



UDK:159.9(575.1)

Axror XUSOMIDDINOV,
G'.O. Mavlonov nomidagi Seysmologiya instituti g.- m.f.b.f.d. (PhD)
E-mail: ahrorhs1980@mail.ru
Jonibek BOZOROV,
G'.O. Mavlonov nomidagi Seysmologiya instituti katta ilmiy xodim
Bekzod AKTAMOV,
O'zR FA Seysmologiya instituti katta ilmiy xodimi, PhD
Eldor YADIGAROV,
G'.O. Mavlonov nomidagi Seysmologiya instituti g.- m.f.b.f.d. (PhD)
Sharof YODGOROV,
O'zR FA Seysmologiya instituti katta ilmiy xodimi, g.-m.f.f.d., (PhD)
Asilbek RAXMATOV,
O'zR FA Seysmologiya instituti kichik ilmiy xodimi,
Setora CHAQQONOVA,
O'zR FA Seysmologiya instituti etakchi muxandis

PhD Z.Fatxullaeva taqrizi asosida

URGENCH SHAHRINI SEYSMIK MIKRORAYONLASHTIRISH

Annotatsiya

Maqolada Urganch shahri hududini seysmik mikrohududlashtirish bo'yicha o'tkazilgan tadqiqot ishlari natijalari keltirilgan. Seysmik intensivlik nafaqat makroseysmik ballarda, balki gruntlarning cho'qqi tezlanishlarida ham baholangan. Grunt sharoitlarining seysmik intensivlik parametrlariga ta'siri seysmorazvedka va muhandislik-geologik usullar yordamida seysmogruntdan foydalanib baholangan. Urganch shahrining seysmik mikrohududlashtirish uchun seysmorazvedka ishlari shaharning 55 nuqtasida o'tkazildi. Olingan muhandislik-seysmologik natijalarni umimlashtirish asosida shahar hududining seysmik mikrohududlashtirish xaritalari ikki ko'rsatkichda tuzilgan.

Kalit so'zlar: Grunt sharoiti, dastlabki seysmiklik, seysmiklik jaddalik ortirmasi, makroseysmik shkala, cho'qqi tezlanishi.

SEISMIC MICROZONING OF THE CITY OF URGANCH

Annotation

This article presents the results of work conducted for the seismic microzonation of the city of Urgench. Seismic intensity is evaluated not only in macroseismic scales but also in peak ground accelerations. The influence of soil conditions on seismic intensity parameters is assessed based on seismic exploration and engineering-geological methods using seismo-soil models. For solving the tasks of seismic microzonation of the city of Urgench, seismic exploration works were carried out at 55 points across the city's territory. Based on the synthesis of the obtained engineering-seismological results, maps of the seismic microzonation of the city's territory were created in two indicators.

Key words: Soil conditions, initial seismicity, seismic intensity increment, macroseismic scale, peak acceleration.

СЕЙСМИЧЕСКОЕ МИКРОРАЙОНИРОВАНИЕ ГОРОДА УРГАНЧ

Анотация

В статье приводятся результаты проведенных работ для сейсмического микрорайонирования территории города Ургенча. Сейсмическая интенсивность оценивается не только в макросейсмических баллах и в пиковых ускорениях грунта. Оценено влияние грунтовых условий на параметры сейсмической интенсивности на основе сейсморазведочных, а также инженерно-геологическими методами с использованием сейсмогрунтовых моделей. Для решения задач СМР города Ургенча сейсморазведочные работы проводились в 55 точках по всей территории города. На основе обобщения полученных инженерно-сейсмологических результатов составлены карты сейсмического микрорайонирования территории города в двух показателях.

Ключевые слова: Грунтовые условия, исходная сейсмичность, приращение сейсмической интенсивности, макросейсмическая шкала, пиковое ускорение.

Kirish. Zilzila atrof muhitga o'zining destruktiv ta'siriga ko'ra tabiiy ofatlar orasida birinchi o'rinni egallaydi. Oxirgi 10 yillikda yer sharida xususan Yaponiya, Xitoy, Gaiti, Turkiya va boshqa ko'pgina mamlakatlarda bir qator vayronkor zilzilalar yuz bergan. Bu zilzila o'n minglab insonlarning umriga zomin bo'libgina qolmasdan balki yuz milliard dollar iqtisodiy zarar yetkazgan.

O'zbekiston hududi murakkab tektonik tuzilishga ega bo'lib, yuqori seysmoaktiv zona hisoblanadi. Respublika axolisining ma'lum qismi seysmik xavf ostida. Sungi yillarda O'zbekiston Respublikasi Prezident iva Vazirlar Maxkamasi tomonidan kuchli zilzilalarning salbiy tasirini kamaytrish, respublika axolisining xamda sanoat va fuqorolik inshootlari joylashgan obyektlarning seysmik xavfsizligini ta'minlashga qaratilgan chora tadbirlar ishlab chiqilgan. Shu qarorlar asosida Urganch shahrining seysmik mikrorayonlashtirish xaritasini tuzish amalga oshirilmokda. (1- ilova 7- punkt). Urganch shaxri (SMR) xaritasi kurilishi rejalashtirilgan seysmobardosh turar joylar, sotsial axamiyatga ega obyektlar va infrastrukturalar xamda muxandislik

kommunikatsion tizimlarning kurilishining bosh planinin ishlab chiqish asosida tuzilgan. Bu xammasi umuman olganda xududning sotsial iqtisodietini rivojlanishini, xamda insonlarning xayot tarzini yaxshilashini taminlaydi.

Materiallar, uslublar va tadqiqot obyektlari. Xozirda SMR uslubini rivojlantirish orqali maydonda tarqalgan grunt qatlamlari va seysmik tasir parametrlaridan foydalangan xolda yangi ilmiy-uslubiy asosda amalga oshirish taklifi berildi. Xududning anik dastlabki seysmikligi seysmik mikrorayonlashtirishning ajralmas qismidir. Ular seysmik mikrorayonlashtirishni amalga oshirishda xuddagi seysmik tasirlarning intensivligini aniklashga karatilgan geologo- geofizik, seysmotehtonik xamda kompleks seysmologik tadvikotlarga asoslangan. Instrumental kayd etilgan zilzila epitsentrining xaritalari tuzilgan bulib, epitsentrning asosiy tektonik buzilishlarga joylashuvining tahlili tadqiqot o'tkazilayotgan obyektning seysmikligini aniklab beradi. Qurilish maydonlariga malum seysmik effekt beruvchi seysmogen zonalar ajratilgan bo'lib, ular seysmotehtonik va seysmologik uslublarga asoslangan [1-4].

Turli litologik tipdagi gruntlar tarkalgan xududda gruntlar tarkibi va kategoriyasini aniklash uchun geofizik, muxandis-geologik dala tadvikotlari utkazilgan. Bu maksadda Guralp (Buyuk Britaniya) tomonidan ishlab chikarilgan 0,03 – 5,0 Gs diopozonda bir tekis chastotaviy xarakterli CMG -6TD zamonaviy raqamli uch komponentli seysmometr xamda seysmorazvedka stansiyalaridagi 4,5 Gs chastotali gorizontaal va vertikal « MAE X 610 – 9 » seysmoo'tkazgichlardan (ishlab chikaruvchi Italiya) foydalanilgan.

Ma'lumotlarni hisoblash va va kayta ishlash . «Reflexw», «Rayfract», «PcLab» (Italiya) dasturiy amallari orkali olib boriladi. Xududning seysmik intensivligini baholashda yozuvning gorizontaal komponenti spektrlarini vertikalga boglash usuli sifatida juda mashhur bulgan Nakamura uslubi va muhandis –geologik analog (the Horizontal to Vertical Spectrum Ratio HVSr) va seysmik kattiklik uslubidan foydalanilgan.

Tahlillar va natijalar. Tadqiqot obekti Urganch shahri xisoblanadi. Urganch shahri O'zbekistonning g'arbiy qismida joylashgan. Seysmiklik darajasi esa respublikaning boshqa hududlariga nisbatan past ekanligi ma'lum. Respublikaning bu qismida bitta kuchli va kuchliroq bo'lgan hozirgi va 1208 yildagi ko'xna Urganch zilzilasi singari tarixiy zilzilalarni yuzaga kelishi kayd etilgan. M - 6.1 o'rtacha zilzilalar hajmi respublikaning orogen qismiga nisbatan sezilarli darajada kamroq. 2000 yilgacha Xorazm viloyati va Qoraqalpog'iston Respublikasi hududlarida $M \leq 3.5$ magnitudali 3ta zilzila yuz bergan.

Geomorfologik jihatdan hudud hozirgi Amudaryo daryosining qayir tekisliklari va Sariqqamish yotqizqlarining qadimgi yuzalari orasida joylashgan Amudaryo daryosining qadimiy oqimi - Daudana vodiysining allyuvial past tekisliklarida joylashgan.

Geologik tuzilishiga ko'ra hududda Amudaryo kompleksining yuqori va hozirgi to'rtlamchi davr allyuvial yotqizqlari keng tarqalgan. (alQIII+IVam). Litologik jixatdan hududda 40,0m gacha o'rganilgan chuqurlikdagi qatlamlar asosan gilli va qumli gruntlardan iborat. Yuqori qatlamlar o'simlik tuproq qatlamlari bilan qoplangan bo'lib, qumli grunt qatlami kamdan-kam xollarda ochilib qolgan.

Maydonning gidrogeologik sharoitiga, gruntlarning fizik-mexanik xususiyatiga, genetik yoshiga hamda litologik tuzilishiga muvofiq grunt qatlamlari 40,0m gacha ochilgan bo'lib, 3 ta muxandis - geologik element (IGE)ga ajratilgan.

Hududdagi gruntlar GOST- 25100-2020 ga muvofiq kam sho'rlangan gruntlardir.

Hozirga kelib muhandis-geologik va gidrogeologik izlanishlarda sirt to'rtlamchilarning (MASW) ko'p kanalli tahliliy uslubidagi geofizik tadvikotlar rivojlandi. Seysmorazvedkaviy ishlar 55 ta kuzatuv nuqtalarida olib borildi. Hamma nuqtalarda Vs30 hisoblandi. Olingan natijalarga ko'ra butun maydon uchun Vs30 tezligi 209- 298m/s oralig'idani tashkil etadi.

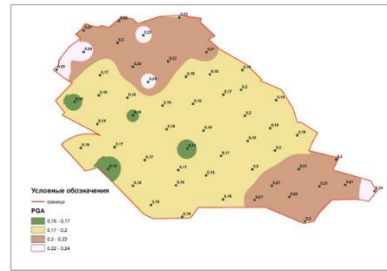
Hozirgi kunda SMR amaliyotida suvliilik darajasiga bog'liq bo'lmagan ko'ndalang to'rtlamchilarning tezligidan foydalaniladi. Seysmorazvedka tadvikotlarida gruntlarning zichligi bo'yicha olingan seysmik to'rtlamchilarning tarqalish tezligi haqidagi ma'lumotlar bo'yicha ballikning o'sishi ΔI quyidagi formula orqali hisoblanadi. [5-9]:

$$\Delta I = Klg \frac{V_{et} \rho_{et}}{V_i \rho_i} \quad (1)$$

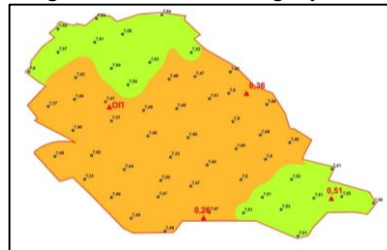
Bu yerda: K- proporsionallik koefitsienti. Ko'rsatmada K- 1,67 deb qabul qilingan.

Seysmik intensivlikning o'sishini MSJ bo'yicha hisoblashlarda grunt qatlami qalinligi 30 m deb qabul qilingan. MSJ bo'yicha seysmik intensivlikning tanlangan etalonli grunt parametrlarining qiymati MASW uslubidagi seysmorazvedka natijalari orqali olingan Vs30 tezlik asosida aniqlanadi. 34 kuzatuv nuqtalarida 30 m chuqurlikgacha grunt qatlamlarining seysmik qattiqiligini aniqlash ishlari olib borilgan bo'lib, ba'zi joylarda 30 m dan chuqurda aniqlangan. Umumiy baxolash natijalart seysmik intensivlikning o'sishi +0,31 dan +0,58 ball oralig'idaligini ko'rsatadi. Erkin yuzalarga bo'lgan ta'sirni hisoblash uchun qoya jins qatlamlariga aniq spektrli reaksiyaga mos keluvchi dastlabki tebranishni berish kerak. Keyingi qadam maydondagi grunt qatlamlarining seysmologik modelini yaratish hisoblanadi.

Seysmorazvedka va muxandis-geologik ma'lumotlari (MASW profillari) asosida o'tkazilgan hisoblash ishlari uchun umumlashtirilgan seysmologik modelda grunt qatlamlarining modellari tuzilgan. Kiruvchi akselerogramma va grunt modellarning aniqlanmaganligini hisobi uchun Strata dasturida aniqlashtirilgan. Bunda Monte-Karlo uslubidan foydalaniladi. Bu uslubda hisoblashlarni olib borish uchun akselerogramma va reaksiya spektri orqali berilgan dastlabki seysmik ta'sirlarni aniqlash va grunt qatlamlarining seysmologik modelini tuzilgan. Shuni kayd etish kerakki seysmogeologik modellarni ishlab chiqishda maydonda Vs30 ni o'zgarishini ko'rsatuvchi seysmorazvedka natijalaridan foydalanildi. Seysmik mikrorayonlashtirish xaritasi Strata dasturi bo'yicha yerning yuzasida olingan median asosda tuzilgan. (1-rasm) Shunday qilib baland inshootlarni dinamik uslubda loyixalash uchun Urganch shahri hududining seysmik mikrorayonlashtirish xaritasi eng yuqori tezanish qiymati (PGA) bo'yicha ishlab chiqilgan. Tadqiqot hududida grunt qatlamlaridagi tebranishning maksimal tezligi qiymatlari quyidagicha ajratilgan: 0,18gdan 0,34g gacha. Maydondagi dastlabki ta'sirlar 7,19 ball. Urganch shahrining 1:25000 miqyosda tuzilgan seysmik mikrorayonlashtirish xaritasida faqatgina 8-ballik zonalar ajratilgan. (2-rasm)



1- rasm. Cho'qqi tezlanish bo'yicha Urganch shahri hududining seysmik mikrorayonlashtirish xaritasi. (PGA)



2- rasm. Urganch shahri hududining seysmik mikrorayonlashtirish xaritasi (makroseysmik ballarda).

Xulosa. Shunday qilib Urganch shahri muhandis-geologik sharoitining murakkabligi bo'yicha o'rta kategoriyaga kiradi. Tadqiqot doirasida gruntlar seysmik xossasiga ko'ra 3 kategoriyaga mansub. Urganch shahrini mikroseyismik rayonlashtirish doirasida jami 55 geofizik nuqtalarida (seysmorazvedka) tadqiqotlar o'tkazildi. Natijada har bir geofizik nuqtada V_{s30} qiymat hisoblandi. Olingan natijalar asosida seysmik intensivlikning qiymatlari hisoblab chiqarildi. ΔI qiymat +0,31 dan +0,58 gacha. Urganch shahrining dastlabki seysmikligi 7 ballni tashkil etganligiga ko'ra umumiy seysmiklik 7-8 ball deb belgilandi.

Bu ilmiy ish Innovatsion rivojlantirish agentligining loyihalari AL-8924073454 "Zamin poydevor gruntlarning seysmik mustaxkamligini oshirgan xolda, kurilish maydonining seysmik jadalligini va seysmik tebranish parametrlarini kamaytirish usullarini ishlab chikish va tayajriba sinovlaridan o'gkazish." va AL-8924073457 "Kuchli zilzilalarda epitsentral zonalarida bino-inshootlarni shikastlanishini makroseysmik ma'lumotlar bazasi platformasini ishlab chiqish", shuningdek O'zRFAning fundamental mavzusi bo'lgan "Kuchli zilzilalarda dispers gruntlarning quyqalanish xususiyatini laboratoriya va dala sharoitida tadqiq qilish hamda uning tasnifini ishlab chikish" grantlarining moliyaviy ko'magi yordamida amalga oshirildi.

ADABIYOTLAR

1. Artikov T. U., Ibragimov R. S., Ibragimova T. L., Mirzaev M. A., & Artikov, M. T. (2015). Revealing the seismicity increase in interrelationships in various seismic zones in Uzbekistan as a case study. *Geodesy and Geodynamics*, 6(5), 351–360. <https://doi.org/10.1016/j.geog.2015.03.007>
2. Artikov T. U., Ibragimov R. S., Ibragimova T. L., & Mirzaev M. A. (2016). Study of modern seismic zoning maps' accuracy (case for Eastern Uzbekistan). *Geodesy and Geodynamics*, 7(6), 416 - 424. <https://doi.org/10.1016/j.geog.2016.04.015>
3. Artikov T. U., Ibragimov R. S., Ibragimova T. L., & Mirzaev M. A. (2018). Identification of expected seismic activity areas by forecasting complex seismic-mode parameters in Uzbekistan. *Geodesy and Geodynamics*, 9(2), 121–130. <https://doi.org/10.1016/j.geog.2017.11.005>
4. Artikov T. U., Ibragimov R. S., Ibragimova T. L., Kuchkarov K. I., & Mirzaev M. A. (2018). Quantitative assessment of seismic hazard for the territory of Uzbekistan according to the estimated maximum ground oscillation rates and their spectral amplitudes. *Geodynamics & Tectonophysics*, 9(4), 1173–1188. <https://doi.org/10.5800/GT-2018-9-4-0389>
5. V.A. Ismailov, A.S. Khusomiddinov, Sh.I. Yodgorov, E.M. Yadigarov, B.U. Aktamov. Seismic microzonation map of the territory of Yangi-Andijan: Methodology and Results. *NEWS of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES*, ISSN 2224–5278, Volume 2. Number 464 (2024), 114–130. <https://doi.org/10.32014/2024.2518-170X.397>
6. Ismailov V. A., Yodgorov S. I., Khusomiddinov A. S., Yadigarov E. M., Botirovich, A. S., & Aktamov, B. U. (2023). New classification of soils by seismic properties for the building code in Uzbekistan. *Geomechanics and Geoengineering*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/17486025.2023.2296975>
7. Алешин А.С. Основные понятия сейсмического микрорайонирования: категория, балл, модель // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2013. №5. С.9-13
8. Алешин А.С. О грунтовых коэффициентах // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2018. №2. С.6-13.
9. Алешин А.С. Континуальная теория сейсмического микрорайонирования. –М.: Научный мир, 2017. 302 с.