



CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED SCIENCES ISSN: 2660-5317

Special Issue, 2022 ||

*"Challenges and Innovative Solutions of Life Safety in Ensuring
Sustainability in Economic Sectors"*

Methodology for Assessing the Consequences of an Earthquake on the Territory of the Location of Economic Facilities

Qodirov Fazliddin Misliddinovich,

faz7780@mail.ru,

Abdullayeva Surayyo Munirovna,

sura2007@list.ru,

Borisova Yelena Anatolevna,

elenfox@list.ru,

Amurova Natalya Yurevna,

amuryonok@list.ru,

Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad Al-Khorezmi, Tashkent

Received 13th Feb 2022, Accepted 15th Mar 2022, Online 7th May 2022

Annotation. *This article provides a methodology for calculating and assessing the intensity of earthquakes, seismic resistance of buildings, the probability of various levels of damage, the rescue of people inside buildings during an earthquake, and the impact of earthquakes in the area where the economy is located.*

Keywords: *earthquake, earthquake intensity, seismic resistance, seismic resistance of buildings, seismically active areas, seismic safety, strengthening of seismic resistance of structures, earthquake impact assessment.*

Introduction. Mamlakatimizda bugungi kunga qadar seysmik xavfsizlikni ta'minlash sohasidagi munosabatlar 20 ga yaqin qonunosti hujjatlari bilan tarqoq holda tartibga solib kelingan, mazkur yo'nalishda amalga oshirilishi lozim bo'lgan barcha tadbirlar qonunchilikda nazarda tutilmagan edi. Shu bois, Prezidentimiz tomonidan joriy yil 13-sentyabr kuni imzolangan "O'zbekiston Respublikasi aholisi va

hududining seysmik xavfsizligini ta'minlash to'g'risida"gi qonun yurtimizda seysmik xavfsizlikni ta'minlash sohasidagi munosabatlarni tartibga solgani bilan ahamiyatlidir. Qonunga ko'ra, seysmik xavfsizlikni ta'minlash ob'ektlari mudofaa, sanoat, qishloq xo'jaligi, energetika, ilmiy-texnik komplekslar, suv omborlari va gidrotexnik inshootlar, sog'liqni saqlash muassasalari, ta'lim tashkilotlari, jamoat va turar joy binolari, moddiy va madaniy meros ob'ektlari, ko'priklar, yo'l o'tkazgichlar, tunnellar va yo'llar, muhandislik va transport kommunikatsiyalari, gaz, suv, issiqlik va elektr ta'minoti tarmoqlari hisoblanadi. Ular ahamiyatiga ko'ra to'rt toifaga bo'lingan. Qonun seysmik xavfsizlik sohasidagi davlat siyosatining asosiy yo'nalishlarini belgilab beradi. Bu yo'nalishlarga bino va inshootlarning (mavjud va foydalanishga topshirilgan) zilzilaga bardoshlilikini monitoring va nazorat qilish, suv omborlari bo'yicha kuzatuvlar o'tkazish, ularning zilzilaga bardoshlilikini monitoringi, odamlar salomatligi va hayoti hamda aholi mulkiga zararini kamaytirish bo'yicha chora-tadbirlarni amalga oshirish, shuningdek, yo'qotishlar (moddiy, iqtisodiy va boshqalar) xavfi, seysmik xavf va zilzilalar ehtimolini bashorat qilishning zamonaviy usullarini joriy etish, inshootlarning seysmik qarshiligini kuchaytirish kiradi [1].

Main part. *Zilzila, yer qimirlash* - yer po'stida yoki mantiyaning yuqori qismida to'satdan siljish, sinish yoki o'pirilish ro'y berishi oqibatida vujudga keladigan va to'liqsimon tebranishlar tarzida uzoklarga tarqaladigan yer osti silkinishlari va tebranishlari [2]. Sabablariga ko'ra, *tektonik, vulqon va o'pirilish* zilzilalariga bo'linadi. Yer po'stining xar xil chuqurligida tabiiy kuchlar ta'sirida sodir bo'ladigan silkinishlar *tektonik zilzilalar* deyiladi. Ular yer qa'ridagi harakat va jarayonlarning mahsuli bo'lib, bu jarayonlarning kinetik quvvat tarzida birdan (1min.da) sarflanishi oqibatidir. Vulqon va o'pirilish zilzilalari tabiatda juda kam sodir bo'ladi, ular kuchi jixatidan tektonik zilzilalarning eng kuchsizi bilan tenglashadi. Yer sharida sodir bo'ladigan zilzilalar soni yil davomida bir necha yuz mingga yetishi mumkin. Shulardan aksariyat ko'pchilik kismi seysmograflargina sezadigan kuchsiz zilzilalar bo'lib, odamlar sezadiganlari bir necha mingga yetadi. Xalq xo'jaligiga zarar yetkazadigan zilzilalar esa bir necha o'ndan bir necha yuztagacha bo'lishi mumkin. Bir yil davomida sodir bo'lgan hamma zilzilalar natijasida taxminan $0,510'' J$ kinetik quvvat ajralib chiqadi. Bu quvvat miqdori juda katta bo'lishiga qaramay, Yer qa'rida sodir bo'ladigan jarayonlardan ajralib chiqadigan umumiy quvvatning 0,5 % inigina tashkil etadi.

Yer po'sti yoki yuqori mantiya qatlamidagi zilzila paydo bo'lgan ma'lum bir hajm zilzila o'chog'i, uning *markazi* deb hisoblangan nuqta esa gipotsentr, gipotsentrning yer yuzasidagi proyeksiyasi zilzila *epitsentri* deyiladi. Epitsentr va gipotsentr oralig'idagi masofa zilzilaning yer yuzidan chuqurligini ko'rsatadi. Zilzila o'chog'i O'rta Osiyo hududida, aksariyat hollarda, Yer sathidan 5-50 km chuqurlikda joylashgan bo'ladi. Yer sharining ma'lum hududlarida zilzilalar o'chog'i 200 - 300, hatto 700 km gacha chuqurlikda bo'lishi ham mumkin [3].

Zilzila tufayli yer yuzidagi silkinishlar *ballarda* o'lchanadi. Silkinishlar epitsentrda eng kuchli bo'lib, undan uzoqlashgan sari kuchi pasaya boradi. Epitsentr atrofidagi eng kuchli silkinishlarni belgilab, ular tutashgan chiziq ichidagi maydon (sath) *pleystoseys hudud* deyiladi.

Imoratlarga, inshootlarga yer silkinishining ta'siri va xususiyatlari:

Inshootlar ko'radigan talofotlar quyidagicha tasniflanadi:

1-darajali talafot. Bunda yengil shikastlanish yuz beradi.

2-darajali talafot. Og'ir bo'lmagan shikastlanish sodir etiladi, devorlarda katta bo'lmagan yoriqlar paydo bo'ladi.

3-darajali talafot. Inshootlarning og'ir shikastlanishi yuz beradi, devorlarda katta va chuqur yoriqlar paydo bo'ladi.

4-darajali talafot. Imorat va inshootlar ichki devorlarining to'liq buzilishi yuz beradi.

5-darajali talafot. Imorat va inshootlar to'liq, buzilishi sodir bo'ladi.

Imorat va inshootlarning konstruksiyasi va qurilish materiallariga qarab tasniflanishi:

A guruh - xom g'isht, paxsa devorli imoratlar;

B guruh - pishiq g'ishtdan qurilgan inshootlar;

V guruh - temir-beton, sinchli va yoyuchdan kurilgan inshootlar.

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda davlat standarti tomonidan imoratlar guruhining har bir balda ko'radigan talofat darajalari qonunlashtirib qo'yilgan. Jumladan:

6 ball - yer silkinish jarayonida A guruhga mansub inshootlar 2-darajali talofat, B guruhi inshootlari 1-darajali talofat ko'radi.

7 ball - A guruhidagi inshootlar 3-darajali talofat ko'radi.

8 ball - A guruhidagi inshootlar 5-darajali, B guruhidagi inshootlar ham 3, 4-darajali, V guruhidagi inshootlar 2-darajali talofat ko'radi.

9 ball - B guruhidagi inshootlar 4-darajali, shuningdek, V guruhidagi inshootlar ham 4-darajali talofat ko'radi.

10 ball - B guruhidagi inshootlar 5-darajali, V guruhidagi inshootlar 4-darajali talofat ko'radi.

11 ball - B guruhidagi inshootlar to'liq qulaydi tog' jinslarining tik va gorizontaal yo'nalishdagi harakati kuzatiladi.

12 ball - amalda yer yuzasida tik inshoot qolmaydi.

Method and materials. Seysmoaktiv hududlarda qurilish ishlarini olib borishda davlat tomonidan tasdiqlangan qonun-qoidalarga, talablarga rioya qilinmog'i zarur. Ya'ni shaxar qurilishida imoratlarning balandligiga va shakliga katta talablar qo'yiladi, ular quyidagilardan iborat [4]:

- shahar hududida katta-katta ochiq maydonlarning bo'lishi, ya'ni silkinish sodir bo'lgan taqdirda va undan keyin odamlarning yashashi uchun yengil qurilmalar qurish uchun xavfsiz joy zarur;
- suv havzalarining bo'lishi, ya'ni zilzila vaqtida chiqishi mumkin bo'lgan Syong'inlarni o'chirish maqsadida foydalanish uchun suv zaxirasiga ega bo'lish;
- inshootlar orasidagi masofa, inshoot balandligidan 1,5 marta uzoq bo'lishi, chunki imorat talofat ko'rganda bir-biriga ta'sir qilmasligi kerak.

Inshootlar yer silkinishiga bardosh berish xususiyatiga ko'ra 3 guruhga bo'linadi:

A - 7 ballgacha chidaydigan kuchsiz seymochidamli uylar. Bunga tuproqdan, g'ishtdan qurilgan uylar kiradi.

B - 8 ballgacha chidaydigan uylar. Bu xildagi uylar har xil yog'och karkaslardan tayyorlanadi (sinchli uylar).

V - 9 ballgacha chidaydigan seymochidamli uylar. Bu xildagi uylarga katta metall karkaslardan tayyorlanadigan, temir-beton konstruksiyalardan qurilgan inshootlar kiradi.

Yer silkinishining oqibatlarini tugatishda ishga yaroqlik har bir kishi ishtirok etishi zarur va quyidagi ishlar birlamchi hisoblanadi:

- Yer tagida, buzilgan va yonayotgan uyda qolgan odamlarni qutqarish;
- ishlab chiqarish, kommunal-energetik tizimlarda sodir buladigan avariylarning oldini olish va to'g'rilash (chunki bular inson xayotiga xavf soladi);
- buzilgan uylarni, inshootlarni tiklash;
- talofat ko'rganlarga tibbiy yordam ko'rsatish shahobchalarini tayyorlash;
- Yer silkinish o'chog'ida suv ta'minotini tiklash.

Kuchli zilzilalar oqibatlarini bartaraf etish doirasida hududlarda:

- aholini kuchli zilzila zonasidan xavfsiz hududlarga evakuatsiya qilish ta'minlanadi;
- qutqaruv va kechiktirib bo'lmaydigan avariya-tiklash ishlari amalga oshiriladi;
- binolarning hamda muhandislik-transport infratuzilmasining shikastlanish darajasi tezkor va batafsil o'rganiladi;
- kuchli zilzila tufayli yetkazilgan zarar aniqlanadi;
- kuchli zilzila oqibatida buzilishi, tiklanishi yoki qayta qurilishi lozim bo'lgan binolar va inshootlar aniqlanadi;
- zilzila natijasida vayron bo'lgan binolar va inshootlarni qayta qurish hamda tiklash amalga oshiriladi.

Methods of calculation. Dastlabki ma'lumotlar sifatida 1.1-jadvalida keltirilgan shartlar bo'yicha iqtisodiy ob'ekt joylashgan hududda zilzila oqibatlarini prognoz qilish usuli bilan baholanadi [6]:

1) turli toifadagi shikastlangan binolar va inshootlarning soni, zararning sifat tavsifi va zarur ta'mirlash turi ko'rsatilgan;

2) zilzila vaqtida binolarda bo'lgan odamlarni umumiy yo'qotish, sanitariya va tuzatib bo'lmaydigan yo'qotishlari;

3) zilzila tugagan vaqtdagi va kun oxirida qayta ta'mirlash ishlari olib borilgandan keyin hayot faoliyatini ta'minlash tizimlarining holati.

1.1-jadval

Zilzila intensivligi, <i>J, ball</i>	Tuproq turi	Bino turi	Binolar soni	Binodagi odamlar soni

Yir qimirlash ballarining oshishidagi farq (ballarda)

1.2-jadval

<i>Tuproq turi</i>	$\Delta J_{bt} - \Delta J_{at}$
Granit	0,00
Ohaktosh	0,52
Ezilgan tosh, shag'al	0,92
Qumli	1,60
Loyli	1,61
Quyma, bo'sh tuproq	2,60
Yarim tosh	1,36

Binolarning seysmik chidamliligi bo'yicha tasnifi

1.3-jadval.

<i>Guruhla ri</i>	<i>Bino tasniflari</i>	<i>J_s ballar</i>
A	A ₁ Poydevorsiz, mahalliy materiallardan ramkasiz (karkassiz) qurilgan binolar	4
	A ₂ Poydevorda xom g'ishtdan qurilgan binolar	4,5
B ₁	Yengil qoplamali yog'och ramkali (karkasli) binolar	5

	B 2	Pishirilgan g'isht yoki beton bloklardan qurilgan binolar	5,5
V	V 1	Yog'och uylar (qalamali)	6
	V 2	Temir-beton ramkali (karkasli) va katta panelli binolar.	6,5

Binolarning shikastlanish darajasi ehtimoli, P_b

1.4-jadval

$J_{real} - J_{ac}$	Shikastlanish darajasi (P_{bi})					
	0	1	2	3	4	5
0	0,9	0,1	-	-	-	-
1	0,4	0,5	0,1	-	-	-
2	0,1	0,3	0,5	0,1	-	-
3	0,0	0,1	0,3	0,5	0,1	-
4	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5	0,1
5	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,6
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,9

Binolarga etkazilgan zararining xususiyatlari

1.5-jadval

Zarar darajasi	Zarar tavsifi	Ta'mirlash turi
1 - daraja (yengil)	suvoqdagi yoriqlar, panellar o'rtasidagi suvoqlarning kichik qismlari maydalanishi	Joriy ta'mir
2 - daraja (o'rtacha)	o'rab turgan konstruktsiyalarni sezilarli darajada buzilishi, katta suvoq bo'laklarini parchalanishi, konstruktsiyalardagi yoriqlar, yuk ko'taruvchi devorlarga ozgina zarar yetishi	Kapital ta'mirlash
3 - daraja (ogir)	yuk ko'taruvchi devorlarga qisman zarar yetishi, mo'ri quvurlarini qulashi, metal karkaslarning sezilarli deformatsiyasi	Tiklovchi ta'mirlash
4 - daraja	yuk ko'taruvchi konstruktsiyalarning qisman buzilishi,	bino

(halokatli, vayron qiluvchi)	binoning qismlari o'rtasidagi bog'lanmalarining buzilishi, binoning katta qismlarining qulashi	qayta tiklanmaydi va buzish kerak
5 - daraja	Binoni to'liq buzilishi	

Hayot faoliyatini ta'minlash tizimlarining barqarorligi (foizlarda)

1.6-jadval

Tizim	Zilzila intensivligi, J_{reab} ballar				
	6	7	8	9	10
Suv ta'minoti	80/90	53/80	48/53	36/48	24/36
Elektr ta'minoti	85/95	75/85	60/75	43/60	32/43
Gaz ta'minoti	90/95	85/90	77/85	62/77	50/62
Issiqlik ta'minoti	85/90	77/85	50/77	28/50	15/55
Transport	90/95	85/90	68/85	55/68	20/55
Oqovq suv (kanalizatsiya)	100/100	90/100	82/90	55/68	45/60
Aloqa ta'minoti	100/100	90/100	82/90	55/82	30/55

Izoh: suratda - bu zudlik bilan ishlashga qodir bo'lgan tizimlarning ulushi, maxrajda - kun davomida tiklash ishlaridan keyin.

Methodical instructions for calculation. Zilzilaning haqiqiy (real) intensivligini 1.1-formula bo'yicha hisoblaymiz:

$$J_{real} = J - (\Delta J_{bt} - \Delta J_{at}), \quad (1.1)$$

bunda $\Delta J_{bt} - \Delta J_{at}$ - bino qurilgan tuproq va uning atrofidagi tuproq uchun zilzila ballari ortishidagi farq, unung ko'rsatkichlari 1.2-jadvaldan olinadi.

Binoning seysmik chidamliligini aniqlash. 1.1-jadvaldan bino turini aniqlab, binolarning seysmik chidamliligi bo'yicha tasnifi keltirilgan 1.3-jadval orqali binoning seysmik chidamliligi J_c aniqlanadi.

Aniqlab olingan zilzila intensivligi - J_{real} va binoning seysmik chidamliligi - J_c bilgan holda 1.4-jadvaldan binoning turli darajadagi zarar yitish ehtimolligi P_{bi} hamda 1.5-jadvaldan binolarga etkazilgan zararining haqiqiy holati va kerakli ta'mirlash turi aniqlanadi.

Masalan: $J_{\text{real}} - J_c = 7 - 4 = 3$ ball, $P_{b0} = 0.0$, $P_{b1} = 0.1$, $P_{b2} = 0.3$, $P_{b3} = 0.5$, $P_{b4} = 0.1$, buna P_{b0} , P_{b1} , P_{b2} , P_{b3} , P_{b4} binoga zarar yetkazish ehtimoli qiymatlari mos ravishda shikastlanish darajasi 0, 1, 2, 3, 4 ga teng [5].

Binolarga etkazilgan zararning xususiyatlari keltirilgan 1.5- jadvalga asosan [6]:

1 - daraja (yengil): suvoqdagi yoriqlar, panellar o'rtasidagi suvoqlarning kichik qismlari maydalanishi. Bunday zarar joriy ta'mir orqali bartaraf etiladi. Binoga zarar yetkazish ehtimoli $P_{b1} = 0$ ga teng.

2 - daraja (o'rtacha): o'rab turgan konstruksiyalarni sezilarli darajada buzilishi, katta suvoq bo'laklarini parchalanishi, konstruksiyalardagi yoriqlar, yuk ko'taruvchi devorlarga ozgina zarar yetishi. Bunday zarar kapital ta'mir orqali bartaraf etiladi. Binoga zarar yetkazish ehtimoli $P_{b2} = 0.3$ ga teng.

3 - daraja (ogir): yuk ko'taruvchi devorlarga qisman zarar yetishi, mo'ri quvurlarini qulashi, metal karkaslarninigi sezilarli deformatsiyasi. Bunday zarar tiklovchi ta'mir orqali bartaraf etiladi. Binoga zarar yetkazish ehtimoli $P_{b3} = 0.5$ ga teng.

4 - daraja (halokatli, vayron qiluvchi): yuk ko'taruvchi konstruksiyalarning qisman buzilishi, binoning qismlari o'rtasidagi bog'lanmalarining buzilishi, binoning katta qismlarining qulashi. Bunday zararda bino qayta tiklanmaydi va buzish kerak. Binoga zarar yetkazish ehtimoli $P_{b4} = 0.1$ ga teng.

Turli darajada shikastlangan binolar soni qo'yidagi formula orqali hisoblanadi:

$$N_{bi} = P_i \cdot N_b, \quad (1.2)$$

bunda N_{bi} - i -darajali shikastlangan binolar soni; P_i - binoning i -darajali shikastlanish ehtimoli; N_b - binolar soni.

Zilzila vaqtida binolar ichida bo'lgan odamlarning umumiy P_{umum} , tuzatib bo'lmaydigan P_{tb} va sanitariya P_{san} yo'qotishlari (%) ehtimoli qiymatlari qo'yidagi formula orqali hisoblanadi:

$$P_{umum} = (0.05 \cdot P_{b3} + 0.5 \cdot P_{b4} + 0.95 \cdot P_{b5}) \cdot 100\%, \quad (1.3)$$

$$P_{tb} = (0.01 \cdot P_{b3} + 0.17 \cdot P_{b4} + 0.65 \cdot P_{b5}) \cdot 100\%, \quad (1.4)$$

bunda - P_{b3} , P_{b4} , P_{b5} binoga zarar yetkazish ehtimoli qiymatlari mos ravishda 3, 4, 5 shikastlanish darajalari.

$$P_s = (P_{umum} - P_{tb}) \cdot 100\%, \quad (1.5)$$

Zilzila vaqtida binolardagi odamlar soni

$$N_o = N_{bs} \cdot N_{bos}, \text{ odam} \quad (1.6)$$

bunda N_{bs} - binolar soni; N_{bos} - binodagi odamlar soni.

1.6 - formuladagi zilzila vaqtida binolardagi umumiy odamlar sonidan foydalanib, qo'yidagi 1.7, 1.8, 1.9 - formulalar orqali zilzila vaqtida binolar ichidagi odamlarni yo'qotishning mutlaq qiymatlarini hisoblanadi.

$$N_{O.umum.} = P_{umum.} \cdot N_{O, odam} \quad (1.7)$$

$$N_{O.tb.} = P_{tb.} \cdot N_{O, odam} \quad (1.8)$$

$$N_{O.s.} = P_S \cdot N_{O, odam} \quad (1.9)$$

1.6 - jadvaldagi zilzilaning haqiqiy intensivligi qiymatiga asosanib, aholi hayot faoliyatini ta'minlash tizimlarining barqarorligi aniqlanadi.

Masalan: zilzila intensivligi 1.1 - formula bo'yicha hisoblangan $J_{real}=7 ball$ bo'lsa 1.6 - jadval orqali aholi hayot faoliyatini ta'minlash tizimlarining barqarorligi aniqlanadi [6]:

Bunda:

– suv ta'minoti – 53/80, 53 % suv ta'minoti tizimlari darhol ishlashga qodir, 80% bir kun ichida tiklash ishlaridan keyin ishlashga qodir;

– elektr ta'minoti – 75/85;

– gaz ta'minoti – 85/90;

– issiqlik ta'minoti – 77/85;

– transport ta'minoti – 85/90;

– oqova suv ta'minoti – 90/100;

– aloqa ta'minoti – 90/100.

Conclusion. So'nggi yillarda aholi va hududlarni seysmik xavfdan himoya qilish bo'yicha aniq maqsadga qaratilgan chora-tadbirlar amalga oshirildi, seysmologiya va seysmik chidamli qurilish sohasidagi ilmiy-tadqiqot ishlarini jahon talablari darajasida o'tkazish uchun shart-sharoitlar yaratildi, yer qobig'ining kuchlangan-deformatsiyalangan holatini kuzatuvchi, seysmik xavfni baholashda va zilzilalar darakchilarini qayd qilishda foydalaniladigan stansiyalar tarmog'ining moddiy-texnika bazasi mustahkamlandi. Shu bilan birga, mamlakatimiz hududi seysmik faol zonalarda joylashganligi sababli seysmik xavfning oldini olish, aholi va hududlarni seysmik xavfdan himoya qilish, bu borada kadrlar tayyorlash tizimini takomillashtirish, shuningdek sohada aniq maqsadga yo'naltirilgan dasturlarni va ilmiy tadqiqotlarni doimiy amalga oshirib borish zarurati mavjud.

Seysmik xavfni turli miqyosda baholash, hududlarni seysmik rayonlashtirish, zilzilalarni muddatlar kesimida prognoz qilish metodologiyasini ishlab chiqish va amaliyotga joriy qilish, turli seysmik xavfning injener-geologik asoslarini va baholash texnologiyalarini yaratish xozirgi kunda dolzarb bolib qo'lmoqda.

References.

1. "O'zbekiston Respublikasi aholisi va hududining seysmik xavfsizligini ta'minlash to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasining Qonuni. 713-son, 13.09.2021 y.

2. Nigmatov I., Tojiev M.X. "Favqulodda vaziyatlar va fuqaro muhofazasi" Darslik.-T.: Iqtisod-

moliya. 2011. –260 b.

3. Hayot faoliyati xavfsizligi. Ekologiya. O.D.Raximov, I.X.Siddiqov, M.O.Murodov. Oliy ta'lim bakalavriyat yo'nalishlari uchun darslik. T.: "Aloqachi", 2017-332 b.

4. Hayot faoliyati xavfsizligi va ekologiya. Sapayev M.S., Qodirov F.M. O'quv qo'llanma, Toshkent- "Aloqachi"-2019, 276 b.

5. Безопасность жизнедеятельности в примерах и задачах: учеб.пособие / А. А. Волкова, В. Г. Шишкунов, А. О. Хоменко, Г. В. Тягунов; под общ. ред. канд. техн.наук, доц. А. О. Хоменко. - Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 2018. - 120 с.

6. Sapayev M.S. Qodirov F.M. Hayot faoliyati xavfsizligi fanidan amaliy mashg'ulotlar to'plami. Uslubiy qo'llanma. - TATU, 2022. - 158b.

7. Исмаилов В.А., Актамов Б.У. Методика оценка повреждаемости и уязвимости индивидуальных домов при сейсмических воздействиях с различной интенсивностью // Научно-практический журнал: Архитектура. Строительство. Дизайн. – Ташкент, 2018. - №1-2. – С.72-78.

8. Vakhitkhan Ismailov. Engineering-seismological aspects of earthquake scenario development on the example of Tashkent, Uzbekistan // International Journal of Geology, Earth and Environmental Sciences. – India, 2018. – Vol. 8(2). – P. 30-35.

9. Исмаилов В.А., Аллаев Ш.Б. Особенности затухания сейсмической интенсивности в различных грунтовых условиях // Проблемы энерго- и ресурсосбережения. – Ташкент, 2018. - №3-4. – С.284-290. (05.00.00; №21).

10. Исмаилов В.А., Актамов Б.У., Авазов Ш.Б. Об оценки повреждаемости различных типов зданий при сильных землетрясениях // Экологический вестник Узбекистана. – Ташкент, 2018. - №9. – С. 15-17.

11. Бозоров Ж., Исмаилов В. Оценка влияния методов силикатизации лессовых грунтов на изменение их сейсмических свойств// Вестник НУ Уз, 2020. - №3/1. – С. 149-153.

12. Исмаилов В.А., Актамов Б.У., Аллаев Ш.Б. Методика оценки последствий сильного землетрясения для городских территории //Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси, Т. 4, № 3, 2020. - С.305-315