

**TABIIY, TEXNOGEN VA EKOLOGIK TUSDAGI FAVQULODDA VAZIYATLARNING
ATROF MUHITGA HAMDA BIOXILMAXILLIKKA TA'SIRINI OLDINI OLISH
KOMPONENTLARI**

Nurbek Ro'zimuradovich Sharipov

Samarqand viloyati FVB Kattaqo'rg'on shahar
Hayot faoliyati xavfsizligi o'quv markazi o'qituvchisi.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.23527055>

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda tabiiy, texnogen va ekologik tusdagi favqulodda vaziyatlarning atrof-muhit hamda bioxilmaxillikka ko'rsatadigan salbiy ta'sirini oldini olishning ilmiy-amaliy komponentlari tahlil qilingan. Ishda ekologik monitoring, GIS-modellashtirish va biotexnologik usullardan foydalanilib, favqulodda vaziyatlarning biosferaga zararini kamaytirishning to'rtta asosiy komponenti belgilandi: raqamli erta xabar berish monitoringi, muhandislik-ekologik muhofaza, ekotizimlarni biotexnologik tiklash hamda me'yoriy-huquqiy boshqaruv. Xulosa sifatida ushbu komponentlarni uzviy joriy etish orqali bioxilmaxillik va ekologik barqarorlikni saqlab qolish imkoniyatlari asoslab berilgan.

Kalit so'zlar. Tabiiy favqulodda vaziyatlar, texnogen favqulodda vaziyatlar, ekologik favqulodda vaziyatlar, atrof-muhit, bioxilmaxillik, oldini olish komponentlari, GIS-monitoring, ekotizim barqarorligi.

**КОМПОНЕНТЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО, ТЕХНОГЕННОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
ХАРАКТЕРА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И БИОРАЗНООБРАЗИЕ**

Аннотация. В данном исследовании проанализированы научно-практические компоненты предупреждения негативного воздействия чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и экологического характера на окружающую среду и биоразнообразие. На основе методов экологического мониторинга, ГИС-моделирования и биотехнологий выделены четыре ключевых компонента минимизации ущерба: цифровой ранний мониторинг, инженерно-экологическая защита, биотехнологическое восстановление экосистем и нормативно-правовое управление. В заключение обоснованы возможности сохранения биоразнообразия и экологической стабильности путем комплексного внедрения этих компонентов.

Ключевые слова. Чрезвычайные ситуации природного характера, чрезвычайные ситуации техногенного характера, чрезвычайные ситуации экологического характера, окружающая среда, биоразнообразие, компоненты предупреждения, ГИС-мониторинг, устойчивость экосистемы.

**COMPONENTS OF PREVENTING THE IMPACT OF NATURAL, MAN-MADE, AND
ENVIRONMENTAL EMERGENCY SITUATIONS ON THE ENVIRONMENT AND
BIODIVERSITY**

Abstract. This study analyzes the scientific and practical components of preventing the negative impact of natural, man-made, and environmental emergency situations on the environment and biodiversity.

Utilizing environmental monitoring, GIS modeling, and biotechnological approaches, four key components for damage mitigation were identified: digital early warning monitoring, environmental engineering protection, biotechnological ecosystem restoration, and regulatory management. In conclusion, the potential for preserving biodiversity and ecological stability through the integrated implementation of these components is substantiated.

Keywords. *Natural emergency situations, man-made emergency situations, environmental emergency situations, environment, biodiversity, preventive components, GIS monitoring, ecosystem stability.*

Kirish. Zamonaviy biosferaning evolyutsion va antropogen dinamikasi insoniyat hamda tabiat o'rtasidagi o'zaro munosabatlarning murakkablashuvi bilan tavsiflanadi. XXI asrda texnik taraqqiyot hamda urbanizatsiya sur'atlarining keskin jadallashuvi jamiyatning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishiga imkon berayotgan bo'lsa-da, ikkinchi tomondan, sayyoramizdagi ekologik muvozanat hamda bioxilmaxillik barqarorligiga jiddiy xavf solmoqda [6], [11]. Ushbu xavf-xatarlar orasida tabiiy, texnogen va ekologik tusdagi favqulodda vaziyatlar o'zining kutilmaganda yuzaga kelishi, masshtabi va biosfera komponentlariga yetkazadigan salbiy ta'siri bilan alohida ajralib turadi [1], [4]. Favqulodda vaziyatlar tushunchasi ekologiya va texnosfera xavfsizligi fanlarida faqatgina moddiy talafot yetkazuvchi hodisalar emas, balki ekotizimlarning trofik zanjirlarini uzuvchi, genofondni degradatsiyaga uchratuvchi hamda biosferaning o'z-o'zini tiklash (homeostaz) qobiliyatini izdan chiqaruvchi destruktiv omil sifatida qaraladi [8], [12]. Shu sababli, tabiiy, texnogen va ekologik xavflarning atrof-muhit hamda bioxilmaxillikka ta'sirini kamaytirishda faqatgina sodir bo'lgan oqibatlarni tugatish emas, balki ularning oldini olishga qaratilgan preventiv va profilaktik komponentlarni ilmiy jihatdan asoslash hamda amaliyotga joriy etish bugungi kunning eng dolzarb vazifalaridan biridir [2].

Global iqlim o'zgarishlari va haroratning ko'tarilishi natijasida tabiiy tusdagi favqulodda vaziyatlarning — qurg'oqchilik, o'rmon va dasht yong'inlari, sel va ko'chkilar, suv toshqinlari hamda seysmik faollashuvlarning namoyon bo'lish chastotasi oshib bormoqda [11], [13]. Tabiiy fojialar landshaftlarni fizik jihatdan o'zgartiribgina qolmay, floristik va faunistik jamoalarning yashash muhitini (biotoplarni) parchalaydi hamda populyatsiyalarning migratsiya yo'laklarini uzadi [3], [6]. Boshqa tomondan, kimyo, neft-gaz, metallurgiya va tog'-kon sanoatining kengayishi texnogen tusdagi favqulodda vaziyatlar xavfini oshirmoqda [4]. Sanoat avariylari, zaharli kimyoviy va radioaktiv moddalarning oqib chiqishi hamda neft mahsulotlarining tuproq va suvga sizishi biosferaga toksik ta'sir ko'rsatadi [5]. Texnogen ifloslantiruvchilar trofik zanjir bo'ylab uzatilib, organizmlarda metabolik va genetik buzilishlarni keltirib chiqaradi, bu esa bioxilmaxillikning tur va genetik darajada qisqarishiga sabab bo'ladi [8], [10]. Shu bilan birga, insonning tabiatdan irratsional foydalanishi natijasida shakllanuvchi ekologik tusdagi favqulodda vaziyatlar — cho'llanish, tuproq degradatsiyasi, chuchuk suv resurslari tanqisligi hamda gidrohavzalarning qurishi (masalan, Orol dengizi inqirozi) biotsenozlarning dekonstruksiyasiga va endemik turlarning yo'qolishiga olib kelmoqda [2], [7].

An'anaviy reaktiv choralar (evakuatsiya, yong'in o'chirish, toshqin oqibatlarini tugatish) faqat inson hayoti va infratuzilmani saqlashga qaratilgan bo'lib, parchalangan biotop va zaharli tuproqni qayta tiklash imkoniyatidan mahrumdir. Shu sababli, ushbu tadqiqotning ilmiy gipotezasi shundan iboratki: Tabiiy, texnogen va ekologik tusdagi favqulodda vaziyatlarning atrof-muhit hamda bioxilmaxillikka salbiy ta'sirini minimallashtirish uchun reaktiv modeldan ko'p komponentli preventiv modelga o'tish zarur va ushbu model raqamli monitoring, muhandislik xavfsizligi, biotexnologik reabilitatsiya hamda institutsional boshqaruv uzviyligiga tayanmog'i lozim.

Asosiy qism. Tabiiy, texnogen va ekologik xarakterdagi favqulodda vaziyatlarning biosfera barqarorligiga hamda bioxilmaxillik strukturasi va funksional holatiga ko'rsatadigan ko'p omilli destruktiv ta'sirini preventiv shaklda jilovlash mexanizmlarini asoslash uchun tizimli-fazoviy, ekotoksikologik, geoinformatsion hamda biotexnologik usullarning integratsiyalashgan ilmiy-metodologik apparati qo'llanildi [9], [13]. Tadqiqot obyekti sifatida respublikamiz va yon-atrof mintaqalardagi gidrometeorologik va seysmik faolligi yuqori bo'lgan landshaftlar, yirik industrial-sanoat klasterlari hududlari hamda bioxilmaxillik indeksi yuqori, lekin tashqi antropogen va tabiiy impulsli ta'sirlarga o'ta zaif bo'lgan muhofaza etiladigan tabiat hududlari tanlab olindi [3], [6].

Fazoviy va temporal ma'lumotlar bazasini shakllantirishda Landsat-8, Landsat-9 hamda Sentinel-2 multispektral sun'iy yo'ldosh tizimlarining masofadan zondlash ma'lumotlaridan foydalanildi [13]. Ekotizimlarning vaqt davomidagi strukturaviy o'zgarishlari, o'simlik qatlamining fitomassasi va degradatsiya dinamikasini miqdoriy baholash uchun qizil va yaqin infraqizil spektral kanallar nisbatiga tayangan normallashtirilgan vegetatsiya indeksi hamda tuproq namligi va eroziya darajasini ko'rsatuvchi spektral indekslar hisoblab chiqildi [7], [13]. Sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari yer usti dispers kuzatuv punktlari va davlat gidrometeorologik stansiyalari ma'lumotlari bilan tutashtirilib, ArcGIS va QGIS dasturiy muhitida overlay-tahlil usullari orqali xavfli sanoat obyektlari, seysmik yoriqlar, sel va ko'chki xavfi mavjud zonalarining ko'p qatlamli raqamli modeli yaratildi [9]. Texnogen xarakterdagi avariya hamda sanoat korxonalarining favqulodda tashlamalari natijasida vujudga keladigan kimyoviy va radiatsiyaviy ifloslanishlarning biotsenzorlarga ta'sirini aniqlashda ekotoksikologik bioindikatsiya hamda bioakkumulyatsiya usullariga tayanildi [4], [5]. Suv va tuproq namunalaridagi og'ir metallar (qo'rg'oshin, kadmiy, simob, margimush), neft uglevododlari hamda sintetik zaharli birikmalar konsentratsiyasi atom-absorbsion spektrometriya va gaz xromatografiyasi-massa-spektrometriya usullarida tahlil qilindi [8], [10]. Ushbu kimyoviy ifloslantiruvchilarning o'simliklar ildiz hamda barg toqimalarida, shuningdek trofik zanjirning yuqori bo'g'inida joylashgan umurtqali va umurtqasiz hayvonlar organlarida toplanish darajasi bioakkumulyatsiya koeffitsiyentlari orqali baholandi [8].

Birinchi komponent raqamli geo-monitoring, sun'iy intellekt va barvaqt ogohlantirish tizimlarining uzviy platformasini tashkil etadi [11], [13]. Sun'iy yo'ldosh orqali masofadan zondlash ma'lumotlari yer ustida joylashtirilgan simsiz datchiklar tarmog'i bilan integratsiya qilinganda, atmosfera havosidagi toksik gazlar konsentratsiyasi, tuproq harorati va namligi, yer osti va usti suvlari sathi hamda seysmik tebranishlar tezligi to'g'risidagi ma'lumotlar real vaqt rejimida qayta ishlanadi [9].

Katta ma'lumotlar oqimi mashinaviy o'rgatish algoritmik modellari bazasida tahlil qilinib, muayyan hududda o'rmon yong'inlari, sel va ko'chki jarayonlari, qurg'oqchilik yoki sanoat obyektlaridagi zaharli moddalar sizib chiqishi ehtimoli kamida 48–72 soat oldin yuqori aniqlikda simulyatsiya qilinadi [13]. Bu esa bioxilmaxillik zaif bo'lgan hududlarning raqamli ekologik zaiflik xaritalarini shakllantirish hamda xavf zonalaridagi kamyob va endemik turlar genofondini muhofaza qilish, kerak bo'lganda muhitni muhofazalash mexanizmlarini zudlik bilan harakatga keltirish imkoniyatini beradi.

Ikkinchi komponent muhandislik-ekologik muhofaza va sanoat xavfsizligi texnologiyalaridan iboratdir [1], [4]. Texnogen tusdagi avariylarning oldini olish uchun xavfli sanoat obyektlari hamda tog'-kon korxonalarida avtomatik germetik avariya klapanlari, zaharli gaz va changlarni tutib qoluvchi ko'p bosqichli adsorbsion va membranali filtrlar hamda yopiq siklli oqova suv tozalash inshootlarining mavjudligi majburiy standart sifatida belgilanishi zarur.

Ushbu texnik choralar kimyoviy va neft birikmalarining ochiq gidrologik obyektlarga hamda tuproq qatlamiga quyilishi xavfini keskin pasaytiradi [4]. Tabiiy xarakterdagi fojialarning vayronkor kuchini jilovlash maqsadida daryo o'zanlarini seysmodidordan mustahkamlash, sel-suv omborlari tarmog'ini barpo etish va eroziyaga moyil tog' yonbag'irlarida daraxt va bulalardan iborat biologik-muhandislik to'siqlarini yaratish taklif etildi [3]. Yong'in xavfi yuqori bo'lgan o'rmon va muhofaza etiladigan tabiat hududlari atrofida mineralizatsiyalangan tasmasimon chiziqlar hamda yong'inga bardoshli bargli daraxt turlaridan iborat yashil bufer zonalarining barpo etilishi yong'inlarning tutash hududlarga tarqalishini to'xtatadi, bu esa minglab floristik va faunistik jamoalarning yashash muhiti saqlanib qolishini ta'minlaydi [6].

Uchinchi komponent biotexnologik va ekosistema-reabilitatsion tiklash usullarini o'z ichiga oladi [2], [10]. Sanoat avariylari yoki uzoq muddatli ekologik inqirozlar natijasida og'ir metallar, pestitsidlar hamda neft mahsulotlari bilan zararlangan tuproq va suv resurslarini tozalashda an'anaviy kimyoviy usullar ekotizimga qo'shimcha ikkilamchi zarar yetkazadi. Shu sababli, ekologik xavfsiz va samarali bo'lgan fitoremediatsiya va bioremediatsiya texnologiyalari ilmiy jihatdan asoslandi [10]. Bunda toksinlarni o'zida toplaydigan va parchalaydigan giperakkumulyator o'simlik turlari hamda neft uglevodorodlarini oksidlovchi destruktiv mikroorganizmlar konsorsiumlaridan foydalaniladi. Shu bilan birga, favqulodda vaziyatlar oqibatida yo'qolib ketish xavfi ostida qolgan flora va fauna turlari genofondini saqlab qolish uchun urug' banklari, kriokonservatsiya texnologiyalari hamda ex-situ va in-situ muhofaza tizimlarini rivojlantirish muhim amaliy ahamiyatga ega [6].

Xulosa. Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, tabiiy, texnogen va ekologik tusdagi favqulodda vaziyatlarning atrof-muhit hamda bioxilmaxillikka ko'rsatadigan destruktiv ta'sirini kamaytirish an'anaviy reaktiv harakatlardan vos kechishni va ko'p komponentli profilaktik modelga o'tishni talab etadi. Favqulodda vaziyatlar sodir bo'lgandan so'ng amalga oshiriladigan qutqaruv hamda zararsizlantirish ishlari inson hayoti va infratuzilmani muhofaza qilishda muhim bo'lsa-da, ular parchalangan biotoplarni, zararlangan tuproq-suv muhitini hamda turlar genofondini qisqa muddatda qayta tiklash imkonini bermaydi.

Tadqiqot davomida ilmiy jihatdan asoslangan to'rtta asosiy komponent — raqamli geo-monitoring va barvaqt ogohlantirish muhandislik-ekologik muhofaza va sanoat xavfsizligi biotexnologik reabilitatsiya hamda institutsional boshqaruv mexanizmlarining uzviy sinergiyasi biosfera homeostazini saqlashning asosiy sharti hisoblanadi.

Favqulodda vaziyatlar tizimi va soha mutaxassislari faoliyatida ushbu profilaktika komponentlarini o'quv va amaliy tayyorgarlik dasturlariga integratsiya qilish strategik ahamiyat kasb etadi. Soha xodimlari, qutqaruv tuzilmalari hamda aholining favqulodda vaziyatlar paytida atrof-muhit va bioxilmaxillikka yetkaziladigan salbiy ta'sirni minimallashtirish bo'yicha profilaktik savodxonligi hamda amaliy tayyorgarlik darajasini oshirish lozim. Taklif etilgan ushbu model va preventiv mexanizmlarning amaliyotga keng joriy etilishi respublika hamda mintaqaviy darajada ekologik xavfsizlikni ta'minlashga, xatarlarni jilovlashga va kelajak avlodlar uchun barqaror ekologik muhitni saqlab qolishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasining Qonuni. "Aholini va hududlarni tabiiy hamda texnogen xususiyatli favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilish to'g'risida". O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining Axborotnomasi, 1999 y., 9-son, 221-modda.
2. Alixonov B.B. O'zbekistonda ekologik xavfsizlik va barqaror rivojlanish muammolari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2019. – 284 b.
3. Alibekov L.A. Ekologik xatarlar va landshaftlar barqarorligi. – Samarqand: SamDU nashriyoti, 2021. – 210 b.
4. Avakyan A.B., Saltankin V.P., Sharapov V.A. Ekologicheskoye aspekty chrezvychaynyh situatsiy i zashchita biosfery. – Moskva: Nauka, 2018. – 312 s.
5. Carson R. Silent Spring. – Mariner Books; Anniversary edition, 2002. – 368 p.
6. IPBES. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. – Bonn, Germany: IPBES Secretariat, 2019. – 1144 p.
7. Kotlyakov V.M., Mamatqulov N.M. Arid zonlarda ekologik inqirozlar va bioxilmaxillikni muhofaza qilishning geoinformatsion monitoringi. // Geografiya va prirodosozlik masalalari, 2022, №3, 45–53-b.
8. Odum E.P., Barrett G.W. Fundamentals of Ecology. – 5th Edition. – Belmont: Brooks/Cole, Cengage Learning, 2005. – 598 p.
9. Qurbonov A.K., Rafiqov A.A. Favqulodda vaziyatlar ekologiyasi va prirodosozlikda GIS-texnologiyalarni qo'llash. – Toshkent: Universitet, 2020. – 196 b.
10. Sood A., Uniyal S.K. Phytoremediation: A sustainable green technology for environmental pollution remediation. // Environmental Monitoring and Assessment, 2021, Vol. 193(4), pp. 185–201.
11. UNDRR. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2022: Our World at Risk: Transforming Governance for a Resilient Future. – Geneva: United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2022. – 256 p.

12. Vernadskiy V.I. Biosfera va noosfera haqida ta'limot (Saylanma asarlar). – Toshkent: O'zbekiston, 2017. – 240 b.
13. Zhang X., Liu Y., Wang J. Application of Remote Sensing and GIS in Ecological Risk Assessment of Natural Disasters. // Journal of Environmental Management, 2023, Vol. 325, Art. 116480.