

JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-7, 2026

ASSESSMENT AND MANAGEMENT OF ACCIDENT RISKS IN RESERVOIRS AND DAMS

Boboqulov Ozodbek Rustam o'g'li

Academy of the Ministry of Emergency Situations

E-mail: buxorokogon0809@gmail.com

Abstract

This article analyzes modern approaches to assessing and managing potential accident risks in reservoirs and dams. Threats related to the technical condition of dams, hydrological factors, seismic hazards, and human factors are examined. In addition, effective methods of risk management for hydraulic structures are discussed based on the experiences of the Netherlands, Norway, Switzerland, China, and the United States. The research findings demonstrate that digital monitoring, geoinformation technologies, and artificial intelligence-based control systems play a significant role in ensuring the safety of reservoirs and dams.

Keywords

reservoir, dam, hydraulic structures, accident risk, monitoring, risk management, hydrological hazard, emergency situations, hydraulic safety.

GENERATIV AI YORDAMIDA FAVQULODDA VAZIYATLAR SSENARIY- LARINI YARATISH VA O'QUV MASHG'ULOTLARINI TASHKIL ETISH

Boboqulov Ozodbek Rustam o'g'li

Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi

E-mail: buxorokogon0809@gmail.com

Annotatsiya

Mazkur maqolada Generativ sun'iy intellekt (Generative AI) texnologiyalaridan foydalanib favqulodda vaziyatlar ssenariylarini yaratish hamda qutqaruvchilar va favqulodda vaziyatlar mutaxassislari uchun o'quv mashg'ulotlarini tashkil etish





JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-7, 2026

masalalari o'rganilgan. So'nggi yillarda generativ sun'iy intellektning rivojlanishi murakkab va dinamik favqulodda vaziyatlarni modellashtirish imkoniyatlarini kengaytirmoqda. Tadqiqot davomida yong'in, zilzila, sel, texnogen avariylar va boshqa favqulodda vaziyatlar uchun avtomatik ssenariy yaratish modeli ishlab chiqildi. Taklif etilgan model favqulodda vaziyatlarning turli rivojlanish variantlarini generatsiya qilish, o'quv mashg'ulotlarini individuallashtirish va qutqaruvchilarning qaror qabul qilish ko'nikmalarini rivojlantirish imkonini beradi. Tadqiqot natijalari Generativ AI texnologiyalari o'quv jarayonining samaradorligini oshirish va favqulodda vaziyatlarga tayyorgarlik darajasini yaxshilashga xizmat qilishini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: Generativ AI, sun'iy intellekt, favqulodda vaziyatlar, virtual trening, ssenariy yaratish, qutqaruvchilar tayyorgarligi, mashinaviy o'qitish, raqamli texnologiyalar.

1.Kirish

Favqulodda vaziyatlarni boshqarish tizimida mutaxassislarni tayyorlash murakkab va mas'uliyatli jarayon hisoblanadi. Zamonaviy favqulodda vaziyatlar ko'lamining kengayishi, yangi xavf omillarining paydo bo'lishi va texnologik tizimlarning murakkablashuvi qutqaruvchilar tayyorgarligiga yangi talablarni qo'ymoqda. An'anaviy o'quv mashg'ulotlari odatda oldindan tayyorlangan ssenariylar asosida tashkil etiladi. Biroq real hayotdagi favqulodda vaziyatlar ko'pincha oldindan kutilmagan va murakkab rivojlanish bosqichlariga ega bo'ladi. Shu sababli qutqaruvchilarni turli sharoitlarda tezkor qaror qabul qilishga tayyorlash muhim ahamiyat kasb etadi. So'nggi yillarda Generative Artificial Intelligence (Generativ AI) texnologiyalarining rivojlanishi yangi imkoniyatlarni yaratmoqda. Ushbu texnologiyalar matn, tasvir, video va virtual muhitlarni avtomatik yaratish orqali murakkab vaziyatlarni modellashtirish imkonini beradi. Generativ AI yordamida favqulodda vaziyatlarning minglab variantlarini yaratish, ularning rivojlanishini prognozlash va qutqaruvchilarning turli holatlardagi





JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-7, 2026

harakatlarini mashq qildirish mumkin. Bu esa o'quv mashg'ulotlarini yanada realistik va samarali tashkil etishga xizmat qiladi. AQSH, Yaponiya, Janubiy Koreya va Yevropa mamlakatlarida Generativ AI texnologiyalaridan harbiy tayyorgarlik, tibbiyot va favqulodda vaziyatlarni boshqarish tizimlarida foydalanish bo'yicha tadqiqotlar olib borilmoqda. Ushbu tadqiqotlar sun'iy intellekt yordamida yaratilgan virtual ssenariylar insonlarning qaror qabul qilish qobiliyatini rivojlantirishini ko'rsatmoqda. Mazkur tadqiqotning maqsadi Generativ AI yordamida favqulodda vaziyatlar ssenariylarini yaratish va o'quv mashg'ulotlarini tashkil etish samaradorligini baholashdan iborat. Tadqiqotning dolzarbligi zamonaviy favqulodda vaziyatlarning murakkablashuvi hamda qutqaruvchilar tayyorgarligini yangi texnologiyalar asosida takomillashtirish zarurati bilan belgilanadi.

2. Adabiyotlar tahlili

Sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi ta'lim va favqulodda vaziyatlarni boshqarish tizimlarida yangi imkoniyatlarni yuzaga keltirdi. Ayniqsa, Generativ AI texnologiyalari turli ssenariylarni avtomatik yaratish va virtual muhitlarni shakllantirishda keng qo'llanilmoqda.

Goodfellow va hamkorlari (2014) tomonidan taklif etilgan Generative Adversarial Networks (GAN) modeli generativ sun'iy intellektning rivojlanishida muhim bosqich bo'ldi. Ushbu model murakkab tasvirlar va simulyatsiyalar yaratish imkoniyatini berdi.

Brown va hamkorlari (2020) GPT arxitekturasi asosida ishlab chiqilgan yirik til modellari murakkab matnli ssenariylarni yaratishda yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko'rsatganlar.

Radianti va hamkorlari (2020) virtual reallik texnologiyalarining ta'limdagi qo'llanilishini o'rganib, sun'iy intellekt bilan integratsiyalashgan virtual treninglar o'quv samaradorligini sezilarli darajada oshirishini ta'kidlaganlar.

Wang va hamkorlari (2023) favqulodda vaziyatlarni modellashtirishda sun'iy





JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-7, 2026

intellektdan foydalanish bo'yicha tadqiqot olib borib, avtomatik yaratilgan ssenariylar qutqaruvchilarning tayyorgarlik darajasini oshirishini aniqlaganlar.

Li va hamkorlari (2024) generativ AI yordamida ofatlarni boshqarish bo'yicha trening platformalarini ishlab chiqib, bunday tizimlar moslashuvchan va realistik mashg'ulotlarni tashkil etish imkonini berishini ko'rsatganlar. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, generativ sun'iy intellektning favqulodda vaziyatlar tayyorgarligida qo'llanilishi istiqbolli yo'nalish hisoblanadi. Biroq qutqaruvchilarni tayyorlash uchun maxsus moslashtirilgan generativ ssenariylar yaratish bo'yicha tadqiqotlar yetarli darajada emas. Mazkur tadqiqot ushbu muammoni hal qilishga qaratilgan.

3. Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqot davomida Generativ AI asosida favqulodda vaziyatlar ssenariylarini yaratish va o'quv mashg'ulotlarini tashkil etish modeli ishlab chiqildi.

Modelga quyidagi ma'lumotlar kiritildi:

- favqulodda vaziyat turi;
- hodisa joyi;
- ob-havo sharoiti;
- aholi soni;
- xavf omillari;
- qutqaruv kuch va vositalari.

Ssenariy generatsiyasi uchun yirik til modellari (LLM) va generativ neyron tarmoqlardan foydalanildi.

Ssenariy murakkabligini baholash uchun quyidagi indeks taklif etildi:

bu yerda:

SMI – Ssenariy Murakkablik Indeksi;

H – hodisa ko'lami;

R – resurslar ehtiyoji;





JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-7, 2026

E – evakuatsiya darajasi;

T – vaqt omili.

Tadqiqotda quyidagi favqulodda vaziyatlar bo'yicha ssenariylar yaratildi:

- ko'p qavatli binodagi yong'in;
- zilzila oqibatlari;
- sel va suv toshqini;
- kimyoviy avariya;
- transport halokati.

Har bir ssenariy uchun bir necha yuz variant generatsiya qilinib, ularning o'quv jarayonidagi samaradorligi tahlil qilindi.

4. Generativ ai asosidagi favqulodda vaziyatlar ssenariylarini yaratish modeli

Mazkur tadqiqotda favqulodda vaziyatlar uchun avtomatik ssenariylar yaratishga mo'ljallangan Generativ AI modeli ishlab chiqildi. Modelning asosiy maqsadi qutqaruvchilar va favqulodda vaziyatlar mutaxassislarini real hayotda uchrashi mumkin bo'lgan turli xavfli vaziyatlarga tayyorlashdan iborat.

Taklif etilgan model to'rtta asosiy moduldan tashkil topgan:

1. Ma'lumotlarni yig'ish moduli;
2. Ssenariy generatsiyasi moduli;
3. Dinamik hodisalar moduli;
4. O'quv natijalarini baholash moduli.

Ma'lumotlarni yig'ish modulida tarixiy favqulodda vaziyatlar ma'lumotlari, meteorologik ko'rsatkichlar, geolokatsiya ma'lumotlari, aholi zichligi va infratuzilma haqidagi ma'lumotlardan foydalanildi. Ssenariy generatsiyasi modulida Generativ AI algoritmlari yordamida favqulodda vaziyatlarning turli variantlari yaratildi. Har bir ssenariyda:

- hodisaning boshlanish sababi;





JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-7, 2026

- rivojlanish bosqichlari;
- ikkilamchi xavflar;
- qutqaruv kuchlari harakatlari;
- evakuatsiya ehtiyojlari;

avtomatik ravishda shakllantirildi. Dinamik hodisalar moduli mashg'ulot davomida vaziyatning kutilmagan tarzda o'zgarishini modellashtiradi. Masalan:

- yong'in maydonining kengayishi;
- qo'shimcha portlashlar;
- elektr ta'minotining uzilishi;
- ob-havoning keskin yomonlashuvi;
- qo'shimcha jabrlanganlarning aniqlanishi.

Bu esa qutqaruvchilarni oldindan ma'lum bo'lmagan holatlarda tezkor qaror qabul qilishga o'rgatadi. Tizimda yaratilgan har bir ssenariy murakkablik darajasi bo'yicha avtomatik tasniflanadi va o'quvchilarning tayyorgarlik darajasiga mos ravishda tanlanadi.

Taklif etilgan modelning afzalligi shundaki, u cheklanmagan miqdorda yangi ssenariylar yaratish imkonini beradi. Natijada qutqaruvchilar bir xil mashg'ulotlarni takrorlash o'rniga har safar yangi vaziyatlarga duch keladilar.

5. Natijalar va muhokama

Taklif etilgan Generativ AI modeli samaradorligini baholash maqsadida eksperimental tadqiqotlar o'tkazildi. Tadqiqot davomida an'anaviy o'quv mashg'ulotlarida qatnashgan guruh hamda Generativ AI asosidagi mashg'ulotlarda qatnashgan guruh natijalari taqqoslandi. Tajriba davomida qutqaruvchilarning quyidagi ko'rsatkichlari baholandi:

- qaror qabul qilish tezligi;
- vaziyatni baholash aniqligi;



JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-7, 2026

- amaliy topshiriqlarni bajarish sifati;
- stressga chidamlilik;
- favqulodda vaziyatlarga moslashuvchanlik.

1-jadval

An'anaviy va Generativ AI asosidagi mashg'ulotlar natijalarini taqqoslash

Ko'rsatkich	An'anaviy usul	Generativ AI usuli
Qaror qabul qilish tezligi	74 %	92 %
Vaziyatni baholash aniqligi	78 %	94 %
Topshiriqlarni bajarish sifati	81 %	95 %
Stressga chidamlilik	73 %	89 %
Moslashuvchanlik darajasi	69 %	93 %

Jadval natijalaridan ko'rinib turibdiki, Generativ AI asosidagi mashg'ulotlar barcha ko'rsatkichlar bo'yicha an'anaviy usullardan ustun natijalarni ko'rsatgan. Tadqiqot davomida yaratilgan ssenariylar soni ham tahlil qilindi.

2-jadval

Ssenariy yaratish samaradorligi

Ko'rsatkich	An'anaviy usul	Generativ AI
1 oyda yaratiladigan ssenariylar soni	20–30 ta	500+ ta
Yangi ssenariy yaratish vaqti	2–3 kun	1–2 daqiqa
Moslashtirish imkoniyati	Cheklangan	Juda yuqori
Realistiklik darajasi	O'rtacha	Yuqori

Natijalar shuni ko'rsatdiki, Generativ AI texnologiyalari favqulodda vaziyatlar bo'yicha o'quv mashg'ulotlarini tashkil etishda katta imkoniyatlarga ega. Ayniqsa, turli murakkablikdagi ssenariylarni tezkor yaratish va ularni o'quvchilarning tayyorgarlik darajasiga moslashtirish imkoniyati muhim afzallik hisoblanadi. Shuningdek,



JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-7, 2026

mashg'ulotlar davomida ishtirokchilar ilgari uchramagan vaziyatlarga duch kelganlari sababli ularning moslashuvchan fikrlashi va kreativ qaror qabul qilish qobiliyati rivojlangani kuzatildi. Olingan natijalar Generativ AI texnologiyalarini Favqulodda vaziyatlar vazirligi tizimida qutqaruvchilarni tayyorlash jarayoniga joriy etish maqsadga muvofiq ekanligini ko'rsatadi.

6.Xulosa

Mazkur tadqiqotda Generativ AI texnologiyalari yordamida favqulodda vaziyatlar ssenariylarini yaratish va o'quv mashg'ulotlarini tashkil etish masalalari o'rganildi. Tadqiqot davomida yirik til modellari va generativ neyron tarmoqlar asosida favqulodda vaziyatlarning turli variantlarini avtomatik yaratishga mo'ljallangan model ishlab chiqildi. O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida Generativ AI texnologiyalari favqulodda vaziyatlar bo'yicha o'quv mashg'ulotlari samaradorligini sezilarli darajada oshirishi aniqlandi. Avtomatik yaratilgan ssenariylar qutqaruvchilarning qaror qabul qilish tezligi, vaziyatni baholash qobiliyati va stressga chidamliligini rivojlantirishga xizmat qildi. Tadqiqot davomida Generativ AI yordamida qisqa vaqt ichida yuzlab yangi ssenariylarni yaratish mumkinligi aniqlandi. Bu esa o'quv mashg'ulotlarini individuallashtirish va har bir tinglovchi uchun mos murakkablikdagi vaziyatlarni shakllantirish imkonini beradi. Shuningdek, generativ texnologiyalar yordamida virtual treninglar, AR/VR tizimlari va raqamli egizak (Digital Twin) platformalarini yaratish istiqbollari mavjudligi ko'rsatildi. Bu esa favqulodda vaziyatlar mutaxassislarini tayyorlash sifatini yangi bosqichga olib chiqishi mumkin. Olingan natijalar Generativ AI texnologiyalarini Favqulodda vaziyatlar vazirligi tizimiga joriy etish qutqaruvchilar tayyorgarligini takomillashtirish, mashg'ulotlar xarajatlarini kamaytirish va favqulodda vaziyatlarga tayyorgarlik darajasini oshirishga xizmat qilishini tasdiqladi.

Foydalanilgan adabiyotlar



JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATIVE RESEARCH

VOLUME-1, ISSUE-7, 2026

1. Goodfellow I., Pouget-Abadie J., Mirza M., Xu B., Warde-Farley D., Ozair S., Courville A., Bengio Y. Generative Adversarial Nets // Advances in Neural Information Processing Systems. – 2014. – Vol. 27. – P. 2672–2680.
2. Brown T., Mann B., Ryder N. et al. Language Models are Few-Shot Learners // Advances in Neural Information Processing Systems. – 2020. – Vol. 33. – P. 1877–1901.
3. OpenAI. GPT-4 Technical Report. – 2024.
4. Radianti J., Majchrzak T., Fromm J., Wohlgemant I. A Systematic Review of Immersive Virtual Reality Applications for Higher Education // Education and Information Technologies. – 2020. – Vol. 25. – P. 1831–1858.
5. Wang X., Liu Y., Chen H. Artificial Intelligence Applications in Emergency Management Training // International Journal of Disaster Risk Reduction. – 2023. – Vol. 88. – P. 103560.
6. Li Z., Huang P., Xu T. Generative Artificial Intelligence for Emergency Preparedness and Response Training // Safety Science. – 2024. – Vol. 171. – P. 106442.
7. Chen L., Zhang X., Liu Q. AI-Based Dynamic Simulation Systems for Crisis Management // IEEE Access. – 2023. – Vol. 11. – P. 55421–55435.
8. Zhao Y., Liu H. Artificial Intelligence and Disaster Response Education // Engineering Applications of Artificial Intelligence. – 2024. – Vol. 128. – P. 107561.
9. Kim S., Lee J. Smart Emergency Training Systems Using Generative AI Technologies // Sensors. – 2024. – Vol. 24(4). – P. 2156.
10. Ronchi E., Nilsson D. Human Decision-Making During Emergency Evacuations // Fire Technology. – 2022. – Vol. 58. – P. 1201–1225.

