb beshdan bir qismini egallaydi. Bu suv havzalari hududning gidrologik va ekologik barqarorligini ta'minlovchi asosiy obyektlardir. Sug'oriladigan ekin maydonlari: Ular asosan hududning janubiy va sharqiy qismlarida, ya'ni Mirzacho'l vohasi bilan tutashgan zonalarida joylashgan.

Hududiy taqsimot va landshaft xususiyatlari: Shimoliy qism: Bu yerda Nurota tog' tizmalari va yaylovlar ustunlik qiladi. Markaziy qism: Aydar–Arnasoy ko'llar tizimi akvatoriyasi joylashgan bo'lib, sohilbo'yi mintaqalarida ochiq va siyrak o'simliklar hamda botqoqliklar kuzatiladi. Janubiy qism: Bu hudud ko'proq antropogen o'zgarishlarga uchragan bo'lib, sug'oriladigan qishloq xo'jaligi va aholi punktlari zichroq joylashgan. Xaritadagi ma'lumotlar hududda yer resurslarini

boshqarishda bir qator muammolarni aniqlashga yordam beradi: Sho'rlanish xavfi, suv havzalari maydonining yillar kesimidagi o'zgaruvchanligi (masalan, 1969-yildagi 218,0 ming gektardan 2009-yildagi 375,2 ming gektargacha kengayishi) sohilbo'yi yerlarining sifatiga ta'sir qilgan. Suv sathi pasaygan hududlarda "tuz qatlamlari" hosil bo'lishi va deflyatsiya (tuz-chang ko'chishi) xavfi yuqori. Degradatsiya: Yaylovlarning katta ulushi va ularning suv havzasi atrofida joylashganligi chorva bosimi natijasida o'simlik qoplamining siyraklashishiga va yerlarning degradatsiyasiga olib kelishi mumkin.

Yer uchastkalariga bo'lgan huquqlarni rasmiylashtirishda aniq chegara va yagona kadastr registri nizolarni kamaytiradi, "qayta qayta berish", "noaniq chegara" kabi muammolarni cheklaydi. O'zbekistonda Kadastr agentligi faoliyati doirasida geodeziya-kartografiya, davlat kadastrlari va ko'chmas mulk huquqlarini ro'yxatdan o'tkazish vazifalari birlashtirilgani aynan shu shaffoflik va boshqaruv birligini kuchaytirishga qaratilganini ko'rsatadi.

GATda huquqiy rejim qatlam sifatida ko'rinadi: masalan, suv muhofaza zonasi poligoni ustiga qishloq xo'jaligi uchastkasi tushib qolgan bo'lsa, tizim buni aniqlaydi. Bu esa noqonuniy yoki ekologik xavfli foydalanishni kamaytiradi.

Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi atrofida hududlar uchun raqamli xaritalashning alohida ustunliklari bor bo'lib bular quyidagicha:

O'zgaruvchan sohilbo'yi zonalar: ko'l sathi tebranishi bilan muhofaza zonalar va amaliy foydalanish chegaralari o'zgarishi mumkin. GATda buni yillik ortofoto/masofadan zondlash ma'lumotlari bilan yangilab borish mumkin.

Sho'rlanish notekisligi: sho'rlanish dog'lari va meliorativ holat bir xil emas, demak "o'rtacha baho" noto'g'ri boshqaruvga olib keladi. GAT zonalashga imkon beradi.

Irrigatsiya-drenaj tarmog'ining hal qiluvchi roli: drenaj tarmoqlarining ishlash samaradorligi kadastrdagi yer sifati bilan bog'lanmasa, meliorativ rejalashtirish sust bo'ladi. GAT bu bog'lanishni "fazoviy" qiladi. Yer toifalari kesishadigan murakkab hudud: suv fondi, qishloq xo'jaligi, yaylov va ehtimol o'rmon fondi elementlari kesishadi. Topologik nazorat va qatlamli boshqaruv bu hududda ayniqsa muhim.

Raqamli kadastr xaritalarini yuritishning yuqoridagi amaliy tamoyillari hududiy yer resurslarini samarali boshqarish, ularning meliorativ holatini baholash va degradatsiya jarayonlarini oldini olishda muhim ilmiy-uslubiy asos bo'lib xizmat qiladi. Ayniqsa, GAT va masofadan zondlash texnologiyalari integratsiyasi orqali kadastr tizimi nafaqat hisobga olish vositasi, balki kompleks monitoring va prognozlash tizimiga aylanishi mumkin.

Ma'lumot formati va versiyalash: geobaza (masalan, file geodatabase yoki PostGIS) va qatlamlar versiyalari (kim, qachon o'zgartirdi) nazorati.

Metama'lumot (metadata): qatlamning manbasi, o'lchov usuli, sanasi, aniqlik sinfi, koordinata tizimi.

Ma'lumot xavfsizligi: kadastr ma'lumotlari huquqiy ahamiyatga ega bo'lgani uchun ruxsat darajalari, audit log, zaxira nusxa (backup) va tiklash (recovery) mexanizmlari.

Interoperabellik: turli idoralar ma'lumot almashishi uchun standart kodlash va klassifikatorlar.

Bu talablar bajarilsa, GAT "bir loyiha" emas, doimiy ishlaydigan kadastr infratuzilmasiga aylanadi.

AYDAR-ARNASOY KO'LLAR TIZIMI HUDUDIDA YERLARDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH BO'YICHA YER TUZISH YECHIMLARI

Funksional hududlashtirishning mohiyati shundaki, hudud bir xil rejimda boshqarilmaydi; aksincha, tabiiy resurslar holati, ekologik cheklavlar, xo'jalik ixtisoslashuvi, infratuzilma mavjudligi va risklar (sho'rlanish, eroziya, suv tanqisligi)ga ko'ra zonalarga ajratiladi. Har bir zonaga mos: foydalanish turi (chorvachilik, baliqchilik, ekoturizm, sug'oriladigan dehqonchilik, himoya o'rmonzor), cheklavlar, monitoring va investitsiya ustuvorligi belgilanadi. Bunday yondashuv Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi atrofida "resurs konfliktlari"ni kamaytiradi (masalan, sohilbo'yida chorvani yig'ish, noqonuniy qurilish yoki ekologik jihatdan zaif zonada intensiv dehqonchilik), hamda resurslardan maksimal natijaga xizmat qiladi.

Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi bo'yicha davlat siyosatida ham mazkur yondashuvning elementlari aks etgan: Vazirlar Mahkamasining 2022-yil 26-martdagi 136-son qarori¹² doirasida ko'llar tizimi atrofida turistik zonalar tashkil etish, suv akvatoriyasi hududlarini birlashtirish kabi vazifalar "chora-tadbirlar dasturi" doirasida belgilab qo'yilgan. Bu funksional hududlashtirishning turizm yo'nalishini institutsional jihatdan qo'llab-quvvatlaydi.

Shuningdek, ekoturizmni rivojlantirish doirasida sohil bo'ylab 800 gektar yerda daraxt va butalar ekish rejalari qayd etilgan bo'lib, bu himoya-yashillashtirish zonalarini orqali ekologik xavfsizlikni kuchaytirish g'oyasini ko'rsatadi. Demak, hududlashtirish nafaqat iqtisodiy, balki ekologik barqarorlikni ham ko'zlaydi.

Navoiy viloyati Nurota tumani yer fondi turlarining 4 yillik dinamikasini hisobotlari mavjud. Bu bizga dinamik o'zgarishlarni (transformatsiyani) baholash uchun ajoyib imkoniyat beradi:

¹² O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022-yil 26-martdagi 136-son qarori — "Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi boshqaruvini tashkil etishning qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida"gi qaror.

Yillararo qiyosiy tahlil: 2019-yildan 2024-yilgacha bo'lgan 5 yillik davrda Aydar-Amasoy ko'llar tizimi atrofidagi tumanlarda yerlar va suv havzalari maydonining o'zgarish dinamikasini hisoblab chiqamiz (10-jadval).

10-jadval

Yer turlari bo'yicha o'zgarishlar jadvali 2019-2024-yil

Yer turlari	2019 yil, ga	2024 yil, ga	Farq, ga	O'zgarish, %
Ekin yerlari				
Sug'oriladigan ekin yerlari				
Lalmi yerlar				
Ko'p yillik daraxtzorlar				
Bog'lar				
Uzumzorlar				
Tutzorlar				
Yaylovlar	3691		-3691	-100
Suv osti	113265	101068	-12196	-11
Ihota daraxtzorlari				
Foydalanilmaydigan yerlar		87	87	
Jami	116955,5	101155,0	-15800,5	-110,8

Manba: Navoiy viloyati Nurota tumani yer fondi turlarining 5 yillik dinamikasini hisobotlari asosida muallif tomonidan tayyorlangan.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki umumiy maydon va ekin yerlari o'sishi kadastr ma'lumotlarining yangilanishi, yer toifalari chegaralarining aniqlashtirilishi yoki foydalanish rejimidagi o'zgarishlar bilan izohlanishi mumkin. Yaylov maydonining kamayishi esa chorvachilik resurslari, degradatsiya xavfi va yer resurslaridan foydalanish bosimini baholashda muhim indikator sifatida olinadi. Lalmikor yerlarning sezilarli o'sishi agroiklimiy xavf, namlik yetishmovchiligi, tuproq unumdorligi va meliorativ tadbirlarni rejalashtirish bilan bog'liq ravishda talqin qilinishi kerak.

Yer turlari transformatsiyasi: Qancha yaylov maydoni qishloq xo'jaligiga jalb qilindi yoki aksincha, qaysi hududlar degradatsiya va sho'rlanish oqibatida qishloq xo'jaligi muomalasidan chiqib ketdi - barchasini jadval va GAT xaritalari ko'rinishida shakllantiramiz. 2019-2024-yillar bo'yicha Nurota tumani yer fondi ma'lumotlarining ekspilikatsiya fayllari asosida tuzildi. 2019-yilgi jadval Nurota tumani yer foydalanuvchilari va massivlari bo'yicha, 2024-yilgi jadval esa Navoiy viloyati tuman-shaharlar kesimida berilgan. Shu sababli dinamik taqqoslash Nurota tumani agregat ko'rsatkichi asosida, hududiy tahlil esa alohida qatlamlar sifatida yoritildi.

Asosiy miqdoriy natijalar 2019-2024-davrida Nurota tumani umumiy yer maydoni 116955,5 gektardan 101155 gektarga kamaygan. Mutlaq o'zgarish 3691 gektarni, yaylovni tashkil etadi. Suv osti maydonlar (ko'llar, soyliklar) esa -113265 ga (-11%) kamaygan yoki 101068 ni tashkil qiladi.

Baliqchilik yo'nalishida ham Aydar-Amasoy ko'llar tizimi respublika miqyosida ahamiyatli suv obyektidir FAO materiallarida Aydar-Amasoy ko'llar tizimida 2000-2003-yillarda baliq hosildorligi maksimum 15 kg/ga, zaxiralash qilinganda esa maksimum 25 kg/ga gacha yetgani qayd etiladi. Bu raqam Aydar-Amasoy ko'llar tizimining baliqchilik salohiyati tabiiy va boshqaruv choralariga bog'liqligini (zaxiralash, suv sifati, bioresurs muhofazasi) aniq ko'rsatadi. Ilmiy adabiyotlarda esa Aydar-Amasoy ko'llar tizimi baliqchilik sanoatida keskin pasayishlar bo'lgani, 2005-yilda yillik ov miqdori 4600 tonnadan yuqori bo'lgan bo'lsa, 2006- yilda 728 tonnagacha tushgani keltiriladi; buning sabablaridan biri sifatida drenaj suvlari oqimining ortishi va chuchuk suv oqimi kamayishi ko'rsatiladi. Demak, baliqchilik uchun "faqat ov" emas, balki suv-tuz rejimi, ekologik muhofaza va xo'jalik boshqaruvi tizimi muhim.

Shu bilan birga, Aydar-Amasoy ko'llar tizimi hududi ekoturizm yo'nalishida ham real infratuzilmaga ega bo'lib bormoqda: masalan, "Aydar" yurt-lageri 11 ta yurt (xonalar) bilan ta'riflanadi. Bu turizm obyektlari mavjudligi zonalashni "nazariya"dan "amaliy reja"ga olib chiqadi: qaysi hududlarda turizm xizmatlari kengaytiriladi, qaysi hududlar qat'iy muhofaza va regeneratsiya zonasi bo'lishi kerak, qaysi hududlarda chorvachilik bosimi cheklanadi - bularning hammasi yer tuzish yechimida aniq belgilanishi lozim.

Aydar-Amasoy ko'llar tizimi atrofida funksional hududlashtirish quyidagi asosiy prinsiplarga tayanishi kerak:

Xo'jaliklararo manfaatlar muvozanati prinsipi.

Bir hududda chorvachilik, baliqchilik va turizm bir-biriga raqobatchi bo'lib qolmasligi kerak. Hududlashtirish resurs konfliktlarini "fazoviy ajratish" va "rejimlar" orqali boshqaradi: masalan, turizm zonalarida sanitariya, chiqindi va transport rejimi; baliqchilik zonalarida bioresurs muhofazasi va ov rejimi; yaylov zonalarida yuklama va rotatsiya rejimi belgilanadi.

Xavfga asoslangan boshqaruv (risk-based) prinsipi.

Degradatsiya (sho'rlanish, eroziya, deflyatsiya) ehtimoliy xavf xaritalanib, eng yuqori xavf zonalarida foydalanish cheklanadi yoki ekologik tiklash choralari ustuvor bo'ladi.

Monitoring va moslashuvchan boshqaruv prinsipi.

Zonalar "bir martalik" chizma emas. Aydar-Amasoy ko'llar tizimida suv sathi tebranishi, iqlimning o'zgaruvchanligi va xo'jalik bosimi tufayli zonalash muntazam

qayta ko'rib chiqiladi. Bu jarayon GAT va masofadan zondlash monitoringi bilan qo'llab-quvvatlanadi.

Zonalash mezonlari: yaylov-qishloq xo'jaligi-turizm-baliqchilikni ajratish uchun ilmiy indikatorlar.

Funksional zonalash "xohish" bilan emas, aniq mezonlar bilan bajariladi. AAKT atrofida zonalash mezonlari quyidagi guruhlariga ajratiladi:

a) Tabiiy-resurs mezonlari

Tuproq turi (sho'rxok, qumli, allyuvial, qumoq) va sho'rlanish darajasi (past-o'tacha-kuchli).

Vegetatsiya qoplami zichligi (yaylov biomassa resursi) va degradatsiya darajasi.

Relyef va mikrorelyef (pasttekisliklarda botqoqlanish va sho'rlanish xavfi).

Suv resursiga yaqinlik: ko'l qirg'og'i, kanallar, kollektor-drenaj tizimi.

b) Ekologik cheklov mezonlari

Suvni muhofaza qilish zonalar va sohilbo'yi mintaqasi (rejim cheklovlari).

Muqim qushlar va bioxilma-xillik uchun muhim uchastkalar (qushlar to'planish joylari, qamishzorlar).

Deflyatsiya (tuz-chang) manbai bo'lishi mumkin bo'lgan yalang'och sirtlar.

c) Iqtisodiy-infratuzilmaviy mezonlar

Yo'l va transport yaqinligi (turizm uchun muhim).

Elektr, aloqa, suv ta'minoti imkoniyati.

Bozor va logistika (baliq mahsulotlarini qayta ishlash, sovutish zanjiri).

Mavjud turizm obyektlari va servis nuqtalari. Masalan, Aydar yurt-lagerining 11 yurtli infratuzilmasi turizm zonalarini "tayanch nuqta" sifatida ko'rinishi mumkin.

d) Boshqaruv va huquqiy mezonlar

Yer toifasi (q/x yer, suv fondi, zaxira va h.k.) va foydalanish huquqlari.

Aydar-Amasoy ko'llar tizimi bo'yicha qabul qilingan chora-tadbirlar, jumladan turistik zonalar tashkil etish vazifasi.

Zonalash amaliyotida bu mezonlar "balli baholash" yoki "ko'p mezonli tahlil" (MCA) orqali integratsiya qilinadi. Masalan, yer uchastkasining ma'lum faoliyatga yaroqliligi quyidagicha baholanishi mumkin:

$$S = \sum_{i=1}^n w_i \cdot x_i \quad (2)$$

bu yerda S - yaroqlilik indeksi, w_i - mezon og'irligi (0-1), x_i - normalizatsiya qilingan mezon qiymati. Bu formulani GATda qatlamlar asosida hisoblab, zonalashni ilmiy asoslash mumkin.

Aydar-Amasoy ko'llar tizimi atrofida hududlarda yer resurslaridan samarali va barqaror foydalanishni ta'minlash maqsadida funksional zonalashga asoslangan kompleks yer tuzish modeli taklif etiladi. Ushbu model chorvachilik, baliqchilik, ekoturizm va qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini o'zaro

uyg'unlashtirish orqali hududning ekologik barqarorligi va iqtisodiy samaradorligini ta'minlashga qaratilgan.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, Aydar-Amasoy ko'llar tizimi hududi uchun quyidagi asosiy funksional zonalar ajratilishi maqsadga muvofiq:

1. Regeneratsiya (tiklash) zonasi. Mazkur zona bioxilma-xillikni saqlash, deflyatsiya va sho'rlanish manbalarini kamaytirish hamda sohil bo'yi landshaftlarini tiklashga xizmat qiladi. Ushbu hududlarda xo'jalik faoliyati cheklanadi, chorva kirishi tartibga solinadi va o'rmon-meliorativ tadbirlar ustuvor hisoblanadi. Qirg'oq bo'ylab yashillashtirish (800 gektar) kabi loyihalar ushbu zonaning amaliy asosini tashkil etadi.

2. Boshqariladigan yaylov zonasi. Mazkur zona chorvachilik resurslaridan barqaror foydalanishni ta'minlashga qaratilgan bo'lib, rotatsion yaylov tizimi, yuklama me'yorlarini belgilash va mavsumiy boshqaruvni o'z ichiga oladi. Yaylov sig'imini baholash quyidagi ilmiy ifoda orqali aniqlanadi:

$$K = \frac{B \cdot U}{R} \quad (3)$$

bu yerda:

K - yaylov sig'imi;

B - biomassaning o'tacha hosili;

U - foydalanish koeffitsienti;

R - chorva birligining ozuqa talabi.

Mazkur yondashuv yaylov resurslaridan optimal foydalanishni ilmiy asoslash imkonini beradi.

3. Intensiv chorvachilik va yem-xashak bazasi zonasi. Ushbu zona yaylovlariga tushadigan bosimni kamaytirish maqsadida yem-xashak yetishtirishga ixtisoslashadi. Sug'orish infratuzilmasiga yaqin, meliorativ jihatdan tiklanishi mumkin bo'lgan hududlar tanlanadi. Natijada chorvachilik yarim-intensiv modelga o'tadi va degradatsiya jarayonlari sekinlashadi.

4. Baliqchilik va akvakultura zonasi. Aydar-Amasoy ko'llar tizimining bioresurs salohiyatidan samarali foydalanish maqsadida akvakultura zonalarini tashkil etiladi. Ilmiy ma'lumotlarga ko'ra, baliq hosildorligi zaxiralash orqali 15 kg/ga dan 25 kg/ga gacha oshirilishi mumkin. Shu sababli ushbu zona qat'iy boshqaruv, mavsumiy cheklovlar va bioresurslarni muhofaza qilish rejimlari asosida yuritilishi zarur.

5. Ekoturizm va rekreatsiya zonasi. Hududning turizm salohiyatidan samarali foydalanish maqsadida ekologik barqarorlikni saqlagan holda turistik infratuzilma rivojlantiriladi. Turistik klasterlar, ekologik yo'laklar va yurt-lagerlar tizimi ushbu zonaning asosini tashkil etadi.

Yer tuzishning amaliy yechimlari. Funksional zonalash natijalari quyidagi aniq yer tuzish hujjatlari va boshqaruv mexanizmlariga aylantirilishi lozim:

- hududiy zonalash xaritalari va reglamentlari;
- yaylovlarni boshqarish rejasi (rotatsiya va yuklama);
- baliqchilik infratuzilmasini joylashtirish sxemalari;
- ekoturizm master-rejalari;
- ekologik tiklash loyihalari (yashillashtirish, himoya belbog'lari).

Mazkur yondashuv hududiy boshqaruvni tizimlashtirib, yer resurslaridan foydalanishda aniqlik va samaradorlikni oshiradi.

Iqtisodiy va ekologik samaradorlik. Funksional hududlashtirish yer resurslaridan foydalanishda ikki asosiy yo'qotishni kamaytiradi:

mos kelmaydigan foydalanish natijasidagi iqtisodiy yo'qotishlar; ekologik degradatsiya bilan bog'liq yo'qotishlar.

Shuningdek, ushbu yondashuv tarmoqlararo sinergiyani shakllantiradi: chorvachilik va ekoturizm integratsiyasi; baliqchilik va rekreatsiya faoliyatining uyg'unligi; ekologik tiklash tadbirlarining barcha tarmoqlarga ijobiy ta'siri.

Natijada hududning ekologik barqarorligi mustahkamlanadi va iqtisodiy samaradorlik oshadi (11-jadval).

11-jadval

Funksional zonalar bo'yicha ko'rsatkichlar va iqtisodiy samaradorlik

Zona nomi	Asosiy ko'rsatkichlar	Ekologik ta'sir	Iqtisodiy samaradorlik
Regeneratsiya zonasi	O'simlik qoplami tiklanishi (%), deflyatsiya kamayishi, sho'rlanish darajasi	Tuproq degradatsiyasi kamayadi, bioxilma-xillik tiklanadi	Uzoq muddatli foyda (yer qiymati oshadi, ekologik xizmatlar)
Boshqariladigan yaylov zonasi	Biomassa (kg/ga), yuklama me'yori (bosh/ga), NDVI	Yaylov degradatsiyasi kamayadi	Chorvachilik mahsuldorligi oshadi (10-25%)
Yem-xashak zonasi	Hosildorlik (t/ga), sug'orish samaradorligi (%)	Yaylov bosimi kamayadi	Yem xarajatlari kamayadi, foyda oshadi
Baliqchilik zonasi	Baliq hosildorligi (kg/ga), suv sifati	Suv bioresurslari tiklanadi	15 → 25 kg/ga gacha hosildorlik oshadi
Ekoturizm zonasi	Turistlar soni, xizmat hajmi	Ekologik nazorat ostida minimal ta'sir	Daromad manbai (turizm, xizmatlar)

Yuqoridagi jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, taklif etilayotgan funksional zonalash modeli hududning ekologik holati, tabiiy resurslar salohiyati hamda iqtisodiy manfaatlar o'rtasida barqaror muvozanatni ta'minlash imkonini beradi. Mazkur model hududlardan foydalanish yo'nalishlarini ularning tabiiy-ekologik xususiyatlari, resurslar sig'imi va xo'jalik ehtiyojlaridan kelib chiqib belgilashga xizmat qiladi. Ayniqsa, yaylov zonalarida chorva mollari yuklamasini mavjud yaylov sig'imiga muvofiq optimallashtirish, almashlab boqish tizimini joriy etish, degradatsiyaga uchragan maydonlarni tiklash hamda yem-xashak bazasini mustahkamlash muhim ahamiyat kasb etadi.

Ushbu chora-tadbirlar yaylov o'simliklari qoplamining saqlanishiga, yerlarning degradatsiyalanishining oldini olishga va chorvachilik mahsuldorligini oshirishga imkon yaratadi. Umuman olganda, funksional zonalash modeli tabiiy resurslardan barqaror foydalanish, ekologik muvozanatni saqlash va hududning iqtisodiy salohiyatini rivojlantirishga yo'naltirilgan kompleks boshqaruv mexanizmi hisoblanadi.

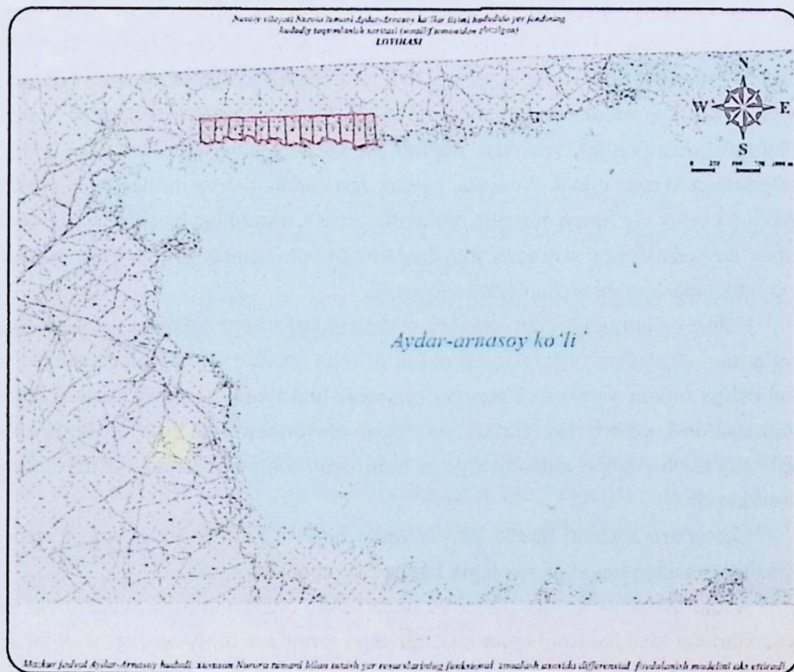
Ekoturizm zonalarini hudud iqtisodiyotini diversifikatsiya qiladi, regeneratsiya zonalarini esa uzoq muddatli ekologik barqarorlikni ta'minlaydi.

Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi va unga tutash Nurota tumani hududlarida yer resurslaridan foydalanishni optimallashtirishga qaratilgan ilmiy-amaliy modelni aks ettiradi. Xarita asosida hudud bir nechta funksional zonalariga ajratilgan bo'lib, har bir zona tabiiy sharoit, xo'jalik faoliyati va ekologik cheklavlarga mos ravishda belgilangan.

Regeneratsiya zonalarini asosan ko'l sohiliga yaqin, deflyatsiyaga moyil va sho'rlanish darajasi yuqori bo'lgan hududlarda joylashtirilgan bo'lib, bu yerda o'rmon-meliorativ tadbirlar va yashillashtirish ishlari ustuvor hisoblanadi. Nurota tumani hududlarida bu zonalar tog' oldi va qurg'oqchil landshaftlar bilan chegaradosh hududlarda ham kuzatiladi.

Boshqariladigan yaylov zonalarini o'simlik qoplami nisbatan barqaror bo'lgan hududlarda ajratilgan bo'lib, ular chorvachilikni rotatsion usulda tashkil etish va yaylov degradatsiyasini kamaytirishga xizmat qiladi. Intensiv chorvachilik va yem-xashak zonalarini esa sug'orish infratuzilmasiga yaqin, meliorativ jihatdan tiklash mumkin bo'lgan hududlarda joylashtirilgan (10-rasm).

Baliqchilik va akvakultura zonalarini ko'l akvatoriyasi doirasida ajratilib, suv bioresurslaridan ilmiy asosda foydalanish imkonini beradi. Ekoturizm zonalarini esa Nurota tog' etaklari va ko'l bo'yidagi manzarali hududlarda tashkil etilib, turizm salohiyatidan samarali foydalanishga xizmat qiladi (11-rasm).

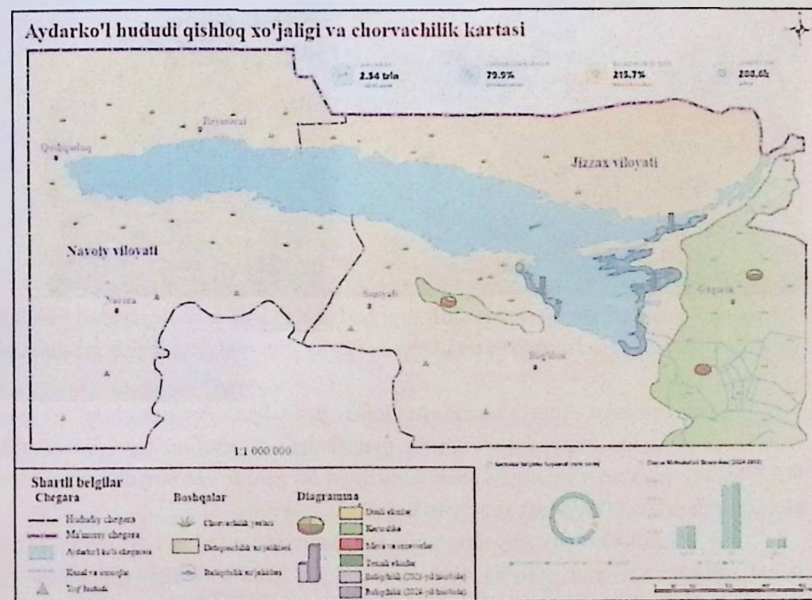


11-rasm. Aydar–Arnasoy hududi, xususan Nurota tumani bilan tutash qishloq xo'jaligi va tabiiy landshaftlarda funksional zonalash asosida yer tuzish modeli xaritasi

Mazkur xaritada hududning tabiiy-iqlimiy, geomorfologik va meliorativ xususiyatlari hamda Nurota tumani hududlarining yer resurslari salohiyati hisobga olingan holda regeneratsiya, boshqariladigan yaylov, intensiv chorvachilik, baliqchilik va ekoturizm zonaları ajratilgan. Xarita hududiy yer resurslaridan barqaror foydalanish, degradatsiya jarayonlarini kamaytirish va tarmoqlararo integratsiyani ta'minlashga qaratilgan kompleks kartografik modelni ifodalaydi (11-rasm).

Aydar-Arnasoy ko'llari tabiiy va madaniy resurslari bilan ekoturizmni rivojlantirish uchun katta imkoniyat yaratadi. Bu hududda sayyohlar uchun qushlarni kuzatish, baliq ovlash, qayiqda sayr qilish va tabiat qo'ynida ekskursiyalar tashkil etiladi. Sharqiy qirg'oq va yam-yashil orollar ekoturizm zonasi sifatida ajratilgan bo'lib, ushbu hududlarda tabiiy resurslarni muhofaza qilishga alohida

e'tibor qaratiladi. Bu esa mahalliy aholi uchun yangi ish o'rinlari va qo'shimcha daromad manbalarini yaratishga xizmat qiladi. Masalan, Arnasoy ko'lining kichik orollarida dam olish va fotoekoturizm faoliyati rivojlangan. Shuningdek, hududda ekologik yo'nalishlar, kuzatuv maydonchalari va mahalliy xizmat turlarini tashkil etish turizm salohiyatini yanada oshiradi. Ekoturizmni tartibli rivojlantirish ko'llar ekotizimini saqlash, noyob qush va o'simlik turlarini muhofaza qilishga ham yordam beradi.



12-rasm. Nurota Tumani Agrosanoati 2024-2025-yillar qishloq xo'jaligi ko'rsatkichlari tahlili

Funksional hududlashtirishning ahamiyati.

Resurslarni samarali boshqarish:

Chorvachilik, baliqchilik va qishloq xo'jaligi bir-birini cheklamasdan rivojlantiriladi;

Ekologik barqarorlik: Tabiiy resurslar haddan tashqari ishlatilmaydi, degradatsiya kamayadi;

Ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish: Mahalliy aholi chorvachilik, baliqchilik va ekoturizm orqali daromad oladi;

Turizm va madaniyatni rivojlantirish: Tabiiy manzaralar, qushlar va baliqchilik an'analari sayyohlarni jalb qiladi (13-rasm).



13-rasm Aydarko'l suv havzasi sohilbo'yi hududida GAT texnologiyalari asosida shakllantirilgan yer uchastkalari va ularni iqtisodiy muomalaga kiritish mexanizmi

Mazkur rasmda Nurota tumani hududida joylashgan Aydarko'l suv havzasi sohilbo'yi zonasida raqamli kartografik materiallar — ortofoto tasvirlar asosida GAT texnologiyalari yordamida shakllantirilgan 50 gektar yer maydonining 13 ta alohida uchastkaga (lotlarga) ajratilgan holati aks ettirilgan.

Yer uchastkalari suv obyektiga nisbatan fazoviy joylashuvi hisobga olingan holda ortofoto tasvirlar asosida vektorlashtirilgan hamda rekreatsiya va turizm yo'nalishida foydalanishga mo'ljallangan tarzda loyihalashtirilgan.

Rasming quyi qismida mazkur yer uchastkalarini iqtisodiy muomalaga kiritishning bosqichma-bosqich mexanizmi keltirilgan bo'lib, u yer toifasini o'zgartirish, ya'ni qishloq xo'jaligi yer fondidan boshqa toifaga o'tkazish, tuman xazirasiga qabul qilish, "E-ijro auktsion" elektron savdo platformasiga chiqarish hamda turizm loyihalarini amalga oshirish uchun investorlarni jalb etish bosqichlarini o'z ichiga oladi.

Ushbu yondashuv hududning turizm salohiyatidan samarali foydalanish, yangi rekreatsiya obyektlarini tashkil etish va qo'shimcha ish o'rinlarini yaratishga xizmat qiladi. Shuningdek, yer uchastkalarini GAT asosida aniq chegaralash ularni shaffof boshqarish, investitsion jozibadorligini oshirish hamda sohilbo'yi hududlaridan oqilona foydalanish imkonini beradi.



14-rasm. Aydarko'l sohilbo'yi dam olish maskani loyihasining hududiy rejalashtirish xaritasi

Aydar-Amasoy ko'llari hududi chorvachilik yaylovlari, baliqchilik zonalari, sug'oriladigan qishloq xo'jaligi maydonlari va ekoturizm hududlariga funksional ravishda ajratilgan. Har bir zonaning o'ziga xos tabiiy, ekologik va ijtimoiy-iqtisodiy vazifalari mavjud bo'lib, ular bir-biri bilan uzviy bog'langan. Bu hududlashtirish orqali resurslardan samarali foydalanish, ekologik barqarorlikni saqlash va mahalliy iqtisodiyotni rivojlantirish mumkin (12-jadval).

12-jadval

Aydar–Amasoy hududida funksional zonalar bo'yicha yer resurslaridan foydalanish xususiyatlari

Funksional zona	Joylashuvi	Asosiy faoliyat	Misol	Tabiiy xususiyatlar
Chorvachilik yaylovlari	Shimoliy qirg'oq, ko'l atrofi	Qo'y, sigir, echki boqish	Aydar ko'li shimoli	Bargdor o'tlar, sho'r va yarim sho'r o'tloqlar
Baliqchilik zonalari	Ko'l markazi va ayrim qirg'oqlar	Baliq yetishtirish va ov	Aydar ko'li markazi	Suv chuqurligi va harorati, biologik resurslar
Qishloq xo'jaligi ekin maydonlari	Janubiy qirg'oq, sug'oriladigan yerlar	Bug'doy, makkajo'xori, sabzavot	Amasoy janubiy qirg'oqlari	Sug'oriladigan yer, ekinlar chorva uchun yem
Ekoturizm zonalari	Sharqiy qirg'oq, orollar va yam-yashil maydonlar	Qushlarni kuzatish, qayiq sayr, dam olish	Amasoy orollari va yam-yashil maydonlar	Tabiiy manzaralar, biologik xilma-xillik

Mazkur jadval Aydar–Arnasoy hududi, xususan Nurota tumani bilan tutash yer resurslarining funksional zonalash asosida differensial foydalanish modelini aks ettiradi. Jadvalda har bir zona o'zining tabiiy-geografik xususiyatlari va xo'jalik ixtisoslashuviga mos ravishda ajratilgan bo'lib, bu hududiy boshqaruvni optimallashtirish imkonini beradi.

Chorvachilik zonalarida yaylov resurslaridan barqaror foydalanish, chorva mollari yuklamasini yaylovlarning tabiiy sig'imiga moslashtirish, mavsumiy almashlab boqishni yo'lga qo'yish hamda degradatsiyaga uchragan maydonlarni tiklash muhim hisoblanadi. Baliqchilik zonalarida suv havzalarining ekologik holatini nazorat qilish, baliq zaxiralarini saqlash va ko'paytirish, bioresurslardan foydalanishni ilmiy asosda boshqarish zarur. Qishloq xo'jaligi zonalarida sug'orish tizimlarini takomillashtirish, suv resurslaridan oqilona foydalanish, tuproq sho'rlanishi va yerlarning meliorativ holatini muntazam monitoring qilish ekinlar hosildorligini oshirishga xizmat qiladi. Ekoturizm zonalarida esa tabiiy-landshaft resurslaridan ehtiyotkorlik bilan foydalanish, ekologik yo'nalishlarni tashkil etish va xizmatlar ko'lamini kengaytirish orqali mahalliy aholi bandligini oshirish, qo'shimcha daromad manbalarini yaratish hamda hudud iqtisodiyotini diversifikatsiya qilish imkoniyati yuzaga keladi.

AMALIY TAVSIYA VA XULOSALAR

Olib borilgan tadqiqotlar va ilmiy-uslubiy tahlillar natijasida Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi kabi murakkab gidroekologik mintaqalarda qishloq xo'jaligi yerlarini, xususan, cho'l yaylovlari va lalmikor maydonlarni normativ baholash tizimini zamonaviy yondashuvlar asosida takomillashtirish zarurligi ilmiy jihatdan asoslab berildi.

Tadqiqotlar davomida quyidagi muhim ilmiy va amaliy xulosalarga erishildi:

Amaldagi tizimning cheklanganligi: Aniqlanishicha, amaldagi an'anaviy baholash tizimi Aydar-Arnasoy havzasidagi yerlarning haqiqiy ekologik va meliorativ holatini, xususan, ko'l suv sathining tebranishi, sizot suvlari rejimining o'zgarishi, iqlim o'zgaruvchanligi hamda o'simlik qoplamining vegetatsiya dinamikasini yetarli darajada aks ettirmaydi. Shu bois, normativ qiymatni aniqlashda faqat iqtisodiy ko'rsatkichlar bilan cheklanib qolmasdan, zamonaviy geoinformatsion texnologiyalar (GAT) va masofadan zondlash ma'lumotlaridan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi.

NDVI indeksining indikatorlik xususiyati: Tadqiqot jarayonida NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) va boshqa spektral ko'rsatkichlar asosida yerlarning o'simlik qoplami holati, yashil biomassa miqdori va o't hosildorligi o'rtasida uzviy bog'liqlik mavjudligi aniqlandi. Yuqori NDVI qiymatlariga ega bo'lgan hududlarda yerlarning ozuqa salohiyati va chorva sig'imi yuqori, past ko'rsatkichli hududlarda esa tuproqning ikkilamchi sho'rlanishi, cho'llanish va degradatsiya jarayonlari kuchli ekanligi ilmiy asoslandi. Bu esa NDVI koeffitsiyentlarini ushbu murakkab hudud yerlarini baholashda asosiy ekologik-meliorativ indikator sifatida qo'llash imkonini beradi.

Iqlimiy va gidrologik omillar ta'siri: Aydar-Arnasoy havzasi misolida olib borilgan tahlillar qishloq xo'jaligi yerlari va yaylovlar mahsuldorligi iqlim omillariga, xususan, yillik yog'ingarchilik miqdori, evapotranspiratsiya va harorat rejimiga bevosita bog'liqligini ko'rsatdi. Cho'l mintaqasida namlik yetishmovchiligi biomassaning yilma-yil keskin tebranishiga olib kelishi sababli, normativ baholash tizimiga dinamik iqlimiy koeffitsiyentlarni kiritish zarurligi asoslandi.

Xulosa qilib aytganda, GAT texnologiyalari, NDVI ko'rsatkichlari hamda iqlim omillariga asoslangan integratsiyalashgan yondashuv Aydar-Arnasoy hududidagi qishloq xo'jaligi yerlarining normativ qiymatini baholashning aniqligi va ishonchliligini sezilarli darajada oshiradi. Taklif etilgan uslubiy yondashuv yer resurslaridan oqilona foydalanish, ularning ikkilamchi sho'rlanishi va degradatsiyasini kamaytirish hamda mintaqada agrar tarmoqning barqaror rivojlantirilishini ta'minlashga xizmat qiladi.

Amaliy tavsiyalar. Aydar-Amasoy ko'li havzasidagi qishloq xo'jaligi yerlaridan foydalanish samaradorligini oshirish, ularni muhofaza qilish va normativ baholash tizimini takomillashtirish maqsadida quyidagi amaliy tavsiyalar ilgari suriladi:

1. Zonal differensial baholash tizimini joriy etish: Havza yerlarini NDVI ko'rsatkichlari va tuproqning sho'rlanish darajasi asosida zonal differensial baholash tizimini joriy etish, ya'ni ularni mahsuldorlik hamda meliorativ holatiga ko'ra yuqori, o'rta va past (cheklangan) zonalarga ajratish hamda har bir zona uchun alohida normativ qiymat va soliq stavkalarini belgilash lozim.

2. Dinamik baholash mexanizmiga o'tish: Suv balansi va ekologik sharoiti tez o'zgaruvchan bo'lgan ushbu mintaqada normativ baholash tizimini dinamik shaklga o'tkazish, ya'ni baholash natijalarini masofadan zondlash ma'lumotlari asosida har 1-3 yilda muntazam yangilab borish tizimini yo'lga qo'yish zarur.

3. Iqlimiy koeffitsiyentlarni integratsiya qilish: Baholash jarayonida gidrometeorologik stansiyalar ma'lumotlariga tayangan holda iqlimiy koeffitsiyentlarni (yog'ingarchilik, harorat, shamol tezligi va evapotranspiratsiya) hisobga olish orqali yerlarning normativ qiymatiga aniqlik kiritish talab etiladi.

4. Kompleks ekologik mezonlarni kiritish: Yerlarni baholash va monitoring qilish jarayoniga tuproq namligi, yer osti (sizot) suvlari sathi va minerallashuv darajasi, real chorva yuklamasi hamda cho'llanish tendensiyalarini kompleks baholash mezonlarini integratsiya qilish zarur.

5. Chorva sig'imi normalariga qat'iy rioya etish: Ko'l atrofidagi har bir yer uchastkasi va sub'ekt uchun yaylovning haqiqiy hosildorligiga mos keladigan, ekotizimga zarar yetkazmaydigan ilmiy asoslangan chorva sig'imi va o'tlatish me'yorlarini belgilash hamda bunga rioya qilinishini nazorat qilish

6. Raqamli monitoring platformasini yaratish: GAT va masofadan zondlash texnologiyalari (Landsat, Sentinel ma'lumotlari) asosida Aydar-Amasoy havzasi yerlarining yagona raqamli geoma'lumotlar bazasini hamda sho'rlanish va degradatsiya jarayonlarini barvaqt aniqlash imkonini beruvchi tizimni yaratish zarur.

Xulosa qilib aytganda, GAT texnologiyalari, NDVI ko'rsatkichlari hamda iqlim omillariga asoslangan integratsiyalashgan yondashuv qishloq xo'jaligi yerlaridan foydalanish samaradorligini oshirish, ularni muhofaza qilish va normativ baholash tizimini takomillashtirish baholashning aniqligi va ishonchlilikini sezilarli darajada oshiradi. Taklif etilgan uslubiy yondashuv qishloq xo'jaligi yerlaridan foydalanish samaradorligini oshirish, ularni muhofaza qilish va normativ baholash tizimini takomillashtirish, ularning degradatsiyasini kamaytirish hamda chorvachilik tarmog'ining barqaror rivojlanishini ta'minlashga xizmat qiladi.

GLOSSARIY

Agroekologik zonalash – hududiy yer resurslarini ularning tuproq unumdorligi, sho'rlanish darajasi, gidroekologik rejimi va relyef xususiyatlaridan kelib chiqib, qishloq xo'jaligi ekinlarini maqbul joylashtirish maqsadida alohida potentsialli tabiiy-xo'jalik mintaqalariga ajratish jarayoni.

Albedo – yer yuzasi (yoki tuproq, o'simlik qoplami) tomonidan unga tushayotgan quyosh radiatsiyasining qaytarilish qobiliyatini aks ettiruvchi ko'rsatkich. Sho'rlangan va sho'rxok tuproqlarda albedo ko'rsatkichi yuqori yorqinlikka ega bo'ladi.

Antropogen bosim (yuklama) – insonning xo'jalik faoliyati (noto'g'ri sug'orish, yaylovlarda chorvani me'yoridan ortiq boqish, sanoat chiqindilari) natijasida tabiiy geotizimlar va yer resurslariga ko'rsatiladigan salbiy ta'sirlar majmui.

Arid iqlim – yog'ingarchilik miqdori juda kam, havo harorati yuqori va yillik bug'lanish ko'rsatkichi namlik tushishidan bir necha barobar yuqori bo'lgan, cho'l va yarim cho'l landshaftlarining shakllanishiga sabab bo'luvchi quruq iqlim turi.

Atribut ma'lumotlar – geoaxborot tizimlarida (GAT) fazoviy obyektlarning miqdoriy va sifat xususiyatlarini (masalan, yer uchastkasining bonitet balli, sho'rlanish darajasi, ekin turi, yer egasi nomi) ifodalovchi matnli va raqamli jadvallar ko'rinishidagi ma'lumotlar.

Biologik mahsuldorlik – ma'lum vaqt davomida muayyan landshaft yoki ekotizim hududida yashil o'simliklar va organik moddalar (biomassa) to'planishining jadalligini ifodalovchi ko'rsatkich.

Biomassa – o'quv-tadqiqot hududidagi ma'lum bir maydonda mavjud bo'lgan o'simliklar (efemer va efemeroidlar, butalar) jamoasining umumiy organik massasi (vazni).

Birlamchi sho'rlanish – inson ta'siriz, geologik o'tmish, geomorfologik sharoitlar hamda minerallashgan yer osti suvlarining tabiiy kapillyar ko'tarilishi natijasida tuproq qatlamida oson eruvchan tuzlarning tabiiy to'planish jarayoni.

Bonitet (tuproq boniteti) – tuproqning tabiiy unumdorlik darajasi, agrofizik va agrokimyoviy xususiyatlarini 100 ballik tizimda qiyosiy aks ettiruvchi sifat ko'rsatkichi.

Deflyatsiya (Shamol eroziyasi) – o'simlik qoplami siyraklashgan cho'l va yarim cho'l hududlarida shamol kuchi ta'sirida tuproqning unumdor qatlami, mayda fraksiyalari hamda tuz zarrachalarining uchib ketishi va relyef shakllarining o'zgarishi.

EVI (Enhanced Vegetation Index) – takomillashtirilgan vegetatsiya indeksi bo'lib, atmosfera ta'sirlarini va zich o'simlik qoplamlaridagi spektral "to'yinish"

(saturation) muammosini ko'k rang kanali yordamida korreksiya qiluvchi masofadan zondlash ko'rsatkichi.

Evapotranspiratsiya (ET) – tuproq yuzasidan jismoniy bug'lanish (evaporatsiya) hamda o'simliklar tomonidan suvning bug'latilishi (transpiratsiya) jarayonlarining umumiy majmui bo'lib, landshaftning real suv sarfini ko'rsatuvchi geofizik ko'rsatkich.

Fazoviy avtokorrelyatsiyasi (Moran's I) – hududdagi geografik obyektlar yoki ekologik hodisalarning (masalan, sho'rlanish o'choqlarining) fazoviy joylashuvida tasodifiylik yoki o'zaro bog'liqlik (klasterlanish) darajasini aniqlashda qo'llaniladigan statistik mezon.

Fazoviy integratsiya – turli xil kartografik va statistik ma'lumotlarni (tuproq, kadastr, gidrologiya, relyef xaritalari) geoaxborot platformasida yagona koordinatalar tizimi asosida birlashtirish va bir-biriga bog'lash jarayoni.

Fazoviy ma'lumotlar modeli – yer yuzasidagi real obyektlarni raqamli muhitda nuqta, chiziq, poligon (vektor modeli) yoki piksellar tarmog'i (raster modeli) ko'rinishida fazoviy koordinatalar yordamida tasvirlash usuli.

Fenologik o'zgaruvchanlik (dinamika) – o'simlik yoki ekin turlarining yil fasllari va o'suv davri (vegetatsiya) davomida o'zgarib boradigan qonuniy biologik rivojlanish bosqichlari (maysalash, gullash, pishish) dinamikasi.

GAT (Geoaxborot tizimlari / GAT) – fazoviy koordinataga bog'langan ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, tahlil qilish, modellashtirish va xaritalar ko'rinishida vizuallashtirish imkonini beruvchi apparat-dasturiy axborot tizimi.

Geografik vaznli regressiya (GVR) – hududdagi turli omillar (masalan, aholi zichligi, transport yo'llari) va ekologik degradatsiya o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikning fazoviy jihatdan o'zgaruvchanligini (noaniqligini) matematik modellashtirish usuli.

Gidroekologik barqarorlik – murakkab gidrologik havzalarda (Aydar-Arnasoy kabi ko'llar tizimida) suv rejimi, sizot suvlari sathi hamda suvning sifati va tuproq namligi o'rtasidagi muvozanatning ekotizim inqirozlarisiz saqlanib turishi.

Ikkidlamchi (antropogen) sho'rlanish – qishloq xo'jaligida sug'orish tizimlaridan noto'g'ri foydalanish, drenaj-kollektor tarmoqlarining yetishmasligi yoki yomon ishlashi natijasida sizot suvlari sathining ko'tarilib, tuproqning ildiz tarqaladigan qatlamida tuzlarning qayta to'planishi.

Landshaft rejalashtirish – hududning tabiiy-geografik imkoniyatlari va landshaft xususiyatlarini (tog'oldi, cho'l, ko'lbo'yi) to'liq hisobga olgan holda, tabiatdan barqaror foydalanish va ekologik muvozanatni saqlashga qaratilgan hududiy boshqaruv strategiyasi.

LST (Land Surface Temperature) – masofadan zondlash sun'iy yo'ldoshlarining termal infraqizil kanallari yordamida aniqlanadigan, tuproq va o'simlik qoplamining ustki sirt harorati ko'rsatkichi.

Masofadan zondlash (MZ) – yer yuzasidagi obyektlar, yer fondi va ekologik jarayonlar to'g'risidagi ma'lumotlarni ular bilan bevosita aloqa qilmasdan, aerokosmik qurilmalar (sun'iy yo'ldoshlar, dronlar) sensorlari yordamida elektromagnit nurlanishni qayd etish orqali olish texnologiyasi.

MZEI (Masofadan zondlash ekologik indeksi / RSEI) – hududning yashillik (NDVI), namlik (WET), quruqlik (NDBSI) va harorat (LST) ko'rsatkichlarini asosiy komponentlar tahlili (PCA) usuli bilan birlashtirib, ekologik sifatni kompleks baholovchi raqamli model.

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) – yaqin infraqizil va qizil spektral diapazonlardagi qaytish farqiga asoslanib, o'simlik qoplamining zichligi, yashil biomassasi hamda fotosintez faolligini (-1 dan +1 gacha) baholovchi normalashgan differensial vegetatsiya indeksi.

NDWI (Normalized Difference Water Index) – masofadan zondlash tasvirlarining yashil va yaqin infraqizil diapazonlari yordamida er usti suv obyektlarini ajratish, gidrologik tebranishlarni va tuproq/o'simlik namligini aniqlash uchun qo'llaniladigan raqamli suv indeksi.

Rekultivatsiya – inson faoliyati (sanoat qurilishi, gaz quvurlari) yoki ekologik inqiroz (sho'rlanish, croziya) natijasida buzilgan, degradatsiyaga uchragan qishloq xo'jaligi yerlarining unumdorligi va tabiiy holatini qayta tiklashga qaratilgan muhandislik, agrotexnik va biologik tadbirlar majmui.

SAVI (Soil Adjusted Vegetation Index) – siyrak o'simlik qoplamiga ega cho'l va yarim cho'l hududlarida (Aydar-Arnasoy havzasida) tuproq fonining (yorqinligining) vegetatsiya indeksiga ko'rsatadigan salbiy ta'sirini matematik tuzatish (L koeffitsiyenti) orqali hisoblaydigan indeks.

Sodalanish (Tuproq ishqorlanishi) – tuproqning singdiruvchi majmuasida natriy (Na^+) ionlarining ustunlik qilishi natijasida tuproq strukturasining buzilishi, zichlashishi va qishloq xo'jaligi ekinlari uchun o'ta zararli gidroksid muhitining ($\text{SpH} > 8.5$) shakllanish jarayoni.

Spektral chalkashuv – masofadan zondlashda yer yuzasidagi tabiati turlicha bo'lgan turli obyektlarning (masalan, yuqori darajada sho'rlangan oqish tuproq bilan yorqin och rangli qumlarining) sun'iy yo'ldosh tasvirlarida bir xil spektral signal (aks ettirish) berishi va ularni ajratish qiyinchiligi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

Normativ-huquqiy hujjatlar va rasmiy hisobotlar

1. O'zbekiston Respublikasining Yer kodeksi. – Toshkent: Adolat, 1998. (va keyingi o'zgarishlar).
2. O'zbekiston Respublikasining 2019-yil 20-maydagi O'RQ-538-son "Yaylovlar to'g'risida"gi Qonuni.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son "2022–2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 16-fevraldagi PF-24-son "Yaylovlarni muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanishni ta'minlashga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi Farmoni.
5. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2014-yil 18-avgustdagi 235-sonli "Qishloq xo'jaligi ekin maydonlarining normativ qiymatini aniqlash tizimini takomillashtirish to'g'risida"gi qarori.
6. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2018-yil 23-apreldagi 299-sonli qarori bilan tasdiqlangan "Yaylov va pichanzorlarda geobotanik tadqiqot ishlarini o'tkazish tartibi to'g'risida"gi Nizom.
7. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 19-avgustdagi 689-sonli "Yaylovlarda chorva mollari o'tlatishda eng ko'p yo'l qo'yiladigan foydalanish normalarini belgilash, yaylovlar almashinishini ta'minlash va yuritish tartibi to'g'risidagi nizom".
8. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2024-yil 12-martdagi 126-sonli "Yaylovlar va ulardagi yer osti suvlarini muhofaza qilish hamda yaylov degradatsiyasiga qarshi kurashish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori.
9. O'zbekiston Respublikasi Yer resurslarining holati to'g'risida Milliy hisobot. – Toshkent, 2014–2025-y.

MUNDARIJA

Kirish.....	5
Murakkab gidroekologik hududlarda yer resurslarini baholash va boshqarishning nazariy asoslari.....	7
Ko'l va ko'l-oidi hududlaridagi qishloq xo'jaligi yerlaridan foydalanish hamda ularni boshqarish bo'yicha xorijiy tajribalar tahlili.....	13
GAT texnologiyalari va masofadan zondlash materiallari orqali yer resurslarini monitoring qilish hamda boshqarish metodikasi.....	18
Qishloq xo'jaligi yerlarining meliorativ holati va sho'rlanish darajasini masofadan zondlash materiallari hamda spektral indekslar asosida baholash.....	25
Qishloq xo'jaligi yerlaridan samarali foydalanishni tashkil etish va raqamli elektron kartalarni yaratish metodikasini takomillashtirish.....	32
Aydar–Arnasoy ko'llar tizimi hududida yerlardan foydalanish samaradorligini oshirish bo'yicha yer tuzish yechimlari.....	37
Amaliy tavsiya va xulosalar	49
Glossariy.....	51
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	54
Ilovalar.....	56

ILOVALAR

ELEKTRON HISOBLASH MASHINALARI UCHUN YARATILGAN
DASTURNING RASMIY RO'YXATDAN O'TKAZILGANLIGI TO'G'RISIDAGI

GUVOHNOMA

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI ADLIYA VAZIRLIGI

№ DGU 60928

Ushbu guvohnoma O'zbekiston Respublikasining "ELEKTRON HISOBLASH MASHINALARI UCHUN YARATILGAN DASTURLAR VA MA'LUMOTLAR BAZALARINING HUQUQIY HIMOYASI TO'G'RISIDA"gi Qonuniga asosan quyidagi elektron hisoblash mashinalari uchun yaratilgan dasturga berildi:

**GIS texnologiyalari asosida qishloq xo'jaligi yerlaridan samarali foydalanishni
baholash va raqamli kartalar yaratish dasturiy-axborot tizimi**
(DASTUR NOMI)

Talebnoma kelib tushgan sana: 24.02.2026

Talebnoma raqami: DT 202602192

Huquq egasi(lari): SHOVQIYEV AHAD MAMADALIYEVICH

Dastur muallifi(lari): RAXIMOV SHERZOD SHAHKATOVICH; SHOVQIYEV AHAD MAMADALIYEVICH

O'zbekiston Respublikasining Dasturiy mansublar davlat reyestrda
06.03.2026 y. royxatdan o'tkazildi.



QAYDLAR UCHUN

A.M.Shovqiyev

**“AYDAR-ARNASOY KO‘LI HUDUDIDAGI QISHLOQ XO‘JALIGI
YERLARIDAN SAMARALI FOYDALANISH YO‘LLARI”**
(Uslubiy tavsiyanoma)

Bosishga ruxsat etildi: 07.08.2026-yil
Bichimi 60x84 ^{1/16}. «Times New Roman»
garniturada raqamli bosma usulda chop etildi.
Shartli bosma tabog‘i 3.6. Adadi 100. Buyurtma № 187-08
Tel.: (99) 817 44 54

Guvohnoma reyestr № 219951
“PUBLISHING HIGH FUTURE” OK nashriyotida chop etildi.
Toshkent sh., Uchtepa tumani, Ali Qushchi ko‘chasi, 2A-uy.



ISBN: 978-9910-5418-3-4



0 780010 541834