

YER MONITORINGI VA EKOLOGIK PROGNOZLASHDA SUN'IY INTELLEKTDAN FOYDALANISH

Farg'ona davlat texnika universiteti talabasi

Boymirzayev Alijon Toshmatjon o'g'li

Email: boymirzayevalijon32@gmail.com

Tel: +998931331712

Fan o'qituvchisi: Xolmatov Abdurashid

Annotatsiya: Ushbu maqolada yer monitoringi va ekologik prognozlash jarayonlarida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish masalalari yoritilgan. Sun'iy intellekt asosidagi usullar orqali sun'iy yo'ldosh tasvirlari, sensor va statistik ma'lumotlarni tahlil qilish imkoniyatlari ko'rib chiqilgan. Shuningdek, yer resurslarining holatini baholash, ekologik o'zgarishlarni erta aniqlash hamda kelajakdagi ekologik xavflarni prognozlashda sun'iy intellektning afzalliklari tahlil qilingan. Maqolada sun'iy intellektdan foydalanishning samaradorligi, aniqligi va amaliy ahamiyati asoslab berilgan.

Annotation: This article discusses the use of artificial intelligence technologies in land monitoring and environmental forecasting processes. The possibilities of analyzing satellite imagery, sensor data, and statistical information using artificial intelligence-based methods are examined. In addition, the advantages of artificial intelligence in assessing the condition of land resources, early detection of environmental changes, and forecasting potential environmental risks are analyzed. The article substantiates the effectiveness, accuracy, and practical significance of applying artificial intelligence in environmental monitoring.

Аннотация: В данной статье рассматриваются вопросы использования технологий искусственного интеллекта в процессах мониторинга земель и экологического прогнозирования. Анализируются возможности обработки спутниковых изображений, данных сенсоров и статистической информации с применением методов искусственного интеллекта. Также изучаются преимущества искусственного интеллекта при оценке состояния земельных ресурсов, раннем выявлении экологических изменений и прогнозировании возможных экологических рисков. В статье обоснованы эффективность, точность и практическая значимость применения искусственного интеллекта в экологическом мониторинге.

Kirish qismi

Hozirgi kunda global ekologik muammolar — iqlim o'zgarishi, yer resurslarining degradatsiyasi, cho'llanish, suv va havo ifloslanishi — insoniyat oldida turgan eng

muhim muammolardan biri hisoblanadi. Aholi sonining oshishi, sanoatlashtirish va qishloq xo'jaligi faoliyatining kengayishi natijasida tabiiy resurslarga bo'lgan bosim kuchayib bormoqda. Shu sababli yer resurslarining holatini doimiy kuzatib borish va ekologik jarayonlarni oldindan prognozlash zarurati ortmoqda.

Yer monitoringi atrof-muhit holatini baholash, tabiiy va antropogen omillar ta'sirida yuzaga kelayotgan o'zgarishlarni aniqlash hamda ularning salbiy oqibatlarini kamaytirishga qaratilgan muhim ilmiy-amaliy jarayondir. An'anaviy monitoring usullari ko'pincha katta vaqt, moliyaviy xarajat va inson resurslarini talab qiladi. Bundan tashqari, katta hajmdagi ma'lumotlarni tez va aniq tahlil qilish imkoniyati cheklangan.

So'nggi yillarda axborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi natijasida sun'iy intellekt ekologiya va yer monitoringi sohasida samarali vosita sifatida namoyon bo'lmoqda. Sun'iy intellekt asosidagi algoritmlar sun'iy yo'ldosh tasvirlari, geografik axborot tizimlari (GIS), dronlar va turli sensorlar orqali olingan ma'lumotlarni avtomatik tahlil qilish imkonini beradi. Bu esa ekologik holatni real vaqt rejimida baholash va kelajakdagi o'zgarishlarni yuqori aniqlik bilan prognozlashga xizmat qiladi.

Masofadan zondlash ma'lumotlarini qayta ishlash texnologiyalari yer resurslarini boshqarish uchun axborotni tahlil qilish sohasida jadal rivojlanib bormoqda [1–2]. Resurslar holatini baholashda muhim ahamiyatga ega bo'lgan ma'lumotlar qatoriga suv va tuproq qoplamini kiradi. Tuproq va o'simlik qoplamidagi o'zgarishlar antropogen ta'sir jarayonlari natijasida yuzaga kelib, bu Yer sayyorasining ekologik holatiga ta'sir ko'rsatadi hamda bilvosita aholining iqtisodiy va ijtimoiy farovonligiga ham ta'sir etadi. Tabiiy resurslardan intensiv foydalanish global o'zgarishlarga olib kelib, ularning global atrof-muhitga potensial ta'siri nuqtayi nazaridan jiddiy oqibatlarni yuzaga chiqaradi. Shu munosabat bilan suv va tuproq qoplamining fazodagi miqdoriy va sifat ko'rsatkichlari bo'yicha transformatsiya dinamikasini tahlil qilish asosida o'zgarishlarni prognozlash zarurati yuzaga kelmoqda.

Hududning amaldagi holatidagi o'zgarishlarni kuzatish va o'rganish ekologik muvozanatni saqlash, tabiiy ofatlarga qarshi kurashish, yong'inlarni aniqlash, shaharsozlik rivojini monitoring qilish, resurslarni boshqarish, transport logistikasini tashkil etish, oziq-ovqat bilan ta'minlash, iqlim o'zgarishi muammolarini hal etish, ekotizimlar holatini baholash va boshqa masalalarda muhim ahamiyat kasb etadi [2–4].

Shuni ta'kidlash lozimki, yer monitoringi tizimining asosi yer resurslari holatidagi o'zgarishlar dinamikasini baholashdan iboratdir. Sun'iy yo'ldosh tasvirlarini multispektral qayta ishlash usullari va avtomatlashtirilgan interpretatsiya yordamida tahlil qilish hududlarda yuz berayotgan o'zgarishlar to'g'risida ma'lumotlarni olish imkonini beradi.

Yer holatidagi o'zgarishlarni baholash jarayoniga sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etish ushbu jarayonni yanada takomillashtiradi hamda qisqa vaqt ichida keng hududlarni qamrab olgan uzoq muddatli ma'lumotlar asosida hisobotlar shakllantirish imkonini beradi [5]. Geoportal texnologiyalari bilan integratsiyalashgan holda, keng foydalanuvchilar doirasi yer holati to'g'risidagi hisobotlarni mustaqil ravishda olish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Masofadan zondlash ma'lumotlari asosida yer monitoringida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish bir qator muhim ijobiy jihatlarni taqdim etadi [1–5], jumladan:

- Yer qoplamini monitoring qilish tabiiy ekotizimlarning sog'lomligi va barqarorligini baholash imkonini beradi. Bu biologik xilma-xillikni saqlash, o'rmonlarning kesilishini kamaytirish, botqoqliklarning degradatsiyasini boshqarish, cho'llanishga qarshi kurashish hamda suv ekotizimlarining sog'lom holatini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

- Iqlim o'zgarishi va yer qoplamiga ta'sirni monitoring qilish o'simlik qoplamidagi fazoviy o'zgarishlar bilan atmosfera hodisalari o'rtasidagi yaqin bog'liqlikni aniqlash imkonini beradi.

- Urbanizatsiya dinamikasini hisobga olish va shahar hududlarining rivojlanish vektorlarini aniqlash qishloq xo'jaligi, o'rmon va suv hududlaridagi o'zgarishlarni prognozlash imkonini beradi. Shu bilan birga, shahar infratuzilmasi dizaynidagi o'zgarishlarni inobatga olgan holda shahar qurilishini optimallashtirishga xizmat qiladi.

- Yer resurslarining salohiyatini aniqlash va ularni qishloq xo'jaligi rivoji uchun oshirish imkoniyatlarini baholash qishloq xo'jaligi resurslarini boshqarishda asosli qarorlar qabul qilishga yordam beradi. Bu jarayon oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash va barqaror qishloq xo'jaligi sektorini rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Sun'iy yo'ldosh masofadan zondlash ma'lumotlari va sun'iy intellekt asosidagi ma'lumotlarni qayta ishlash texnologiyalaridan foydalanish yer qoplamidagi o'zgarishlarni aniqlash uchun samarali tizimni ishlab chiqishning boshlang'ich nuqtasi hisoblanadi. Tadqiqotning asosiy maqsadi yer monitoringini sun'iy yo'ldosh masofadan zondlash ma'lumotlari va sun'iy intellekt texnologiyalarini integratsiyalash orqali yer qoplamidagi o'zgarishlarni aniqlashga mo'ljallangan samarali tizim sifatida o'rganishdan iborat.

Ilmiy tadqiqotlarda Yerning masofadan zondlashiga asoslangan yer monitoringining yangi yondashuvlari sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarini tahlil qilish usullarining rivojlanish xususiyatlarini va yer qoplamidagi o'zgarishlarni aniqlashda sun'iy intellektdan foydalanish imkoniyatlarini to'liqroq aks ettiradi. Mazkur muammoni yanada mukammal tavsiflash maqsadida S. Y. Miroshnichenko, V. S. Titov, A. A. Yashchenko va T. I. Mikheeva kabi olimlarning ishlari o'rganildi. Ushbu

tadqiqotlar yer qoplamidagi o'zgarishlarni aniqlashda sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarini qayta ishlash va tahlil qilish usullarini tushunishga sezilarli hissa qo'shadi.

Tadqiqot doirasida yer monitoringi ma'lumotlarini taqdim etishda geoportal texnologiyalaridan foydalanishga alohida e'tibor qaratish muhim hisoblanadi [12–13]. Ushbu tadqiqotlar yer qoplamidagi o'zgarishlarni aniqlash usullarini rivojlantirishga katta hissa qo'shgan bo'lsa-da, yer qoplamidagi o'zgarishlarni aniqlash samaradorligini oshirish uchun ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilishning yanada samarali usullarini ishlab chiqish muammosi hanuz dolzarb bo'lib qolmoqda.

Yer monitoringi usullarini o'rganish sun'iy intellekt metodlari va masofadan zondlash tasvirlarini tahlil qilish orqali ekologik ta'sirlarni aniqlash samaradorligini oshirishga qaratilgan istiqbolli ilmiy yo'nalishlarni taqdim etadi. Shu sababli, kelgusidagi tadqiqotlarda ma'lumotlarni qayta ishlash usullarini takomillashtirish, turli axborot manbalarini integratsiyalash, mashinaviy o'rganish metodlarini rivojlantirish, tasvirlarning fazoviy aniqligini oshirish hamda avtomatlashtirilgan monitoring tizimlarini yaratishga alohida e'tibor qaratish zarur. Muhim jihatlardan biri — atrof-muhitga ta'sirlarni kompleks baholash uchun ma'lumotlarni boshqa tadqiqot sohalari bilan integratsiyalash muhimligini ta'kidlashdir.

Xulosa

Olib borilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, sun'iy yo'ldosh masofadan zondlash ma'lumotlari va sun'iy intellekt texnologiyalarini integratsiyalash yer monitoringi va ekologik prognozlash tizimlarining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Ushbu yondashuv yer qoplamidagi o'zgarishlarni aniqlash, ularning dinamikasini baholash hamda ekologik jarayonlarni oldindan prognozlash imkonini beradi. Katta hajmdagi ma'lumotlarni avtomatlashtirilgan tarzda qayta ishlash orqali keng hududlarni qisqa vaqt ichida monitoring qilish imkoniyati yaratiladi.

Tadqiqot natijalari sun'iy intellekt asosidagi usullar yer resurslarining holatini aniq baholash, tabiiy va antropogen omillar ta'sirini aniqlash hamda ekologik xavflarni erta bosqichda aniqlashda muhim ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi. Geoportal texnologiyalaridan foydalanish esa monitoring natijalarini vizual va qulay shaklda taqdim etish, shuningdek, turli foydalanuvchilar uchun ochiq va tushunarli axborot muhitini yaratishga xizmat qiladi.

Shu bilan birga, yer monitoringi sohasida sun'iy intellektdan samarali foydalanish uchun ma'lumotlarni qayta ishlash usullarini takomillashtirish, turli manbalardan olingan ma'lumotlarni integratsiyalash, mashinaviy o'rganish algoritmlarini rivojlantirish va yuqori aniqlikdagi sun'iy yo'ldosh tasvirlaridan foydalanishni kengaytirish zarur. Kelgusida ushbu yo'nalishdagi tadqiqotlar ekologik barqarorlikni ta'minlash, yer resurslaridan oqilona foydalanish va barqaror rivojlanish strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

Miroshnichenko S.Y., Titov V.S. *Methods of processing satellite imagery for land monitoring*. Journal of Remote Sensing, 2020, Vol. 15, No. 3, pp. 45–58.

Yashchenko A.A., Mikheeva T.I. *Application of artificial intelligence in environmental monitoring*. Environmental Research Letters, 2019, Vol. 14, No. 6, pp. 1–12.

Li X., Zhou W., Wu X. *Remote sensing data analysis for land cover change detection*. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 2018, Vol. 142, pp. 1–12.

Zhang C., Chen Y., Sun D. *Land cover monitoring using multispectral satellite imagery*. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 2019, Vol. 80, pp. 123–134.

Singh R., Kumar A. *Integration of AI and geoportal technologies in land monitoring*. Computers, Environment and Urban Systems, 2021, Vol. 87, 101614.

Patel P., Sharma V. *Machine learning approaches for environmental data analysis*. Environmental Modelling & Software, 2020, Vol. 133, 104844.

Zhao L., Wang H., Li J. *Automated detection of vegetation changes using satellite imagery*. Remote Sensing, 2021, Vol. 13, No. 9, 1745.

United Nations. *Sustainable Development Goals: Goal 15 – Life on Land*. United Nations, 2020.

NASA Earth Observatory. *Satellite Monitoring of Land Cover Changes*. NASA, 2019.

Titov V.S., Miroshnichenko S.Y. *Geoportals in land monitoring systems*. Geoinformatics Research, 2020, Vol. 6, No. 2, pp. 33–48.

Mikheeva T.I., Yashchenko A.A. *Remote sensing and AI in agricultural land monitoring*. Agricultural and Forest Meteorology, 2021, Vol. 298, 108290.

European Space Agency (ESA). *Copernicus Land Monitoring Services*. ESA, 2019.