

UDK: 502.1:712.25(575.1)

GEOAXBOROT MA’LUMOTLARI ASOSIDA TABIIY EKOTIZIMLARNI DOIMIIY MONITORING QILISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

Kamolov Jaxongir Ilxomovich

Buxoro davlat texnika universiteti “Yer resurslaridan foydalanish va davlat kadastrlari” kafedrası tayanch doktoranti, Email: kamolov.j.i@gmail.com

Toshev Po‘lat Yo‘ldoshevich

Buxoro ixtisoslashtirilgan “Jayron” pitomnigi kichik ilmiy xodimi

Annotatsiya: Muhofaza etiladigan tabiiy hududlar monitoringi va ekologik boshqaruvi samarali ishlashi uchun mavjud geoma'lumotlar bazasini tubdan yangilash, ularni raqamlashtirish, yuqori fazoviy aniqlikda va tizimli asosda olib boriladigan monitoring tizimini yaratish zarur. Bu esa ekologik xavfsizlikni ta'minlash, resurslardan oqilona foydalanish va O'zbekistonning barqaror rivojlanish strategiyasida muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: muhofaza etiladigan tabiiy hududlar, masofadan zondlash, GAT, monitoring tizimi, Big Data, “Jayron” pitomnigi

Muhofaza etiladigan tabiiy hududlarda ekologik jarayonlarni samarali boshqarish, monitoring qilish va bashoratlash bugungi kunda zamonaviy texnologiyalarni keng joriy etishni talab qilmoqda. Xususan, geografik axborot tizimlari, masofaviy zondlash, sun'iy intellekt algoritmlari hamda katta ma'lumotlar (Big Data) texnologiyalari bu borada eng muhim vositalar hisoblanadi. GAT texnologiyalari hududlarda sodir bo'layotgan ekologik o'zgarishlarni aniqlash, vizualizatsiya qilish va real vaqt rejimida baholash imkonini berib, ekologik boshqaruv va rejalashtirish jarayonlarini ancha optimallashtiradi. Shuningdek, masofaviy zondlash va dron texnologiyalaridan foydalanish geoma'lumotlar bazasini muntazam yangilash, yer va biologik resurslarning holatini doimiy kuzatish imkonini yaratadi.

Muhofaza etiladigan hududlarda zamonaviy monitoring tizimining joriy etilishi nafaqat ekologik holatni baholash, balki favqulodda vaziyatlarning oldini olish va xatoliklarni bartaraf etishda muhim ahamiyat kasb etadi. Monitoring natijalarini 3D xaritalar, geoportal va mobil ilovalar orqali vizualizatsiya qilish esa ilmiy va ijtimoiy samaradorlikni oshiradi. Monitoring tizimini takomillashtirishda quyidagi yo'nalishlar muhim ahamiyat kasb etadi:

Avtomatlashtirilgan ma'lumot yig'ish tizimlarini joriy etish - yer yuzasidagi o'zgarishlarni doimiy kuzatuvda ushlab turish uchun dronlar, kameralar, datchiklar va sun'iy yo'ldoshlardan olinadigan ma'lumotlarni real vaqt rejimida tahlil qilish imkoniyatini yaratish;

Raqamli geoma'lumotlar bazasini shakllantirish - monitoring ob'ektlariga oid har bir ekologik ko'rsatkich bo'yicha atributiv va fazoviy ma'lumotlarni yagona platformaga joylashtirish va ularni GAT asosida doimiy yangilab borish;

Ekologik indikator tizimini joriy etish - o'simlik qoplamining zichligi, suv resurslarining sifati, biologik xilma-xillik darajasi kabi indikatorlar asosida tahlil yuritish;

Sun’iy intellekt asosidagi monitoring algoritmlarini ishlab chiqish - katta hajmdagi ma’lumotlarni tezkor tahlil qilish, xavf-xatar zonalarini prognoz qilish va optimal boshqaruv qarorlarini ishlab chiqishda qo‘llash.

“Jayron” pitomnigi (Buxoro viloyati) misolida olib borilgan ilmiy-tadqiqotlar, yer maydonlarining o‘zgarishini inobatga olgan holda tizimlarni joriy etishning amaliy samaradorligini ko‘rsatmoqda. Masofaviy zondlash vositalari yordamida yillik vegetatsiya davri, o‘simlik biomassasining o‘zgarishi, joylashuv relyefi, hayvonlarning populyatsiyasi va suv havzalarining holati, shuningdek yer maydonlarining o‘zgarishi muntazam kuzatib borildi. Monitoring natijalari asosida quyidagi muhim ekologik va iqtisodiy xulosalar chiqarildi:

- Vegetatsiya davrining o‘zgarishi. O‘simliklarning vegetatsiya davrining o‘zgarishi, iqlim o‘zgarishlari, qurg‘oqchilik va yer maydonlarining eroziyasi kabi omillar bilan chambarchas bog‘liq. O‘simliklarning o‘sish davrida o‘zgarishlar va ularning sifatini aniqlash, hududda ekologik barqarorlikni ta’minlash uchun muhimdir.

- O‘simlik biomassasining o‘zgarishi. Yer maydonlarining o‘zgarishi bilan o‘simlik biomassasining miqdori ham o‘zgarishi mumkin. Bu, masalan, qishloq xo‘jaligi yurtlarining kengayishi yoki tabiiy o‘simliklar joylarining qisqarishi bilan bog‘liq. Biomassa o‘zgarishini tahlil qilish orqali yer resurslarining samarali boshqarilishi mumkin.

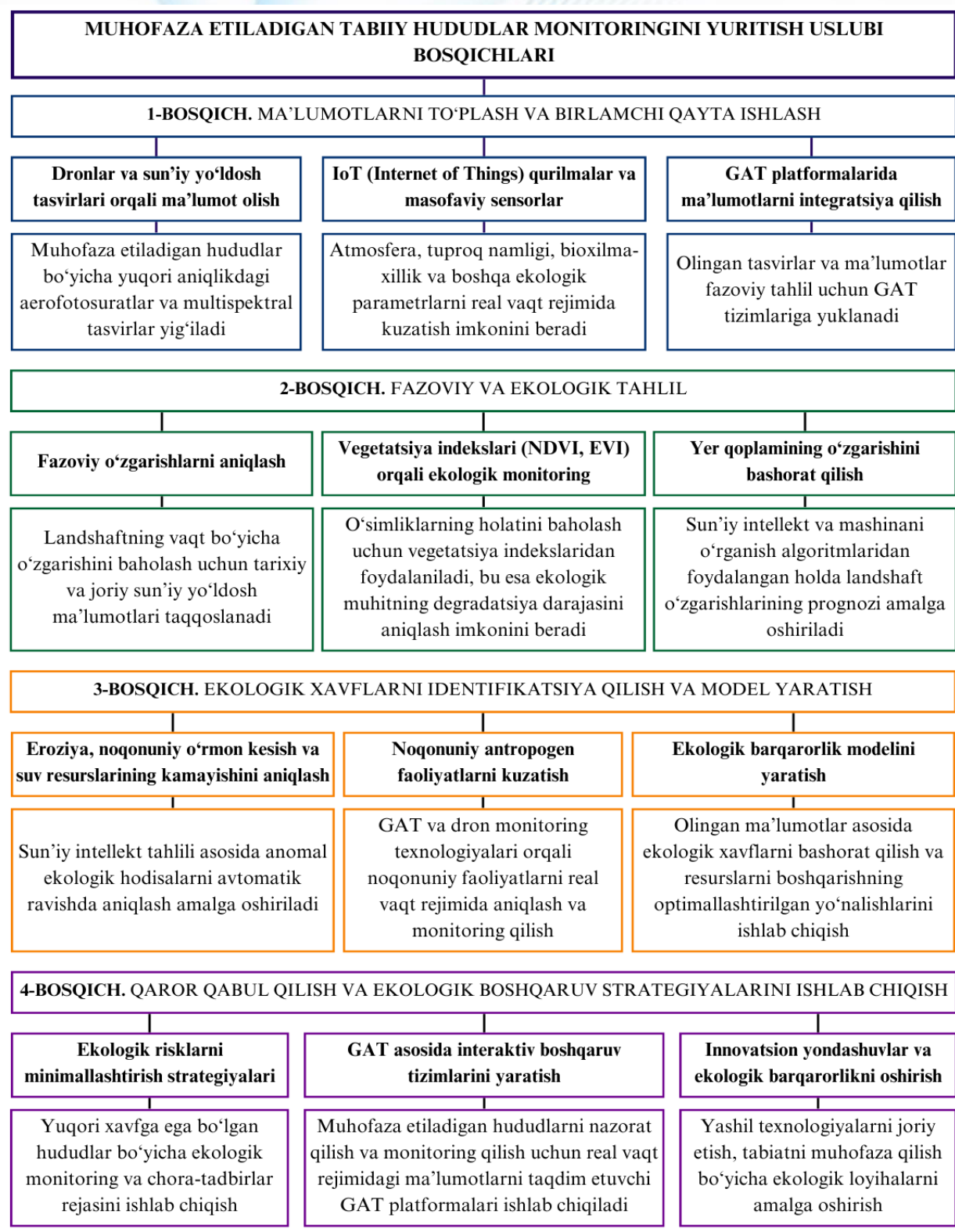
- Joylashuv relyefi. Hududning relyefi va uning o‘zgarishi, yer maydonlarining foydalanish holatini ham o‘zgartiradi. Masalan, relyefning o‘zgarishi yerning qishloq xo‘jaligi uchun mosligini yoki ekotizimlarning barqarorligini ta’sir qilishi mumkin. Relyefni tahlil qilish orqali yer maydonlarining optimal foydalanish imkoniyatlarini aniqlash mumkin.

- Hayvonlarning populyatsiyasi. Hayvonlarning populyatsiyasining o‘zgarishi, yer maydonlarining tabiiy holatini aks ettiradi. Qishloq xo‘jaligi faoliyatlari yoki qurilishlar kabi inson faoliyatlari hayvonlarning yashash joylariga ta’sir qilishi mumkin. Populyatsiya monitoringi orqali tabiiy muvozanatni saqlashga yordam beradigan choralar ko‘rish mumkin.

- Suv havzalarining holati. Yer maydonlarining o‘zgarishi, ayniqsa, suv havzalarining holatiga ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Suv manbalarining kamayishi yoki sifati pasayishi, yerning yuqori unumdorligiga ta’sir qiladi. Suv havzalarini monitoring qilish orqali, bu resurslarning barqarorligini ta’minlash uchun zarur choralar ishlab chiqish mumkin.

Yer maydonlarining o‘zgarishi. Yer maydonlarining o‘zgarishi, qishloq xo‘jaligi, urbanizatsiya va tabiiy resurslarni ekspluatatsiya qilish bilan bog‘liq. Masofaviy zondlash vositalari yordamida yer maydonlarining o‘zgarishini kuzatish, ularning ekologik holatini baholash va barqaror boshqarish strategiyalarini ishlab chiqishda yordam beradi. Suvsiylanish jarayonlari kuzatilgan hududlarda o‘simlik qoplaminig zichligi pasaygan.

Muhofaza etiladigan tabiiy hududlar biologik xilma-xillikni saqlash va tabiat resurslaridan oqilona foydalanishda muhim rol o‘ynaydi. Ularni samarali boshqarish uchun monitoring ishlari muntazam olib borilishi, hamda uslubiy yondashuvlarga asoslanishi zarur. Bu esa natijalarning sifati va ishonchligini oshiradi. Biz taklif etayotgan monitoring uslubi zamonaviy GAT texnologiyalari, dronlar va sun’iy intellekt algoritmlariga asoslanib, ilmiy asoslangan bosqichlar ketma-ketligida tashkil etiladi. Ushbu uslubiy yondashuvning ahamiyati quyidagi to‘rt bosqich asosida (1-rasm) tahlil qilinadi.



1-rasm. Muhofaza etiladigan tabiiy hududlar maydonlarini GAT asosida monitoring qilish uslubini takomillashtirish bosqichlar mexanizmi

Yuqoridagi mexanizmdan shuni ko’rish mumkinki, 1-boshqich. Monitoring jarayonining dastlabki bosqichi bo’lib, ushbu bosqichda ma’lumotlarni to’plash va tahlil qilish jarayonlari muhoffaza etiladigan hududlarning holatini baholashda asosiy rol o’ynaydi. Dronlar yoki

sun’iy yo‘ldosh tasvirlari orqali ma’lumotlarni to‘plash jarayonida GIS platformalaridan foydalanish hududlarning geografik o‘zgarishlarini aniq kuzatish imkonini beradi. Masalan, Landsat yoki MODIS sun’iy yo‘ldosh tasvirlari orqali o‘simliklar qoplami, suv resurslari va tuproq degradatsiyasi kabi o‘zgarishlarni aniqlash mumkin. Shu bilan birga, IoT guruhlar va masofaviy sensorlar real vaqt rejimida ma’lumotlarni yig‘ish imkonini beradi. Bu uslubiy yondashuv monitoring jarayonida aniq va ishonchli ma’lumotlarga asoslanishni ta’minlaydi, bu esa keyingi qarorlar qabul qilishda xatolarni kamaytiradi.

2-bosqich. Fazoviy va ekologik tahlil bosqichida vegetatsiya indeksleri (NDVI, EVI) va o‘simliklarning ekologik monitoringi orqali tabiiy hududlarning sog‘lomligi baholanadi. Ushbu uslubiy yondashuv o‘simliklarning o‘sish dinamikasi, suv resurslarining holati va antropogen ta’sirlarning darajasini aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Masalan, NDVI indeksidan foydalanish o‘simliklar qoplaminig zichligi va sog‘lomligini aniqlashga yordam beradi, bu esa o‘rmonlarning degradatsiyasi yoki qurg‘oqchilik kabi muammolarni erta aniqlash imkonini beradi. Sun’iy intellekt va mashinaviy o‘qitish algoritmlari esa ushbu ma’lumotlarni avtomatik tahlil qilish orqali monitoring jarayonini yanada samarali qiladi.

3-bosqich. Ekologik xavf-xatarlarni aniqlash va baholash monitoringning eng muhim yo‘nalishlaridan biridir. Ushbu bosqichda sun’iy intellektga asoslangan tahlillar va GAT texnologiyalari orqali tabiiy hududlarda yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan xavf-xatarlar (masalan, o‘rmon yong‘inlari, noqonuniy ovchilik yoki antropogen ifloslanish) erta aniqlanadi. Bu uslubiy yondashuv nafaqat xavf-xatarlarni aniqlash, balki ularning oldini olish uchun strategiyalarni ishlab chiqishda ham muhim ahamiyatga ega. Masalan, real vaqt rejimida dron monitoringi orqali noqonuniy faoliyatlar aniqlansa, tezkor choralar ko‘rish imkoniyati paydo bo‘ladi.

4-bosqich. Monitoring jarayonining yakuniy bosqichi qaror qabul qilish va ekologik boshqaruv strategiyalarini ishlab chiqishdir. Ushbu bosqichda yuqori xavf-xatarlarga ega bo‘lgan hududlar aniqlanadi va ularni muhofaza qilish uchun choralar ko‘riladi. GAT asosidagi interaktiv boshqaruv tizimlari tabiiy hududlarni boshqarishda samarali vosita sifatida xizmat qiladi. Masalan, yuqori xavfli hududlarda qo‘riqlash postlarini joylashtirish yoki tabiiy resurslardan foydalanishni cheklash kabi qarorlar ushbu uslubiy yondashuvlar asosida qabul qilinadi. Shu bilan birga, innovatsion yondashuvlar va ekologik barqarorlikni ta’minlash strategiyalari muhoffaza etiladigan hududlarning uzoq muddatli barqarorligini ta’minlaydi.

Shunday qilib, muhofaza etiladigan tabiiy hududlarda monitoring jarayonida muallif tomonidan takomillashtirilgan uslub asosida ilgari surilayotgan ilmiy-texnologik yechimlar ekologik tahdidlarni boshqarish, barqaror rivojlanish siyosatini ilgari surish va xalqaro miqyosdagi ekologik hamkorlikni kuchaytirishda hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. Bu yondashuvlar kelajakda nafaqat tabiiy resurslarni asrash, balki global ekologik barqarorlikni ta’minlashning asosiy ilmiy va amaliy yo‘nalishlaridan biriga aylanishi kutilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Karimov M.E. O‘zbekistonda biologik xilma-xillikni saqlashning ekologik asoslari. - Toshkent: Fan, 2021. - 198 b.

2. Tursunov A.K. Muhofaza etiladigan tabiiy hududlar va ularni joylashtirish qonunchiligi. - Toshkent: Ekosan, 2020. - 180 b.
3. International Union for Conservation of Nature (IUCN). Protected Area Categories and Governance Framework. - Gland: IUCN Publications, 2022. - 64 p.
4. Food and Agriculture Organization (FAO). Monitoring Protected Areas: Indicators and Tools. - Rome: FAO, 2020. - 116 p.
5. United Nations Environment Programme (UNEP). Environmental Monitoring Handbook. - Nairobi: UNEP, 2021. - 120 p.
6. Berdikulov B.B. O‘zbekistonda muhofaza etiladigan hududlar tasnifi va boshqaruv tizimi. - Samarqand: Ilm Ziyo, 2022. - 210 b.
7. Rahimova L. Xalqaro konvensiyalar va O‘zbekistonda tabiiy hududlarni muhofaza qilish. - Toshkent: Adabiyot, 2014. - 236 b.
8. Jalolov H. O‘zbekiston davlat qo‘riqxonalarini tashkiliy va huquqiy asoslar. - Toshkent: Adolat, 2019. - 224 b.
9. Qodirova S. Ekoturizm va muhofaza etiladigan tabiiy hududlarda yer boshqaruvi. - Samarqand: Rivoj, 2017. - 204 b.
10. Abdullayev X. Muhofaza etiladigan tabiiy hududlarda yer maydonlari boshqaruvi. - Toshkent: O‘zbekiston Milliy Universiteti nashriyoti, 2019. - 220 b.
11. Sentinel Hub Documentation. NDVI Data Indexing Tools. - Slovenia: Sinergise Ltd., 2023.
12. www.lex.uz
13. www.ziynet.uz
14. <https://stat.uz/uz/>