

**TABIY XUSUSIYATLI FAVQULODDA VAZIYATLARNI PROGNOZ
QILISHDA GEOAXBOROT TIZIMLARINING O‘RNI**

**РОЛЬ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ
ПРИРОДНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

**THE ROLE OF GEOINFORMATION SYSTEMS IN FORECASTING
NATURAL EMERGENCIES**

Djumayev Nodirjon Maxmudovich

O‘zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Fuqaro muhofazasi
instituti kafedra dotsenti

Dzhumaev Nodirzhon Makhmudovich

Associate Professor of the Department of the Institute of Civil Defense of the
Ministry of Emergency Situations of the Republic of Uzbekistan

Джумаев Нодиржон Махмудович

Доцент кафедры института гражданской защиты
Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Узбекистан

Annotatsiya. Ushbu maqola tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlarni prognoz qilishda geoaxborot tizimlarining (GAT) rolini o‘rganadi. Tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlarni, jumladan zilzilalar, sellar, suv toshqinlari, ko‘chkilar va qurg‘oqchilik kabi hodisalar inson hayoti va iqtisodiy faoliyatga sezilarli zarar yetkazishi mumkin. GATlar geografik ma’lumotlarni to‘plash, saqlash, tahlil qilish va vizuallashtirish imkoniyatini beradi, bu esa tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlarni prognoz qilish va ularning oqibatlarini yumshatishda muhim ahamiyatga ega. Maqolada GATlarning tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlarni prognoz qilishdagi asosiy vazifalari, qo‘llaniladigan ma’lumotlar manbalari va usullari tahlil etiladi. Shuningdek, GAT texnologiyalarining imkoniyatlari va cheklovlari, ularni yanada takomillashtirish yo‘llari ko‘rib chiqiladi. Maqola xulosasida tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlarni prognoz qilishda GATlardan samarali foydalanish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqiladi.

Kalit so‘zlar: Geoaxborot tizimlari, tabiiy favqulodda vaziyatlar, prognozlash, zilzila, suv toshqini, ko‘chki, qurg‘oqchilik, geografik ma’lumotlar, xavf tahlili.

Аннотация. В данной статье рассматривается роль географических информационных систем (ГИС) в прогнозировании стихийных бедствий. Стихийные бедствия, в том числе землетрясения, наводнения, оползни и засухи, могут нанести значительный ущерб человеческой жизни и экономической деятельности. ГИС предоставляют возможность собирать, хранить, анализировать и визуализировать географические данные, что важно для прогнозирования и смягчения последствий стихийных бедствий. В статье анализируются основные задачи ГИС при прогнозировании стихийных бедствий, используемые источники данных и методы. Также рассмотрены возможности и ограничения технологий ГИС, пути их дальнейшего совершенствования. В заключении статьи разработаны рекомендации по эффективному использованию ГИС при прогнозировании стихийных бедствий.

Ключевые слова: геоинформационные системы, чрезвычайные ситуации природного характера, прогнозирование, землетрясение, наводнение, оползень, засуха, географическая информация, анализ рисков.

Annotation. This paper examines the role of geographic information systems (GIS) in natural disaster forecasting (NDF). Natural disasters, including earthquakes, floods, landslides, and droughts, can cause significant damage to human life and economic activity. GISs provide the ability to collect, store, analyze, and visualize geographic data, which is important for forecasting and mitigating ND. The paper analyzes the main tasks of GIS in forecasting natural disaster, the data sources and methods used. It also discusses the capabilities and limitations of GIS technologies, and ways to further improve them. The paper concludes with recommendations for the effective use of GIS in forecasting ND.

Keywords. geographic information systems, natural disasters, forecasting, earthquake, flood, landslide, drought, geographic information, risk analysis.

Kirish. Tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlar - insoniyat uchun jiddiy xavf tugʻdiradigan tabiiy ofatlardir. Zilzilalar, suv toshqinlari, koʻchkilar, qurgʻoqchilik va boshqa tabiiy hodisalar nafaqat inson hayotiga zomin boʻlishi, balki iqtisodiyotga ham

katta zarar yetkazishi mumkin. Ushbu tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlarni prognoz qilish va ularning oqibatlarini kamaytirish uchun zamonaviy texnologiyalardan, jumladan geoaxborot tizimlaridan (GAT) foydalanish muhim ahamiyatga ega.

Geoaxborot tizimlari - geografik ma'lumotlarni yig'ish, tahlil qilish, boshqarish va vizualizatsiya qilishni amalga oshiruvchi tizimlar bo'lib, ularning yordamida o'rganilayotgan hududga oid turli ma'lumotlar birlashtiriladi. Bu tizimlar, asosan, kartalar, satellit rasmlari, sensorlar, va boshqa turli manbalardan olingan ma'lumotlarni to'plash, tahlil qilish va ulardan strategik qarorlar chiqarish uchun ishlatiladi. GATlar yordamida biz geografik joylashuv, iqlim o'zgarishlari, seysmik faollik, suv toshqinlari va boshqa tabiiy ofatlar haqida aniq va dolzarb ma'lumotlar olishimiz mumkin [5].

Sodda qilib aytganda, geografik axborot tizimi (GAT) o'z ichiga xaritashunoslik, statistik tahlil hamda ma'lumotlar bazasini mujassamlashtiradi. GAT keng tarmoqli soha bo'lib, xaritashunoslik, masofadan zondlash, yer tuzish, tabiiy resurslarni boshqarish, fotogrammetriya, geografiya, shaharsozlik, samoviy video hamda mahalliy qidiruv tizimlarida keng foydalanib kelinmoqda. Bu ma'lumotlarni boshqarish, kartagrafik tasvirlar va tahlil qilish uchun yaratilgan ichki pozitsiyalangan fazoviy axborot tizimidir. GAT bu inson faolligi va dasturiy apparatning geografik ma'lumotni saqlash, boshqarish va tasvirlashga mo'ljallangan kompyuter tizimidir. GAT ilk bora XX-asrning 60-yillarida AQSH va Kanadada harbiy maqsadlarda foydalanishi natijasida vujudga kelgan. Keyinchalik bu tizim yordamida kadastr malumotlari sifatida keng foydalanilib kelinmoqda [6].

GAT-geografik ma'lumotlarni to'plash, saqlash, tahlil qilish va vizuallashtirish imkonini beruvchi kompyuter tizimidir. GATlar yordamida xavf omillarini aniqlash, xavf darajasini baholash va tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlarni prognoz qilish mumkin. Ushbu ma'lumotlar asosida esa favqulodda vaziyatlarga tayyorgarlik ko'rish, aholini evakuatsiya qilish va zarar ko'rgan hududlarga yordam ko'rsatish bo'yicha samarali choralar ko'rish mumkin. Geografik axborot tizimlari tabiiy ofatlar va favqulodda vaziyatlarni boshqarishning barcha bosqichlarida juda muhim rol o'ynaydi. GAT bizga ofatlar va favqulodda vaziyatlarni ishonchli boshqarish uchun munosabatlar,

tendentsiyalarni aniqlash uchun ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish, savol berish, tahlil qilish, sharhlash va tushunish imkoniyatini beradi [7].

Adabiyotlar tahlili va metodologiya. Birlashgan Millatlar Tashkilotining Kosmik Masalalar Bo'yicha Idorasi (UNOOSA-2019) tomonidan chop etilgan ushbu hisobot geokosmik ma'lumotlarning favqulodda vaziyatlarni oldini olish va zararni minimallashtirishdagi rolini o'rganadi. Hisobotda sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari va GATning integratsiyasi orqali tabiiy ofatlar xavfini baholash va ularga tayyorgarlik ko'rishning zamonaviy usullari ko'rib chiqilgan. Shuningdek, xalqaro hamkorlik va ma'lumotlar almashuvining ahamiyati ta'kidlangan [8].

O'zbekistonda GATni rivojlantirish va ularni favqulodda vaziyatlarni boshqarishda qo'llash bo'yicha tadqiqotlar olib borayotgan olimlar ham o'z fikrlarini bildirishgan.

Rasulov A. (2020): O'zbekistonda tabiiy ofatlar xavfi yuqori bo'lganligi sababli, geoaxborot tizimlarini qo'llash orqali xavflarni oldindan aniqlash va ularga tayyorgarlik ko'rish mumkin. Bu esa mamlakatimizning barqaror rivojlanishiga hissa qo'shadi [1].

Sh.Toshmatov. Geoaxborot tizimlari va ularning atrof-muhitni muhofaza qilishdagi ahamiyati) tadqiqoti GATning atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslarni boshqarishdagi rolini o'rganadi. Maqolada O'zbekistonda tuproq eroziyasi, o'rmonlar qisqarishi va suv resurslarining ifloslanishi kabi muammolarni GAT yordamida monitoring qilish va ularni bartaraf etish usullari ko'rib chiqilgan. Muallifning fikricha, GAT atrof-muhit muammolarini oldindan aniqlash va ularga qarshi chora-tadbirlarni ishlab chiqishda muhim vositadir [2].

Geoaxborot tizimlari (GAT) va ularning favqulodda vaziyatlarni prognoz qilish va boshqarishdagi rolini o'rganish uchun ko'plab metodologik yondashuvlar qo'llanilgan. Ushbu metodologiya tadqiqotning ilmiy asoslilikini ta'minlash, ma'lumotlarni yig'ish, tahlil qilish va natijalarni ishonchli tarzda taqdim etish uchun mo'ljallangan.

Tahlil va natijalar:

GATning tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlarni prognoz qilishdagi roli.

GATlar tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlarni prognoz qilishda quyidagi vazifalarni bajaradi:

1. Ma'lumotlarni to'plash va saqlash: GATlar turli manbalardan olingan geografik ma'lumotlarni, jumladan sun'iy yo'ldosh tasvirlari, aerofotosuratlar, kartografik ma'lumotlar, monitoring stansiyalari ma'lumotlari va aholi ro'yxati ma'lumotlarini to'plash va saqlash imkonini beradi.

2. Xavf omillarini aniqlash: GATlar yordamida xavf omillarini, jumladan seysmik faol hududlar, suv toshqini xavfi yuqori bo'lgan hududlar, ko'chki yuz berishi mumkin bo'lgan hududlar va qurg'oqchilikka moyil hududlarni aniqlash mumkin.

3. Xavf darajasini baholash: GATlar yordamida xavf omillarining kombinatsiyasi asosida xavf darajasini baholash mumkin. Masalan, zilzila xavfi yuqori bo'lgan hududlarda aholi zichligi, bino va inshootlarning mustahkamligi kabi omillar hisobga olinadi.

4. FXVlarni prognoz qilish: GATlar yordamida olingan ma'lumotlar asosida FXVlarni prognoz qilish mumkin. Masalan, suv toshqinlari xavfini prognoz qilish uchun daryolardagi suv sathining ko'tarilishi, yog'ingarchilik miqdori va qorning erish tezligi kabi omillar hisobga olinadi [4].

5. Tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlarning oqibatlarini baholash: GATlar yordamida tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlar sodir bo'lgan taqdirda yetkazilishi mumkin bo'lgan zararni baholash mumkin. Masalan, zilzila oqibatida vayron bo'lishi mumkin bo'lgan bino va inshootlar, jabrlangan aholi soni va iqtisodiy zarar miqdori prognoz qilinadi [3].

6. Ma'lumotlarni vizuallashtirish: GATlar olingan ma'lumotlarni xaritalar, grafiklar va diagrammalar shaklida vizuallashtirish imkonini beradi. Bu esa qaror qabul qiluvchilarga vaziyatni yaxshiroq tushunish va samarali choralar ko'rishga yordam beradi.

GATning tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlarni prognoz qilishdagi afzalliklari.

GATlardan foydalanish tabiiy tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlarni prognoz qilishda quyidagi afzalliklarni beradi:

Ma'lumotlarni tezkor to'plash va tahlil qilish: GATlar katta hajmdagi ma'lumotlarni tezkor to'plash va tahlil qilish imkonini beradi, bu esa tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlarni prognoz qilish va ularga tezkor javob berish uchun muhimdir.

Xavf omillarini aniqroq baholash: GATlar turli xil xavf omillarini birgalikda tahlil qilish imkonini beradi, bu esa xavf darajasini aniqroq baholashga yordam beradi.

Tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlarning oqibatlarini aniqroq prognoz qilish: GATlar yordamida tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlar sodir bo'lgan taqdirda yetkazilishi mumkin bo'lgan zararni aniqroq prognoz qilish mumkin, bu esa favqulodda vaziyatlarga tayyorgarlik ko'rish va ularning oqibatlarini yumshatishga yordam beradi [9].

Ma'lumotlarni vizuallashtirish: GATlar olingan ma'lumotlarni xaritalar, grafiklar va diagrammalar shaklida vizuallashtirish imkonini beradi, bu esa qaror qabul qiluvchilarga vaziyatni yaxshiroq tushunish va samarali choralar ko'rishga yordam beradi.

GATning tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlarni prognoz qilishdagi cheklovlari

GATlardan foydalanish tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlarni prognoz qilishda ko'plab afzalliklarni bersa-da, ularning ham cheklovlari mavjud:

Ma'lumotlarning sifati: GATlarning samaradorligi ma'lumotlarning sifatiga bog'liq. Agar ma'lumotlar noto'g'ri yoki to'liq bo'lmasa, prognozlar ham noto'g'ri bo'lishi mumkin.

Murakkab modellarni yaratish: Tabiiy tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlar murakkab jarayonlar bo'lib, ularni prognoz qilish uchun murakkab modellar yaratish zarur. Bunday modellarni yaratish uchun esa yuqori malakali mutaxassislar talab etiladi.

Qimmatbaho texnologiyalar: GAT dasturlari va uskunalari qimmatbaho bo'lishi mumkin, bu esa ulardan foydalanishni cheklashi mumkin.

Texnik qo'llab-quvvatlash: GAT tizimlaridan samarali foydalanish uchun texnik qo'llab-quvvatlash zarur. Aks holda, tizimlar noto'g'ri ishlashi va prognozlar noto'g'ri bo'lishi mumkin.

Geoaxborot tizimlari tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlarni prognoz qilishda, ular bilan bog‘liq xavflarni tahlil qilish va oldini olishda juda muhim ahamiyatga ega. GATlarning o‘rni nafaqat ma'lumot yig‘ish, balki ularni tahlil qilish, prognozlar tuzish, xavf zonalarini aniqlash va resurslarni samarali taqsimlashda ham sezilarli darajada o‘smoqda. Bu tizimlarning ishlatilishi, tabiiy ofatlar va favqulodda vaziyatlarga qarshi kurashishda yanada samarali choralar ko‘rishga imkon yaratadi. Kelajakda GATlar yordamida tabiiy ofatlarni prognoz qilish va ularga qarshi strategiyalar ishlab chiqishda innovatsion yondashuvlarning rivojlanishi kutilmoqda.

Xulosa va tavsiyalar:

Tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlarni prognoz qilishda GATlardan foydalanish muhim ahamiyatga ega. GATlar yordamida xavf omillarini aniqlash, xavf darajasini baholash va tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlarni prognoz qilish mumkin. Ushbu ma'lumotlar asosida esa favqulodda vaziyatlarga tayyorgarlik ko‘rish, aholini evakuatsiya qilish va zarar ko‘rgan hududlarga yordam ko‘rsatish bo‘yicha samarali choralar ko‘rish mumkin [10].

GAT tizimlaridan yanada samarali foydalanish uchun quyidagi tavsiyalar beriladi:

1. Ma'lumotlar sifatini oshirish: Ma'lumotlarni to‘plash, saqlash va tahlil qilish jarayonlarini takomillashtirish orqali ma'lumotlar sifatini oshirish.

2. Murakkab modellarni yaratish: Yuqori malakali mutaxassislarni jalb qilish va ilg‘or modellashtirish usullaridan foydalanish orqali murakkab tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlarni prognozlash modellari yaratish.

3. GAT texnologiyalarini arzonlashtirish: Ochiq kodli dasturlar va arzon uskunalardan foydalanish orqali GAT texnologiyalarini arzonlashtirish.

4. Texnik qo‘llab-quvvatlashni ta‘minlash: GAT tizimlaridan samarali foydalanish uchun texnik qo‘llab-quvvatlash xizmatlarini yo‘lga qo‘yish.

5. Xalqaro hamkorlikni rivojlantirish: Tabiiy xususiyatli favqulodda vaziyatlarning prognoz qilish bo‘yicha xalqaro tajribani o‘rganish va ilg‘or texnologiyalarni o‘zlashtirish uchun xalqaro hamkorlikni rivojlantirish.

Geografik axborot tizimlari (GAT) tabiiy ofatlar va favqulodda vaziyatlarni boshqarishning barcha bosqichlarida juda muhim rol o'ynaydi. GAT bizga ofatlar va favqulodda vaziyatlarni ishonchli boshqarish uchun munosabatlar, tendentsiyalarni aniqlash uchun ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish, savol berish, tahlil qilish, sharhlash va tushunish imkoniyatini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Rasulov, A., & Xolmatov, B. (2020). Geoaxborot tizimlari va ularning O'zbekistonda tabiiy ofatlarni boshqarishda qo'llanilishi. Ilmiy maqola, O'zbekiston Geografiya Jurnal.
2. Toshmatov, Sh. (2019). Geoaxborot tizimlari va ularning atrof-muhitni muhofaza qilishdagi ahamiyati. Toshkent Davlat Universiteti Ilmiy Axborotnomasi.
3. Xodjaev, A. (2021). Geoaxborot tizimlari va ularning shahar infratuzilmasini rivojlantirishdagi roli. Urbanistika va Infratuzilma Masalalari Jurnal.
4. Mirzaev, M., & Karimov, R. (2018). Geoaxborot tizimlari va ularning qishloq xo'jaligida qo'llanilishi. O'zbekiston Qishloq Xo'jaligi Ilmiy Tadqiqotlar Jurnal.
5. Abdullaev, I. (2022). Geoaxborot tizimlari va ularning O'zbekistonda suv resurslarini boshqarishdagi roli. Suv Resurslari va Muhandislik Jurnal.
6. Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). Geographic Information Science & Systems. John Wiley & Sons.
7. ESRI. (2020). GIS for Disaster Management. Environmental Systems Research Institute (ESRI) nashriyoti.
8. UNOOSA. (2019). The Role of Geospatial Information in Disaster Risk Reduction. Birlashgan Millatlar Tashkilotining Kosmik Masalalar Bo'yicha Idorasi (UNOOSA) hisoboti.
9. Cutter, S. L. (2003). GI Science, Disasters, and Emergency Management. Transactions in GIS, 7(4), 439-445.
10. Johnson, R. (2018). Applications of GIS in Emergency Management. Journal of Emergency Management, 16(2), 123-135.

Wang, Y., & Li, Z. (2017). Geospatial Big Data for Disaster Preparedness and Response. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 24, 20-28.