

IQLIM O'ZGARISHI VA UNING OQIBATLARINI O'RGANISHDA GATDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI

Akaboyev I.Z.

*Namangan davlat universiteti,
O'zbekiston*

***Аннотация:** В статье анализируются возможности, значение и важность использования ГИС при изучении изменения климата и его последствий, а также какие исследования проводились по этому вопросу в последние годы.*

***Ключевые слова:** Изменение климата, засуха, ГИС, дистанционное зондирование, космические снимки, дешифрование, сокращение лесов.*

***Abstract:** The article analyzes the possibilities, significance and importance of using GIS in the study of climate change and its consequences, as well as what kind of research has been conducted on this issue in recent years.*

***Key words:** Climate change, drought, GIS, remote sensing, space images, decryption, deforestation.*

Iqlim o'zgarishi va uning oqibatlarini o'rganishda geografik axborot tizimlari (GAT) juda muhim rol o'ynaydi. Sababi, GATdan foydalanish imkoniyatlari iqlim o'zgarishi va uni oqibatlarini o'rganishga qaratilgan tadqiqotlarda ommalashib, foydalanishi tobora kengayib bormoqda. GAT iqlim o'zgarishining makoniy (geografik) va zamoniylarini aniqlash, tahlil qilish hamda modellashtirish imkonini beradi.

GAT yordamida katta hajmdagi ma'lumotlar ko'p qatlamli xaritalar va modellar shaklida taqdim etilishi, ularning o'zaro ta'sirini tahlil qilish, hududiy o'zgarishlarni vizualizatsiya qilish va bashorat qilish mumkin. Oxirgi yillardagi tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, GAT dasturlari yordamida iqlim o'zgarishini bashorat qilish va hududiy o'zgarishlarni aniqlashda samarali qo'llanilmoqda [1].

GAT iqlim o'zgarishi muammosi va uni atrof muhitga ta'sirini o'rganishda muhim vosita bo'lib, bu tizimlar iqlim jarayonlarini geografik tahlil qilish, turli omillarning bir-biriga ta'sirini aniqlash va ularni vizualizatsiya qilish imkoniyatini beradi. GAT iqlim o'zgarishining joylashuviga qarab qanday o'zgarishini ko'rsatib, qaror qabul qilishda katta yordam beradi. Masalan, Milliy aeronavtika va koinotni tadqiq etish tashkiloti (NASA) tomonidan olib borilgan tadqiqotlar GATning masofaviy zondlash bilan integratsiyasi orqali iqlim o'zgarishini chuqurroq tadqiq etsihda katta imkoniyat yaratganini ko'rsatmoqda [2].

Iqlim o'zgarishining oqibatlarini o'rganishda ham GATdan foydalanish muhim ahamiyatga egadir. Sababi, GAT iqlim o'zgarishining turli hududlardagi ta'sirini aniqlash, resurslar bilan bog'liq xavflarni baholash va kelajakdagi o'zgarishlarni bashorat qilish imkonini beradi. Bu jarayonda GAT global o'zgarishlar va mahalliy darajadagi oqibatlarni birgalikda tahlil qilishga yordam beradi. Masalan, o'rmonlarning qisqarishi va qurg'oqchilik kabi oqibatlar GAT dasturlari yordamida

hududiy xaritalarda aniq tasvirlanadi va bu ma'lumotlar qaror qabul qilish jarayonida muhim rol o'ynaydi. Yaqinda o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, GAT va masofaviy zondlash iqlim o'zgarishining qishloq xo'jaligi va resurs boshqaruviga ta'sirini baholashda muhim omil hisoblanadi [3].

Bugungi kunda iqlim o'zgarishini o'rganishda GAT ning quyidagi turlari keng qo'llanilmoqda:

Masofaviy zondlash (Remote Sensing): Sun'iy yo'ldoshlar va dronlar orqali yig'ilgan masofaviy ma'lumotlar GATda muhim o'rin tutadi. Ular asosan borib kuzatish va tahlil qilish qiyin bo'lgan joylarda joylashgan landshaftlarning, o'rmonlarning, muzliklarning va boshqa tabiiy elementlarning o'zgarishini kuzatish imkonini beradi. Masalan, MODIS va Landsat sun'iy yo'ldoshlari orqali olingan ma'lumotlar iqlim o'zgarishi jarayonlarini kuzatishda muhimdir.

Makoniyl tahlil vositalari (Spatial Analysis Tools): Bu vositalar yordamida iqlim o'zgarishining hududiy ta'siri, muayyan joylarda o'zgargan iqlim sharoitlari va ularning natijalari tahlil qilinadi.

Geostatistik tahlil (Geostatistical Analysis): Geostatistik tahlil vositalari iqlim ma'lumotlarini statistik modellashtirish va kelajagini bashorat qilish uchun ishlatiladi [4].

Dinamik modellashtirish vositalari (Dynamic Modeling Tools): Bu vositalar iqlim o'zgarishining kelajakda yuz berishi mumkin bo'lgan oqibatlarini simulyatsiya qilish (ko'rgazmali obrazini yaratish) va uni tahlil qilish uchun qo'llaniladi.

GAT yordamida iqlim o'zgarishi va uning oqibatlarini aynan quyidagi aspektlarini o'rganish ahamiyatlidir:

- Yog'inlar va qurg'oqchilik rejimlarining o'zgarishi: Bu GAT dasturlari vositalarida meteorologik ma'lumotlarni tahlil qilish orqali amalga oshiriladi [5].

- Dengiz sathining ko'tarilishi: Dengiz sathining o'zgarishini masofaviy zondlash ma'lumotlari orqali kuzatish mumkin.

- Tuproqlar eroziyasi va o'rmonlarning qisqarishi: O'rmonlar hududlari va eroziyaga uchragan hududlar o'zgarishini o'rganish uchun yer usti o'simlik hamda tuproq qoplamasi tahlil qilinadi [6].

- Bioxilma-xillikning yuqolishi: GAT yordamida hududiy o'zgarishlar va bu o'zgarishlar natijasida yuzaga keladigan bioxilma-xilliklarning yuqolishini kuzatish mumkin.

Oxirgi yillarda GATning geografiya, ekologiya va atrof muhit ifloslanishiga doir tadqiqotlarda foydalanishning ahamiyati ortib bormoqda. Zero, GAT yordamida ekologik muhitning buzilish darajasini aniqlash, ifloslanish manbalarini topish, yer usti qoplamasi o'zgarishlarini kuzatish, shuningdek, ekotizimlarga ta'sir etuvchi omillarni tahlil qilish mumkin. Bu tadqiqotlar natijasida ekologik muammolarni hal qilish uchun samarali strategiyalar ishlab chiqilishi mumkin. GAT ekologiya va atrof-muhit sohalarida ilmiy tahlil va qaror qabul qilish jarayonlarini sezilarli darajada takomillashtiradi [7]. Masalan, ArcGIS va QGIS kabi dasturlar havo, suv va tuproq ifloslanishini kuzatish va tahlil qilish uchun ishlatilmoqda. Tadqiqotlar shuni

ko'rsatmoqdaki, GAT ekologik monitoring va xavflarni baholashda asosiy rol o'ynaydi, shu jumladan, atrof-muhitdagi o'simlik va hayvonot dunyosining ta'sirini o'rganish imkoniyatini beradi

Bizga ma'lumki makon va zamonda bo'layotgan o'zgarishlarni bir vaqta kuzatish, tadqiqotchilarga juda katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish, ularni o'zaro taqqoslash va ta'sirini baholash imkoni beradi. GATning aynan shunday xususiyatlarga ega ekanligi ham uni bu kabi jarayonlarni real vaqtda o'rganishdagi muhim vosita ekanligini ko'rsatadi. Chunonchi, ko'plab qatlamlar va ma'lumotlar bazalarida ishlash imkoniyati ega bo'lgan GAT dasturlari yordamida iqlim o'zgarishi hamda uni oqibatlarini aks ettiruvchi interaktiv xaritalar tuzish imkoniyati mavjud bo'lib, bu kabi xaritalar tuzish uchun quyidagi GAT dasturlaridan foydalanish mumkin:

1. ArcGIS Online: Web-kartalar va interaktiv xaritalar yaratish imkonini beradi.

2. Google Earth Engine: Global miqyosdagi iqlim ma'lumotlarini tahlil qilish va vizualizatsiya qilish uchun ishlatiladi [8].

3. QGIS: Bepul va ochiq manba kodli dastur bo'lib, iqlim o'zgarishi kartalarini yaratishda foydalidir.

Yuqorida ta'kidlanganidek, GAT dasturlari yordamida o'rganilayotgan voqea va hodisalarning kelajakdagi ko'rinishini modellashtirish va bashorat qilish imkoniyati mavjud bo'lib, bu kabi amallarni bajarishda quyidagi GAT dasturlari keng qo'llaniladi:

- ArcGIS Pro: Dinamik modellashtirish va bashorat qilish uchun ishlatiladi [9];

- IDRISI (TerrSet): Ushbu dastur landshaftlar va iqlim o'zgarishlarini bashorat qilish uchun ishlatiladi [10].

Bugungi kunda dunyoning juda ko'plab sohaga aloqador bo'lgan tashkilot va birlashmalari tomonidan iqlim o'zgari va uni oqibatlarini tadqiq etishga doir loyihalarni bajarishda GAT imkoniyatlaridan foydalanilib kelinmoqda. Ularga quyidagilarni misol tariqasida keltirish mumkin:

- Birlashgan Millatlar Tashkiloti (BMT) va Iqlim o'zgarishi bo'yicha hukumatlararo ekspertlar guruhi (IPCC): Iqlim o'zgarishiga doir tadqiqotlarda GAT dasturlaridan keng foydalanadi [11].

- Milliy aeronavtika va koinotni tadqiq etish tashkiloti (NASA): Masofaviy zondlash orqali yig'ilgan ma'lumotlar asosida iqlim o'zgarishlarini o'rganadi [2].

- Yevropa kosmik agentligi (European Space Agency (ESA)): Yevropa kosmik agentligi iqlim o'zgarishiga oid ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilishda GAT dasturlaridan foydalanadi.

- Global iqlimni kuzatish tizimi (Global Climate Observing System (GCOS)): Global miqyosdagi iqlim monitoringida GAT dasturlaridan foydalanadi.

So'ngi yillarda GAT dasturlaridan foydalanib Iqlim o'zgarishi va uning oqibatlarini o'rganish bo'yicha quyidagi mavzularga qaratilgan amaliy va fundamental tadqiqotlar olib borilmoqda. Xususan, dengiz sathining ko'tarilishi va qirg'oq hududlariga ta'siri [12], o'rmonlarning qisqarishi va biologik xilma-xillikka ta'siri, qurg'oqchilik va suv resurslari taqchilligi [13], shaharlar iqlimining o'zgarishi kabirlar shular jumlasiga kiradi.

Xulosa qilib aytish mumkinki, GAT iqlim o'zgarishining fazoviy va vaqtinchalik o'lchovlarini o'rganish uchun keng qamrovli asosni taqdim etadi. Bu tadqiqotchilarga iqlim o'zgarishining ekotizimlar, insonlar hamjamiyatlari va global atrof-muhitga ta'sirini xaritalash, tahlil qilish va bashorat qilish imkonini beradi. Shu bilan birga turli ma'lumotlar manbalarini birlashtirish va kelajak stsenariylarini modellashtirish orqali GAT iqlim o'zgarishini yumshatish va unga moslashish bo'yicha samarali qarorlar qabul qilishni qo'llab-quvvatlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Goodchild M. F. (2010). "Twenty years of progress: GIScience in 2010." *Journal of Spatial Information Science*, 2010(1), 3-20.
2. NASA Earth Science Division (2021). "Remote Sensing and GIS for Climate Change Monitoring." *NASA Earth Observatory*.
3. Turner B. L., et al. (2015). "Land system architecture: Using land systems to adapt and mitigate global environmental change." *Global Environmental Change*, 35, 329-341.
4. Paegelow M., Camacho Olmedo M. T. (Eds.). (2017). "Geomatic approaches for modeling land change scenarios." *Springer*.
5. Trenberth K. E. (2011). "Changes in precipitation with climate change." *Climate Research*, 47(1-2), 123-138.
6. Hansen M. C., et al. (2013). "High-resolution global maps of 21st-century forest cover change." *Science*, 342(6160), 850-853.
7. Burrough P. A., & McDonnell R. A. (2015). "Principles of geographical information systems." *Oxford University Press*.
8. Gorelick N., et al. (2017). "Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone." *Remote Sensing of Environment*, 202, 18-27.
9. Esri. (2015). "ArcGIS Pro for Climate Change Modeling." *Esri Press*.
10. Eastman J. R. (2016). "TerrSet Geospatial Monitoring and Modeling System." *Clark Labs, Clark University*.
11. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2018). "Global Warming of 1.5°C." *IPCC Special Report*.
12. Nicholls R. J., et al. (2014). "Coastal systems and low-lying areas." *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability, Part A: Global and Sectoral Aspects*, 361-409.
13. Sheffield J., et al. (2012). "Drought monitoring and forecasting: Progress, challenges, and future prospects." *Reviews of Geophysics*, 50(4).
14. Akaboyev, I. Z. (2024). Possibilities of using geographic information systems in the study of mountain glaciers. *Экономика и социум*, (5-2 (120)), 1632-1636.
15. Акабоев, И. З., & Мирабдуллаев, Б. Б. (2024). Исследование загрязнения атмосферы с помощью географических информационных систем.