

**YONG‘IN XAVFINI MAVSUMIY OMILLAR ASOSIDA KOMPLEKS
BAHOLASH METODIKASI**

Sulaymonov Azizjon Murodullayevich

*O‘zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi kafedra
o‘qituvchisi*

**ИНФОРМАЦИЯ О
СТАТЬЕ**

ИСТОРИЯ СТАТЬИ:

Received:06.10.2026

Revised: 07.10.2026

Accepted:08.10.2026

**КЛЮЧЕВЫЕ
СЛОВА:**

*yong‘in xavfi, fasliy
koeffitsiyent, yong‘in
indeksi, xavf indikatori,
og‘irliklash, prognozlash,
normallashtirish, elektr
yuklamasi, quruq biomassa,
profilaktika.*

АННОТАЦИЯ:

Maqolada yong‘in xavfini oldindan baholashda yil fasllariga xos xavf omillarining o‘zgaruvchanligini hisobga olishga asoslangan matematik yondashuv taklif etilgan. Asosiy g‘oya bir xil indikatorlarning qish, bahor, yoz va kuz davrlaridagi ahamiyati bir xil emasligini fasliy og‘irlik koeffitsiyentlari orqali ifodalashdan iborat. Modelda isitish tizimlarining holati, elektr tarmog‘i yuklanishi, quruq biomassa, tashqi harorat va shamol omillari 0–1 oralig‘ida normallashtirilib, eksponensial transformatsiya orqali 0–100 shkaladagi integral yong‘in xavfi indeksiga birlashtiriladi. Yondashuv xavf darajasini son jihatdan baholash bilan birga, uning shakllanishiga eng katta ta‘sir ko‘rsatayotgan omillarni aniqlash imkonini beradi.

KIRISH

Yong‘in xavfsizligini ta‘minlash tizimining samaradorligi faqat sodir bo‘lgan yong‘inlarni tezkor bartaraf etish imkoniyatlari bilan emas, balki yong‘in sodir bo‘lish ehtimolini oldindan aniqlash va xavf kuchayadigan davrlarda profilaktik choralarni o‘z vaqtida amalga oshirish bilan ham belgilanadi. Zamonaviy sharoitda yong‘in xavfining shakllanishiga texnik, tabiiy-iqlimiy, ekspluatatsion va inson faoliyati bilan bog‘liq omillar bir vaqtning o‘zida ta‘sir ko‘rsatadi.

Mazkur omillarning muhim xususiyati ularning yil davomida bir xil ahamiyatga ega emasligidir. Sovuq davrda isitish qurilmalaridan intensiv foydalanish, elektr tarmoqlarining yuklanishi va isitish tizimlarining texnik nosozligi yetakchi xavf omillaridan biri bo‘lsa, bahorda quruq o‘simlik qoplami va shamol, yozda esa yuqori tashqi harorat hamda elektr uskunalarning termik zo‘riqishi ustunlik qilishi mumkin. Kuz faslida isitish tizimlarini qayta ishga tushirish jarayonlari alohida xavf manbai sifatida namoyon bo‘ladi.

Shu sababli yil davomida o‘zgarmaydigan doimiy koeffitsiyentlardan foydalanish ayrim signallarni ortiqcha, boshqalarini esa yetarli bo‘lmagan darajada baholashga olib kelishi

mumkin. Mazkur tadqiqotda yong'in xavfini baholash indikatorlarining ahamiyatini yil fasllariga mos ravishda o'zgartirishga asoslangan fasliy og'irliklash yondashuvi taklif etiladi.

TADQIQOTNING MAQSADI VA VAZIFALARI

Tadqiqotning maqsadi yilning turli davrlarida yong'in xavfiga ta'sir qiluvchi omillarning ahamiyati o'zgarishini hisobga oladigan va xavf darajasini yagona miqdoriy ko'rsatkich orqali ifodalash imkonini beruvchi fasliy yong'in xavfi indeksini shakllantirishdan iborat.

1. yong'in xavfining fasliy o'zgarishiga ta'sir ko'rsatuvchi asosiy indikatorlarni aniqlash;
2. turli o'lchov birliklariga ega ko'rsatkichlarni yagona diapazonga keltirish uchun normallashtirish mexanizmini belgilash;
3. qish, bahor, yoz va kuz fasllari uchun alohida og'irlik koeffitsiyentlarini shakllantirish;
4. indikatorlarning umumiy ta'sirini 0–100 shkala bo'yicha ifodalovchi integral indeksni taklif etish;
5. hisoblangan xavf indeksini profilaktik qarorlar bilan bog'lash imkoniyatlarini asoslash.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Yong'in xavfini baholashda turli fizik tabiatga va o'lchov birliklariga ega ko'rsatkichlardan foydalaniladi. Masalan, tashqi harorat Selsiy darajasida, shamol tezligi m/s da, elektr energiyasi iste'moli kW yoki MW da, isitish qurilmalarining texnik holati esa shartli ball yoki ekspert bahosi orqali ifodalanishi mumkin. Shu sababli bunday ko'rsatkichlarni bevosita yig'ish yoki taqqoslash metodik jihatdan to'g'ri emas.

Modelning birinchi bosqichida barcha kirish indikatorlari 0 dan 1 gacha bo'lgan o'lchovsiz diapazonga keltiriladi. Eng sodda holatda min–max normallashtirish usulidan foydalanish mumkin:

$$z_j = (x_j - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min})$$

bu yerda z_j — j-indikatorning normallashtirilgan qiymati; x_j — amaldagi kuzatuv qiymati; $x_{\min}$ va $x_{\max}$ — mazkur indikator uchun qabul qilingan minimal va maksimal chegaralardir.

Ikkinchi bosqichda har bir fasl uchun indikatorning yong'in xavfiga ta'sir darajasini ifodalovchi a_{sj} og'irlik koeffitsiyenti belgilanadi. Ushbu koeffitsiyentlar ekspert baholash, retrospektiv yong'in statistikasi, texnik tekshiruv natijalari, meteorologik kuzatuvlar hamda ekspluatatsion ma'lumotlarni kompleks tahlil qilish asosida kalibrlanishi mumkin.

FASLIY INDIKATORLAR TIZIMI

Isitish va ishga tushirish omili. Ushbu indikator isitish qurilmalarining texnik holati, ulardan foydalanish intensivligi, konservatsiyadan chiqarish va dastlabki ishga tushirish jarayonlaridagi xavflarni aks ettiradi. Uning ahamiyati ayniqsa qish va kuz fasllarida ortadi.

Elektr yuklamasi. Elektr tarmoqlari va qurilmalarining amaldagi yuklanish darajasini tavsiflaydi. Yuklamaning ortishi kabel va simlarning qizishi, kontakt birikmalarining termik zo'riqishi hamda qisqa tutashuv ehtimolining oshishiga olib kelishi mumkin.

Quruq biomassa. Quruq o'tlar, barglar, butalar, shox-shabbalar va boshqa tabiiy yonuvchan materiallarning mavjudligi yong'inning yuzaga kelishi va tez tarqalishiga sharoit yaratadi. Ushbu indikator bahor va yoz davrlarida muhimdir.

Harorat omili. Yuqori tashqi harorat yonuvchi materiallarning namligini kamaytiradi, elektr va texnologik qurilmalarning termik rejimini og'irlashtiradi. Shu sababli uning og'irligi yozgi davrda oshiriladi.

Shamol va tashqi muhit. Shamol yong'inning tarqalish tezligi, alanga va uchqunlarning uzoq masofalarga olib o'tilishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa ochiq hududlar uchun bu indikator sezilarli ahamiyatga ega.

FASLIY OG'IRLIKLAR MATRITSASI

Quyidagi matritsa modelning hisobiy ssenariysi uchun taklif etilgan namunaviy og'irliklarni ko'rsatadi. Ushbu qiymatlar normativ emas; muayyan hudud va obyekt uchun ular yong'inlar reyestri, texnik tekshiruvlar hamda meteorologik kuzatuvlar asosida qayta kalibrlanishi kerak.

1-jadval

Indikator	Qish	Bahor	Yoz	Kuz
Isitish / ishga tushirish	0,32	0,08	0,04	0,35
Elektr yuklamasi	0,27	0,20	0,30	0,22
Quruq biomassa	0,03	0,31	0,23	0,12
Harorat omili	0,08	0,14	0,29	0,10
Shamol / tashqi muhit	0,06	0,19	0,10	0,08

Jadvaldan ko'rinadiki, qish mavsumida isitish tizimlari va elektr yuklamasi, bahorda quruq biomassa va shamol, yozda elektr yuklamasi hamda harorat, kuzda esa isitish tizimlarini ishga tushirish bilan bog'liq omillar ustuvor o'rin egallaydi.

YONG'IN XAVFINING INTEGRAL INDEKSI

Normallashtirilgan indikatorlar va ularning fasliy og'irliklarini yagona qiymatga birlashtirish uchun eksponensial transformatsiyaga asoslangan quyidagi ifodadan foydalanish taklif etiladi:

$$I(s) = 100 \cdot (1 - \exp(-\sum a_{sj} \cdot z_j))$$

bu yerda $I(s)$ — tegishli fasl uchun integral yong'in xavfi indeksi; a_{sj} — s-faslida j-indikatorga berilgan og'irlik; z_j — j-indikatorning normallashtirilgan kuzatuv qiymati. Eksponensial transformatsiya natijani 0–100 oralig'ida saqlaydi hamda indikatorlar ta'siri ortishi bilan xavf indeksining monoton ravishda oshishini ta'minlaydi.

Mazkur tuzilmaning yana bir afzalligi shundaki, koeffitsiyentlar yig'indisi qat'iy ravishda 1 ga teng bo'lishi talab qilinmaydi. Shu bilan birga, amaliy kalibrlash jarayonida koeffitsiyentlarning mutanosibligi va sezgirlik tahlili alohida baholanishi lozim.

XAVF DARAJALARINI TASNIFLASH

Hisoblangan integral indeksdan amaliy faoliyatda foydalanish uchun xavf darajalarini shartli ravishda quyidagi toifalarga ajratish mumkin. Ushbu chegaralar ishchi shkala bo'lib, keyinchalik real statistik ma'lumotlar bilan kalibrlanishi zarur.

2-jadval

Indeks qiymati	Xavf darajasi	Tavsiya etiladigan harakat
0–20	Past	Rejali nazorat
21–40	Mo'tadil	Profilaktik monitoring
41–60	O'rta	Qo'shimcha texnik ko'rik
61–80	Yuqori	Kuchaytirilgan profilaktik choralar
81–100	O'ta yuqori	Zudlik bilan xavfni kamaytirish choralari

FASLLAR BO'YICHA XAVF PROFILINING TAHLILI

Qishki davr

Qishda yong'in xavfining shakllanishida isitish uskunolari va elektr tarmog'i bilan bog'liq omillar ustuvor hisoblanadi. Past harorat sharoitida isitish qurilmalaridan uzluksiz foydalanish ularning termik yuklanishini oshiradi. Aholi yashash joylari va turli obyektlarda qo'shimcha elektr isitish moslamalaridan foydalanish elektr tarmog'ining ortiqcha yuklanishiga sabab bo'lishi mumkin.

Shu bois qishki profilaktik tadbirlarda isitish qurilmalarining texnik holatini tekshirish, elektr tarmoqlarining yuklanishini nazorat qilish, kontakt birikmalarining qizishini aniqlash hamda vaqtinchalik elektr isitish vositalaridan foydalanish ustidan nazoratni kuchaytirish maqsadga muvofiq.

Bahorgi davr

Bahorda quruq o't-o'lanlarning ko'payishi va shamolli kunlarning mavjudligi ochiq hududlarda yong'in xavfini keskin oshirishi mumkin. Shu sababli modelda quruq biomassa va shamol indikatorlari yuqori og'irlikka ega.

Mazkur davrda quruq o'simliklarni nazorat ostida tozalash, ochiq olovdan foydalanishni cheklash va yong'in tarqalishi ehtimoli yuqori hududlarni monitoring qilish profilaktik tadbirlarning asosiy yo'nalishlari sifatida qaralishi lozim.

Yozgi davr

Yozgi davrda yuqori harorat hamda elektr energiyasi iste'molining o'sishi bir vaqtning o'zida xavf profilini shakllantiradi. Konditsionerlar, sovitish tizimlari va boshqa elektr jihozlaridan intensiv foydalanish tarmoq yuklamasini oshiradi, yuqori tashqi harorat esa jihozlarning tabiiy sovishini qiyinlashtiradi.

Bundan tashqari, quruq biomassa miqdorining ko'payishi tabiiy va antropogen manbalar ta'sirida ochiq hudud yong'inlari ehtimolini oshiradi. Shu sababli yozgi model ham texnik, ham meteorologik indikatorlarni birgalikda hisobga olishi kerak.

Kuzgi davr

Kuzgi davrning o'ziga xos xususiyati isitish mavsumiga o'tish bilan bog'liq. Uzoq vaqt ishlatilmagan isitish tizimlarini texnik tekshiruvsiz ishga tushirish, gaz va elektr isitish jihozlaridagi nosozliklar, tutun chiqarish kanallarining holati xavfning oshishiga sabab bo'lishi mumkin.

Shu bois kuzgi modelda isitish va tizimlarni ishga tushirish indikatori uchun yuqori og'irlik berilishi asosli hisoblanadi. Bunday yondashuv mavsum boshidagi profilaktik ko'riklarni maqsadli tashkil etishga yordam beradi.

MODELNING AMALIY AHAMIYATI

Taklif etilayotgan modelning asosiy afzalligi yong'in xavfini baholash natijasini faqat yakuniy raqam ko'rinishida emas, balki mazkur natijani shakllantirgan omillar bilan birgalikda ko'rsatish imkoniyatidir. Shu orqali profilaktika xodimi "obyekt xavfli" degan umumiy xulosadan tashqari, aynan qaysi tizim yoki omil birinchi navbatda tekshirilishi kerakligini aniqlashi mumkin.

Modeldan profilaktik ko'rik obyektlarining ustuvorligini aniqlash, mavsumiy yong'in profilaktikasi tadbirlarini rejalashtirish, yong'in xavfi yuqori hududlarni aniqlash, inspektorlik tekshiruvlarining yo'nalishini belgilash va obyektlarning dinamik xavf reytingini shakllantirishda foydalanish mumkin.

Bunday yondashuv resurslarni xavf darajasi bo'yicha taqsimlash imkonini beradi. Past xavfli obyektlarda rejali nazorat saqlangan holda, yuqori va o'ta yuqori xavfli obyektlarga qo'shimcha tekshiruv, instrumental nazorat yoki tezkor profilaktik choralar yo'naltirilishi mumkin.

RAQAMLI MONITORING TIZIMIGA INTEGRATSIYA

Taklif etilgan model kelgusida raqamli monitoring platformasining matematik yadrosi sifatida qo'llanishi mumkin. Tizim meteorologik stansiyalar ma'lumotlari, tashqi harorat prognozi, shamol tezligi, elektr iste'moli telemetriyasi, isitish tizimlarining ishlash holati, texnik xizmat ko'rsatish tarixi, profilaktik tekshiruvlar natijalari va oldingi yong'in holatlari to'g'risidagi ma'lumotlar bilan integratsiya qilinishi mumkin.

Masalan, meteorologik prognozda haroratning keskin ko'tarilishi qayd etilsa, yozgi modelda harorat indikatorining joriy qiymati oshadi. Agar shu davrda elektr energiyasi iste'molida ham yuqori yuklama kuzatilsa, ikkala indikatorning birgalikdagi ta'siri integral xavf indeksining tezroq o'sishiga olib keladi. Natijada tegishli obyekt yoki hudud profilaktik monitoring ro'yxatida yuqoriroq ustuvorlikka ega bo'ladi.

ADAPTIV OG'IRLIKLASH MEXANIZMI

Modelni rivojlantirishning istiqbolli yo'nalishlaridan biri og'irlik koeffitsiyentlarini real statistik ma'lumotlar asosida avtomatik ravishda yangilab boruvchi adaptiv mexanizmni ishlab chiqishdir. Dastlabki bosqichda koeffitsiyentlar ekspert baholash yordamida berilishi mumkin, biroq yetarli hajmdagi ma'lumot to'plangach, ularni real yong'in hodisalari bilan bog'liq signallar asosida qayta kalibrlash maqsadga muvofiq.

$$a_{sj}(\text{new}) = a_{sj}(\text{old}) + \Delta a_{sj}$$

bu yerda $a_{sj}(\text{new})$ — yangilangan koeffitsiyent; $a_{sj}(\text{old})$ — oldingi qiymat; Δa_{sj} — yangi statistik ma'lumotlar asosida aniqlangan tuzatish. Ushbu mexanizm modelning hudud, obyekt turi va ekspluatatsion sharoitlarga moslashib borishini ta'minlaydi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Taklif etilgan yondashuv yong'in xavfini statik emas, balki vaqt bo'yicha o'zgaradigan dinamik ko'rsatkich sifatida talqin qiladi. Bir xil indikatorning turli fasllardagi og'irligi o'zgarishi modelning real ekspluatatsion vaziyatga moslashuvchanligini oshiradi.

Modelning matematik tuzilishi sodda va sharhlanadigan bo'lib, yakuniy natijaning qaysi omillar ta'sirida shakllanganini ko'rsatishga imkon beradi. Bu xususiyat murakkab "qora kuti" modellariga nisbatan amaliy profilaktika faoliyati uchun muhim afzallik hisoblanadi.

Shu bilan birga, modelni amaliyotga joriy etishdan oldin uning koeffitsiyentlarini real statistik ma'lumotlar yordamida kalibrlash va verifikatsiya qilish zarur. Bunda yong'in sodir bo'lgan vaqt, sabab, meteorologik sharoit, obyektning texnik holati, elektr tarmog'i yuklanishi va profilaktik tekshiruv natijalari bo'yicha retrospektiv ma'lumotlardan foydalanish maqsadga muvofiq.

Keyingi bosqichda hisoblangan xavf indeksleri real yong'in hodisalari bilan taqqoslanib, modelning sezgirligi, aniqligi, xato signal berish darajasi va prognozlash barqarorligi baholanishi kerak.

TAKLIF VA TAVSIYALAR

1. yong'in xavfini baholashda yil davomida o'zgarmaydigan koeffitsiyentlar o'rniga fasliy koeffitsiyentlardan foydalanish;
2. har bir hudud va obyekt turi uchun indikatorlar majmuasini alohida shakllantirish;
3. ko'rsatkichlarni yagona 0–1 diapazonga normallashtirish;
4. integral yong'in xavfini 0–100 ballik shkala bo'yicha hisoblash;
5. yakuniy indeks bilan bir qatorda xavfning shakllanishiga eng katta ta'sir ko'rsatayotgan indikatorlarni ham ko'rsatish;
6. meteorologik ma'lumotlar, elektr iste'moli va texnik xizmat tarixini yagona axborot tizimiga birlashtirish;
7. yetarli statistik ma'lumot shakllangach, model koeffitsiyentlarini avtomatik kalibrlash mexanizmini joriy etish;
8. indeksdan profilaktik tadbirlar ustuvorligini belgilash vositasi sifatida foydalanish.

XULOSA

Yong'in xavfi yil davomida bir xil shakllanmaydi. Qish faslida isitish tizimlari va elektr tarmoqlarining yuklanishi, bahorda quruq biomassa va shamol, yozda yuqori harorat va elektr uskunalarining termik yuklanishi, kuzda esa isitish tizimlarini qayta ishga tushirish jarayonlari ustuvor xavf omillariga aylanishi mumkin.

Maqolada taklif etilgan fasliy og'irliklash modeli turli indikatorlarni normallashtirish, ularga yil fasliga qarab differensial og'irlik berish hamda natijani 0–100 shkala bo'yicha

integral xavf indeksi shaklida ifodalashga asoslangan. Modelning muhim jihati shundaki, u umumiy xavf darajasidan tashqari mazkur xavfni shakllantirayotgan asosiy sabablarni aniqlash imkonini ham beradi.

Kelgusida modelga meteorologik prognozlar, elektr iste'moli telemetriyasi, texnik xizmat ko'rsatish tarixi va yong'inlar reyestrini integratsiya qilish, shuningdek og'irlik koeffitsiyentlarini real ma'lumotlar asosida avtomatik yangilaydigan adaptiv mexanizmni ishlab chiqish maqsadga muvofiq.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Roads J., Fujioka F., Chen S., Burgan R. NCEP-ECPC monthly to seasonal US fire danger forecasts // International Journal of Wildland Fire. – 2010. – Vol. 19. – P. 399–414.
2. Agbola S.B., Falola O.J. Seasonal and locational variations in fire disasters in Ibadan, Nigeria // International Journal of Disaster Risk Reduction. – 2021. – Vol. 54. – 102035.
3. Li M., Allinson D., He M. Seasonal variation in household electricity demand // Energy and Buildings. – 2018. – Vol. 179. – P. 292–300.
4. U.S. Fire Administration. Residential Building Electrical Fires (2014–2016). – 2018.
5. NFPA. Fire Analysis and Research: Electrical Fires and Seasonal Fire Patterns. Quincy, Massachusetts: National Fire Protection Association.
6. ISO 31000:2018. Risk management — Guidelines. International Organization for Standardization, Geneva, 2018.