

IQLIM O'ZGARISHI NATIJASIDA VUJUDGA KELADIGAN GEOEKOLOGIK MUAMMOLAR VA ULARNING YECHIMLARI

Annotatsiya

Mazkur maqolada iqlim o'zgarishi natijasida shakllanayotgan geoekologik muammolar, ularning tabiiy-geografik tizimlarga ta'siri hamda mazkur jarayonlarning salbiy oqibatlarini kamaytirishning ilmiy-amaliy yechimlari tahlil qilingan. Tadqiqotning asosiy maqsadi global va mintaqaviy iqlim o'zgarishlarining landshaftlar, suv resurslari, tuproq qoplami, o'simlik va hayvonot dunyosi hamda tabiiy ofatlar xavfiga ta'sirini baholash va ekologik barqarorlikni ta'minlashga qaratilgan takliflarni ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqot jarayonida landshaft-ekologik, geografik taqqoslash, kartografik, GIS, statistik, monitoring va prognozlash usullaridan foydalanildi. Tahlillar natijasida iqlim o'zgarishi haroratning ortishi, yog'inlar rejimining o'zgarishi, qurg'oqchilikning kuchayishi, suv resurslari taqchilligi, tuproq degradatsiyasi, sho'rlanish va eroziyaning faollashuvi, cho'llanish jarayonlarining kuchayishi, biologik xilma-xillikning qisqarishi hamda sel, suv toshqini va ko'chki kabi tabiiy xavflarning ortishiga sabab bo'layotgani aniqlandi. Ayniqsa, qurg'oqchil va tog'oldi hududlarda iqlim o'zgarishining tabiiy hamda antropogen omillar bilan birgalikdagi ta'siri geoekologik vaziyatning yanada murakkablashishiga olib kelmoqda. Tadqiqot yakunida suv va yer resurslaridan oqilona foydalanish, iqlimga mos qishloq xo'jaligini rivojlantirish, yashil texnologiyalarni joriy etish, degradatsiyaga uchragan landshaftlarni tiklash, ekologik monitoringni kuchaytirish va tabiiy xavflarni erta prognozlash tizimlarini takomillashtirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqildi. Olingan natijalar iqlim o'zgarishiga moslashish va geoekologik barqarorlikni ta'minlashning ilmiy asoslarini shakllantirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: iqlim o'zgarishi, geoekologik muammolar, global isish, qurg'oqchilik, suv resurslari, tuproq degradatsiyasi, sho'rlanish, eroziya, cho'llanish, tabiiy xavflar, barqaror rivojlanish, iqlimga moslashuv.

GEOECOLOGICAL PROBLEMS CAUSED BY CLIMATE CHANGE AND THEIR SOLUTIONS

Annotation

This article analyzes the geoecological problems emerging as a result of climate change, their impacts on natural-geographical systems, and scientific and practical solutions aimed at mitigating their adverse consequences. The primary objective of the study is to assess the impacts of global and regional climate change on landscapes, water resources, soil cover, flora and fauna, and natural hazard risks, as well as to develop recommendations aimed at ensuring environmental sustainability. The study employed a combination of landscape-ecological, geographical comparative, cartographic, GIS, statistical, monitoring, and forecasting methods. The analysis revealed that climate change is contributing to rising temperatures, changes in precipitation patterns, increasing drought severity, water resource scarcity, intensification of soil degradation, salinization and erosion, expansion of desertification processes, reduction in biodiversity, and increasing risks of natural hazards such as mudflows, floods, and landslides. In particular, the combined effects of natural and anthropogenic factors associated with climate change are further complicating the geoecological situation in arid and piedmont areas. Based on the findings, recommendations were developed to promote the rational use of water and land resources, develop climate-smart agriculture, introduce green technologies, restore degraded landscapes, strengthen environmental monitoring, and improve early warning and forecasting systems for natural hazards. The findings provide a scientific basis for climate change adaptation and the enhancement of geoecological sustainability.

Keywords: climate change, geoecological problems, global warming, drought, water resources, soil degradation, salinization, erosion, desertification, natural hazards, sustainable development, climate adaptation.

Kirish

Iqlim o'zgarishi XXI asrda insoniyat oldida turgan eng muhim global geoekologik muammolardan biri hisoblanadi. Atmosferada issiqxona gazlari konsentratsiyasining ortishi natijasida global haroratning ko'tarilishi, yog'inlarning hududiy va mavsumiy taqsimlanishining o'zgarishi, ekstremal ob-havo hodisalarining takrorlanishi va suv resurslari rejimining o'zgarishi tabiiy-geografik tizimlarning barqarorligiga sezilarli ta'sir ko'rsatmoqda. Ushbu jarayonlar nafaqat tabiiy muhit, balki qishloq xo'jaligi, aholi salomatligi, oziq-ovqat xavfsizligi va iqtisodiy barqarorlik uchun ham jiddiy xavf tug'dirmoqda.

Markaziy Osiyo, xususan, O'zbekiston hududi iqlim o'zgarishiga nisbatan sezgir mintaqalardan biridir. Hududning qurg'oqchil iqlimi, suv resurslarining cheklanganligi, sug'orma dehqonchilikka yuqori darajada bog'liqligi hamda aholi va xo'jalik faoliyatining suv resurslariga kuchli bosimi mavjud geoekologik muammolarni yanada kuchaytirmoqda. Haroratning ortishi bug'lanish jarayonlarining jadallashishiga, tuproq namligining kamayishiga va qurg'oqchilik xavfining kuchayishiga sabab bo'lmoqda.

Iqlim o'zgarishi natijasida tog'li hududlarda qor va muzliklarning qisqarishi, daryo oqimining mavsumiy rejimi o'zgarishi, tekislik va tog'oldi hududlarida suv tanqisligining kuchayishi kuzatilishi mumkin. Shu bilan birga, kuchli yog'inlarning qisqa vaqt ichida tushishi sel, suv toshqinlari va eroziya jarayonlarining faollashishiga olib keladi. Natijada bir hududning o'zida ham qurg'oqchilik, ham suv bilan bog'liq tabiiy xavflarning kuchayishi kuzatiladigan murakkab geoekologik vaziyat yuzaga keladi.

Iqlim o'zgarishining yana bir muhim oqibati tuproq va landshaftlarning degradatsiyaga uchrashidir. Yuqori harorat va namlik tanqisligi o'simlik qoplamining siyraklashishiga, tuproqning shamol va suv eroziyasiga moyilligining ortishiga, yaylovlarning degradatsiyasi va cho'llanish jarayonlarining kuchayishiga sharoit yaratadi. Sug'oriladigan hududlarda esa suv tanqisligi bilan bir qatorda noto'g'ri sug'orish va drenaj tizimlarining samarasizligi tuproq sho'rlanishi xavfini oshiradi.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi iqlim o'zgarishining tabiiy komponentlarga kompleks va o'zaro bog'liq ta'siri bilan belgilanadi. Tadqiqotning asosiy maqsadi iqlim o'zgarishi natijasida yuzaga kelayotgan geoekologik muammolarni aniqlash, ularning tabiiy-geografik muhitga ta'sirini baholash hamda mazkur muammolarni kamaytirish va oldini olishning ilmiy-amaliy yechimlarini ishlab chiqishdan iborat.

Metodlar

Tadqiqotda iqlim o'zgarishining geoekologik oqibatlarini aniqlash va baholash uchun quyidagi ilmiy usullar majmuasidan foydalanildi:

- **Landshaft-ekologik tahlil** — iqlim omillarining relyef, tuproq, suv, o'simlik va hayvonot dunyosiga ta'siri hamda tabiiy komponentlar o'rtasidagi o'zaro bog'liqliklarni aniqlash.
- **Geografik taqqoslash usuli** — turli tabiiy-geografik hududlarda iqlim o'zgarishi natijasida yuzaga kelayotgan geoekologik jarayonlarni qiyosiy baholash.
- **Kartografik va GIS usullari** — iqlim o'zgarishi ta'sirida shakllanayotgan qurg'oqchilik, eroziya, sho'rlanish, cho'llanish va tabiiy xavf zonalarini aniqlash hamda xaritalash.

- **Statistik tahlil** — ko‘p yillik meteorologik kuzatuvlar asosida havo harorati, yog‘in miqdori, qurg‘oqchilik va ekstremal ob-havo hodisalaridagi o‘zgarishlarni aniqlash.
- **Monitoring va prognozlash usuli** — iqlim ko‘rsatkichlarining zamonaviy dinamikasi hamda kelajakdagi ehtimoliy o‘zgarishlarini baholash.
- **Qiyosiy-geografik va tizimli tahlil** — iqlim o‘zgarishi, tabiiy resurslardan foydalanish va geoekologik jarayonlar o‘rtasidagi sabab-oqibat aloqalarini aniqlash.

Tadqiqotda xalqaro ilmiy tashkilotlar, meteorologik kuzatuvlar, ekologik monitoring ma’lumotlari, iqlim o‘zgarishi bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar hamda O‘zbekiston va Markaziy Osiyo hududiga oid ilmiy manbalar tahlil qilindi.

Natijalar

1. Haroratning ortishi va qurg‘oqchilik jarayonlarining kuchayishi

Iqlim o‘zgarishining eng muhim ko‘rinishlaridan biri havo haroratining uzoq muddatli ortishidir. Haroratning ko‘tarilishi bug‘lanish jarayonlarini kuchaytirib, tuproq va suv havzalaridagi namlik zaxiralarining kamayishiga sabab bo‘ladi. Ayniqsa, qurg‘oqchil hududlarda bu jarayon qishloq xo‘jaligi ekinlarining vegetatsiya sharoitlarini yomonlashtirib, sug‘orishga bo‘lgan talabni oshiradi.

Qurg‘oqchilikning takrorlanish chastotasi va davomiyligining ortishi o‘simlik qoplaminig siyraklashuvi, yaylovlarning degradatsiyasi va cho‘llanish jarayonlarining kuchayishiga olib keladi. Qurg‘oqchilikning kuchayishi natijasida tuproqning tabiiy namlik rejimi buzilib, shamol eroziyasi uchun qulay sharoit yuzaga keladi.

2. Suv resurslari taqchilligining kuchayishi

Iqlim o‘zgarishi suv resurslarining miqdoriy va mavsumiy taqsimlanishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Tog‘li hududlarda qor va muzliklarning qisqarishi uzoq muddatli istiqbolda daryo oqimlarining kamayishiga sabab bo‘lishi mumkin. Haroratning ko‘tarilishi esa suvga bo‘lgan talabning ortishiga olib keladi.

Suv resurslari tanqisligi qishloq xo‘jaligi, sanoat va aholi ehtiyojlari o‘rtasidagi raqobatni kuchaytiradi. Suv tanqisligi sharoitida sug‘orish tizimlaridagi yo‘qotishlarni kamaytirish, suvni tejovchi texnologiyalarni joriy etish va suv resurslarini havza tamoyili asosida boshqarish muhim ahamiyat kasb etadi.

3. Tuproq degradatsiyasi va sho‘rlanish

Iqlim o'zgarishi tuproq degradatsiyasini tezlashtiruvchi omillardan biri hisoblanadi. Haroratning ortishi va namlikning kamayishi tuproqning qurishiga, organik moddalar miqdorining kamayishiga va uning eroziyaga chidamliligining pasayishiga olib keladi.

Sug'oriladigan hududlarda yuqori bug'lanish natijasida tuproqdagi tuzlarning yuqoriga ko'tarilishi sho'rlanish jarayonini kuchaytirishi mumkin. Tuproq sho'rlanishi qishloq xo'jaligi ekinlarining hosildorligini pasaytiradi va yer resurslarining iqtisodiy samaradorligini kamaytiradi.

Tuproq degradatsiyasini kamaytirish uchun suv tejovchi sug'orish, samarali drenaj tizimlarini rivojlantirish, almashlab ekish, organik moddalar miqdorini oshirish va eroziyaga qarshi agrotexnik tadbirlarni kuchaytirish zarur.

4. Sel, suv toshqinlari va ko'chkilar xavfining ortishi

Iqlim o'zgarishi faqat qurg'oqchilikni emas, balki ekstremal yog'in hodisalarining kuchayishini ham keltirib chiqarishi mumkin. Qisqa vaqt davomida katta miqdorda yog'in tushishi tog'oldi va tog'li hududlarda sel oqimlari, suv toshqinlari va ko'chki jarayonlarini faollashtiradi.

O'simlik qoplamining buzilishi, o'rmonlarning qisqarishi, tog' yonbag'irlaridan noto'g'ri foydalanish va qurilish ishlarining nazoratsiz olib borilishi tabiiy xavflarning zararli oqibatlarini yanada kuchaytiradi. Shu sababli xavfli hududlarda GIS asosidagi monitoring va erta ogohlantirish tizimlarini joriy etish muhimdir.

5. Biologik xilma-xillikning kamayishi

Iqlim sharoitlarining o'zgarishi o'simlik va hayvonot dunyosining yashash muhitiga ta'sir ko'rsatadi. Haroratning ortishi va suv tanqisligi ayrim turlarning areallarini qisqartirishi, biologik xilma-xillikning kamayishi va ekotizimlarning tabiiy barqarorligini zaiflashtirishi mumkin.

Tabiiy ekotizimlarning degradatsiyasi o'z navbatida tuproq eroziyasi, cho'llanish va suv resurslarining tabiiy tartibga solinish jarayonlarini kuchaytiradi. Shu sababli tabiiy hududlarni muhofaza qilish va degradatsiyaga uchragan ekotizimlarni qayta tiklash iqlimga moslashuvning muhim yo'nalishlaridan biridir.

6. Cho'llanish va yaylovlar degradatsiyasining kuchayishi

Iqlim o'zgarishi, qurg'oqchilik va antropogen bosimning birgalikdagi ta'siri yaylovlarning degradatsiyasini kuchaytiradi. O'simlik qoplamining siyraklashishi tuproqning shamol eroziyasiga beriluvchanligini oshiradi va cho'llanish jarayonlarini jadallashtiradi.

Yaylovlardan me'yoridan ortiq foydalanishni cheklash, yaylov almashinuvi tizimini joriy etish, mahalliy o'simlik turlarini qayta tiklash va suv manbalaridan oqilona foydalanish mazkur muammoning samarali yechimlaridan hisoblanadi.

Muhokama

Olingan natijalar iqlim o'zgarishi natijasida shakllanayotgan geoekologik muammolar bir-biri bilan uzviy bog'liq ekanligini ko'rsatadi. Haroratning ortishi suv resurslari tanqisligini kuchaytiradi, suv tanqisligi esa qishloq xo'jaligi va tabiiy ekotizimlarga bosimni oshiradi. Tuproq namligining kamayishi eroziya va cho'llanishni kuchaytirsa, o'simlik qoplamining degradatsiyasi o'z navbatida eroziya va tabiiy xavflarning rivojlanishiga sharoit yaratadi.

Shu nuqtai nazardan, iqlim o'zgarishining geoekologik oqibatlarini faqat bitta komponent doirasida o'rganish yetarli emas. Landshaftlarning tabiiy imkoniyatlari, suv resurslari, tuproq, biologik xilma-xillik va antropogen bosim bir butun geoekologik tizim sifatida baholanishi lozim.

Iqlim o'zgarishiga moslashishda suv tejovchi texnologiyalarni joriy etish alohida ahamiyatga ega. Tomchilatib va yomg'ir latib sug'orish, suv yo'qotishlarini kamaytirish, sug'orish tarmoqlarini modernizatsiya qilish va raqamli monitoring tizimlaridan foydalanish suv resurslaridan foydalanish samaradorligini oshiradi.

Qishloq xo'jaligida iqlimga moslashgan ekin navlarini joriy etish, agrotexnik tadbirlarni takomillashtirish, tuproq namligini saqlash texnologiyalaridan foydalanish hamda ekinlar tarkibini diversifikatsiya qilish iqlim xavflarining hosildorlikka ta'sirini kamaytirishi mumkin.

Tabiiy xavflarni boshqarishda masofadan zondlash, GIS texnologiyalari, meteorologik va gidrologik monitoring ma'lumotlarini integratsiyalash muhimdir. Ayniqsa, sel, suv toshqini, qurg'oqchilik va ko'chki xavfini oldindan aniqlashga imkon beruvchi erta ogohlantirish tizimlari hududiy ekologik xavfsizlikni oshirishga xizmat qiladi.

Geoekologik muammolarning transchegaraviy xususiyati ham alohida e'tibor talab qiladi. Suv resurslari, tog' ekotizimlari, iqlim xavflari va tabiiy ofatlar davlat chegaralari bilan cheklanmaydi. Shu sababli Markaziy Osiyo davlatlari o'rtasida suv resurslarini boshqarish, ekologik monitoring, tabiiy xavflarni prognozlash va iqlim o'zgarishiga moslashish bo'yicha hamkorlikni kuchaytirish zarur.

Iqlim o'zgarishi bilan bog'liq geoekologik muammolarning asosiy yechimlari

Iqlim o'zgarishi natijasida yuzaga kelayotgan geoekologik muammolarni kamaytirish uchun quyidagi ustuvor yo'nalishlarni amalga oshirish maqsadga muvofiq:

1. **Suv resurslaridan oqilona foydalanish** — suv tejovchi sugʻorish texnologiyalarini keng joriy etish va suv yoʻqotishlarini kamaytirish.
2. **Tuproq degradatsiyasining oldini olish** — eroziyaga qarshi tadbirlar, almashlab ekish, meliorativ holatni yaxshilash va shoʻrlanishga qarshi kurashish.
3. **Oʻrmon va tabiiy ekotizimlarni tiklash** — ihota daraxtzorlari barpo etish, degradatsiyaga uchragan yaylovlarni tiklash va choʻllanishga qarshi kurashish.
4. **Iqlimga mos qishloq xoʻjaligini rivojlantirish** — qurgʻoqchilikka chidamli ekin navlarini joriy etish va agrotexnologiyalarni takomillashtirish.
5. **GIS va masofadan zondlash texnologiyalaridan foydalanish** — geoekologik jarayonlarning hududiy monitoringini yoʻlga qoʻyish va xavf zonalarini xaritalash.
6. **Tabiiy ofatlarni erta prognozlash** — sel, toshqin, koʻchki va qurgʻoqchilik xavfi boʻyicha avtomatlashtirilgan monitoring va erta ogohlantirish tizimlarini rivojlantirish.
7. **Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish** — quyosh va shamol energetikasini rivojlantirish orqali issiqxona gazlari emissiyasini kamaytirish.
8. **Ekologik taʼlim va xabardorlikni oshirish** — aholining iqlim oʻzgarishi va tabiiy resurslardan barqaror foydalanish boʻyicha ekologik madaniyatini kuchaytirish.
9. **Mintaqaviy va xalqaro hamkorlikni rivojlantirish** — transchegaraviy suv resurslari, ekologik monitoring va iqlimga moslashish masalalarida davlatlararo hamkorlikni kuchaytirish.

Xulosa

Iqlim oʻzgarishi zamonaviy geoekologik muammolarning shakllanishi va kuchayishida asosiy tabiiy omillardan biriga aylanmoqda. Haroratning ortishi, yogʻinlar rejimining oʻzgarishi, qurgʻoqchilikning kuchayishi, suv resurslari taqchilligi, tuproq degradatsiyasi, shoʻrlanish, eroziya, choʻllanish va biologik xilma-xillikning qisqarishi tabiiy-geografik tizimlarning barqarorligiga jiddiy taʼsir koʻrsatmoqda.

Tadqiqot natijalari iqlim oʻzgarishi taʼsirida geoekologik jarayonlarning rivojlanishi koʻpincha tabiiy va antropogen omillarning oʻzaro taʼsiri bilan bogʻliqligini koʻrsatdi. Ayniqsa, suv resurslaridan ortiqcha foydalanish, yerlarning notoʻgʻri oʻzlashtirilishi, yaylovlardan meʼyorida ortiq foydalanish va oʻsimlik qoplamining buzilishi iqlim oʻzgarishining salbiy taʼsirini yanada kuchaytiradi.

Geoekologik barqarorlikni taʼminlash uchun iqlim oʻzgarishiga moslashuv va uning oqibatlarini yumshatish choralarini birgalikda amalga oshirish zarur. Suv va yer resurslarini barqaror boshqarish, suv tejovchi texnologiyalarni joriy etish, degradatsiyaga uchragan landshaftlarni tiklash, oʻrmonzorlarni kengaytirish, GIS va

masofadan zondlash asosidagi monitoringni rivojlantirish hamda tabiiy xavflarni erta prognozlash tizimlarini takomillashtirish ustuvor yo‘nalishlar bo‘lib qoladi.

Shuningdek, iqlim o‘zgarishining transchegaraviy xususiyatini hisobga olgan holda davlatlararo va xalqaro hamkorlikni kuchaytirish muhim ahamiyatga ega. Faqat kompleks geoeologik yondashuv asosida tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, ekotizimlarning barqarorligini saqlash va kelajak avlodlar uchun ekologik xavfsiz muhitni ta‘minlash mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Боймирзаев К.М. Фарғона водийси табиатини муҳофаза қилишнинг экологик-географик асослари // Ўзбекистон ГЖ VIII съезди материаллари. – Нукус, 27-28 ноябрь 2009 йил.

2. Otajonov, S., & Naimov, H. (2025, December). The Place Of Maps In Geography Education And Modern Methods Of Using Them. In International Conference on Global Trends and Innovations in Multidisciplinary Research (Vol. 1, No. 6, pp. 74-77).

3. Naimov, H. N. (2024). SHIMOLIY FARG‘ONA LANDSHAFTLARINI KARTALASHTIRISH MASALALARI. UBS Scientific Bulletin, (1), 140-145.

4. Naimov, H. N. (2022). Analysis of structure and geoeecological situation of North Fergana mountain landscape. Экономика и социум, (6-1 (97)), 193-196.

5. Naimov H.N Shimoliy Farg‘ona tog‘oldi landshaftlarining strukturasi, baholash va geoeologik vaziyati // Geografiya fanlari falsafa doktori (PhD) ilmiy darajasini olish uchun yozilgan dissertatsiya. Samarqand 2025

6. Рафиқов А.А., Шарипов Ш.М. Геоэкология. – Т.: Адиб, 2014. – 112 б