

**O'zbekiston Milliy Universiteti  
Geologiya va Muhandislik geologiyasi  
fakulteri, K.G.M.F dotsenti, Xodjayev  
Abdushukur Karimovich taqrizi  
ostida**

**Dilshodova Munisa Dilshod qizi  
Samarqand Davlat Universiteti  
Geologiya yo'nalishi talabasi  
Tel: +99833 28413 06  
Email: [davazova12@gmail.com](mailto:davazova12@gmail.com)**

---

## **ZILZILALARNI O'RGANISHDA PALEOSEYSMOGEOLOGIK METOD. ZILZILA NATIJASIDA YUZAGA KELGAN SEYSMODISLOKATSIYALAR**

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada Zilzila intensivligi, energiyasi va magnitudasi shu bilan birgalikda seysmodislokatsiyalar yordamida qadimiy zilzila kuchini aniqlash va paleoseysmogeologik usulning avzalliklari va kamchiliklari ko'rib chiqildi.  
**Kalit so'zlar:** Zilzila intensivligi, zilzila magnitudasi, balini aniqlash mumkin, seysmodislokatsiyalar, paleoseysmogeologik usul, Mongol-Baykal seysmik belbog'I, Alp-Tyanshan tog'lari seysmikasi.

---

## **ПАЛЕОСЕЙСМОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ. СЕЙСМОДИСЛОКАЦИИ**

**Аннотация:** В данной статье рассмотрены интенсивность, энергия и магнитуда землетрясения, а также преимущества и недостатки палеосейсмологического метода определения интенсивности древних землетрясений с использованием сейсмодислокаций.

**Ключевые слова:** Интенсивность землетрясения, магнитуда землетрясения, сейсмолокации, палеосейсмологический метод, Монголо-Байкальский сейсмический пояс, сейсмичность Альпийско-Тяньшаньских гор, событие.

---

## **PALEOSEISMOGEOLOGICAL METHOD OF EARTHQUAKE STUDY. SEYSMODISLOCATIONS**

**Abstract:** In this article, the intensity, energy and magnitude of the earthquake, as well as the advantages and disadvantages of the paleoseismogological method of determining the intensity of ancient earthquakes using seismodilocations, were considered.

**Key words:** Earthquake intensity, earthquake magnitude, seismodilocations, paleoseismogological method, Mongolian-Baikal seismic belt, seismicity of Alp-Tianshan mountains, event.

---

### **Kirish:**

Yerning ichki qatlamlarida yig'ilgan tabiiy qo'shimcha kuch ta'sirida mexanik energiyaning elastik seysmik to'lqin energiyasiga aylanishi va atrofga tarqalishi natijasida sodir bo'ladigan yer silkinishlari zilzila deyiladi. Zilzilalar intensivlig darajasi va o'chog'ining qanchalik yer yuziga yaqinligiga bog'liq ravishda turli ofatlarni olib kelishi mumkin. Yuqori magnituda va energiyaga ega bo'lgan zilzilalar natijasida yer yuzasi relyefida malum darajada o'zgarishlar yuzaga kelishi, aholi punktlariga yaqin joylarda esa imoratlar, bino va inshootlarning buzilishiga olib keladigan bu zilzilalar va ularning kuchini o'rganishdan asosiy maqsad esa zilzila yuzaga kelish xavfini oldindan aytib bera olishdir. Birlamchi ko'rinishlar fundamental ahamiyatga ega. Yangi uzilmalar

yoki vulqon konuslari o'zining tabiatiga ko'ra to'g'ridan to'g'ri dalillardir, hattoki eng yaxshi seysmograflar olgan malumotlar ham faqat tavsilotlarni aks ettiradi. (Rixter 1963-yil)

### **Adabiyotlar taxlili va metodologiya:**

Zilzilalarni o'rganishda keng qo'llaniladigan metodimiz bu paleoseysmogeologik metod hisoblanadi. Paleoseysmogeologik metod birinchi marta 1956-yil sharqiy Sibir seysmik rayonlashtirish paytida ishlatilgan. 1958-yil Mongoliyada, 1959-yil Solonenko tomonidan ishlatilgan. Dastlabki seysmogeologiyani o'rganish vaqtida Baykal oldi seysmik zonasida bloklarning qimirlashi natijasida yer po'stida yoriq vujudga kelgan va bu Solonenko hududida yaqqol ko'rinadi.(1950) Paleoseysmogeologik usul yordamida yuqori seysmik aktiv rayonlarni boshqa usullardan farqli o'laroq batafsil rayonlashtirish, seysmotektonik jarayon izlari ko'rinmagan yoki yo'q bo'lgan mikrorayonlarda ham bo'lishi mumkin bo'lgan zilzila balini aniqlash mumkin. Boshqa usullar kabi Paleoseysmogeologik metodda ham barcha geologik xodisa va seysmik aktivlikni aniqlash usullari, zilzilani takrorlashi va takrorlanadigan joylarni o'rganadi. Paleoseysmogeologik metod neotektonik harakatlar va relyefning kontrastligi so'ngi tektonik harakatlar, to'rtlamchi davr vulqonlari, geofizik maydonlarni, neotektonik struktura turlarini hisobga oladi. Bularning hammasi yirik seysmik neotektonik strukturalarni va ularni qismlarini o'rganish uchundir. Paleoseysmodislokatsiya - yer yuzidagi qoldiq deformatsiyalarni hosil bo'lishini boshqa sabablar bilan tushuntirib bo'lmaydigan seysmik jihat bilan ifodalangan zilzilaning intensivlig vaqti malum bir belgilangan hudud uchun aniqlanadi.

Paleoseysmodislokatsiyalarning yoshini aniqlashda oddiy geologik usullar samaraszdir. Neotektonik strukturaning seysmik aktivligini aniqlash uchun bir necha 10 hatto ming yillik tarixga qarash kerak. Biz hozircha paleoseysmoxronologiyani aniq o'rganish imkoniga ega emasmiz. Shu sababli asosan struktura yoshidan foydalanamiz. Bunda bizga seysmogen fatsiyalar ham yordam beradi. Seysmogen fatsiya- seysmodislokatsiya va geodinamik hosilalardan tashqari oldingi yer qimirlashlari kuchini seysmogen fatsiya qoldiqlari orqali ham aniqlash mumkin. Seysmogen fatsiyalarni aniqlash cho'kindilarning to'planishida paleogeografik sharoiti va hududning tektonik rejimini puxta tahlil qilish kerak. Aniq seysmogen yani seysmik jarayon orqali hosil bo'lgan fatsiya aslida yo'q. Ko'chki maxsulotlari tarkibida o'sha hududning geologik fatsiyasi, ko'chish kinematikasi, zilzila intensivligiga bog'liq. Lekin faqat fatsiya bilan zilzila kuchini aniqlash mumkin emas. Sababi fatsiya qoldiqlari hosil bo'lishiga ko'ra seysmogen bo'lmasligi ham mumkin. Seysmogen strukturalarga ko'chki fatsiyalari ham kiradi. Ko'chkilar sekin uzoq vaqt davomida shakillanishi bizga ma'lum. Yirik hududlardagi ko'chishkar kuchli zilzila hosilasi bo'lishi mumkin. Bunday ko'chki holatini Baykal va Baykaloldi hamda Gusino ko'li yaqinida kuzatish mumkin. Tyanshan yaqinidagi hududlarda maxsus paleoseysmodislokatsiyalarni o'rganish maqsadida ishlar olib borilgan. V.G. Kuchaya tomonidan seysmogen formalarning qanchalik saqlanib qolganligi analiz qilingan. Taniqli Paleoseysmolog Nikonov (1975 - 1977) O'rta osiyo paleoseysmodislokatsiyalari, Altay vodiysining ahamiyati haqida izlanishlar olib borilgan va hozirgi kunda ham zamonaviy yer qimirlash parametrlarida bu malumotlar qo'llanmoqda. O'tirov CH. O' ham (1975 - 1978, 1987) Tyanshan seysmodislokatsiyalarini o'rgangan. Uning malumotlarida Chuys, Issiqko'l cho'kmalari va tog' chegaralarini seysmodislokatsiyalarini o'rgangan.

Seysmik ko'chkilar bo'yicha yetakchi mutaxassis A.L. Strom Tyanshan seysmogravitatsion strukturalarni qayerga boryabdi, yirik ko'chkilarni qanday tarflash, hosilalarni yuzaga keltirgan mexanizmlarni o'rgangan. Paleoseysmodislokatsiyalar haqida yanayam aniq malumotlarni A. Xodjayev "Chotqol-Qurama paleoseysmogeologiyasi" nomli kitobida batafsil tariflagan.

Seysmogeologiyada qo'llaniladigan bir necha metodlar:

Miqdoriy metod - seysmostatistik malumotlarni rayonlarda seysmik xavfini aniqlash uchun foydalanishga asoslangan. Afsuski bu metod bir necha yuz yoki 1000 yil oldingi faollikda bo'lgan hududlarinigina o'rganishga asoslangan. O'rganishlar natijasida shu malum bo'ldiki seysmik faollik barqaror bo'lmagan parametrlar ekan. Bu esa zilzila intensivligini aniqlash jarayonida ko'plab xatoliklarga olib keldi. Bu kabi xolatlar juda ko'p seysmik faol zonalarda kuzatilgan (Solonenko 1966, Gubin 1974)

Seysmostruktura metodidan foydalanganda mintaqalarning geologik rivojlanish tarixini va yer qobig'ining konsolidatsiyasining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda seysmik ko'rinishlarning holatini baholash mumkin. Malum bo'lishicha seysmik va geologik xususiyatlar o'rtasidagi bog'liqlikni topish odatda faqat umumlashtirilgan shakilda bo'ladi. Kompleks geologik-geofizik metoddan foydalanishda geologik va geofizik hosilalar majmuasidan foydalanish taklif qilinadi. Seysmotektonik metod seysmik faolligi yuqori bo'lgan hududlarni ajratishda keng qo'llaniladi. Kuchli zilzilalar malum bir hududlarda va aniq bir strukturalarda kuzatiladi. Bunday joylar seysmogen zona deb yuritiladi.

### **Muhokama va natijalar:**

Zilzila intensivligini aniqlash uchun etalonni Solonenko 1962-yil Mongol-Baykal seysmik belbog'ni o'rganish vaqtida qo'llagan. Mongol-Baykal hududida jami 9 ta 9 ballik, 3 ta 10 ballik, 3 ta 11 ballik, 1 ta 12 ballik zilzilalar bo'lib o'tgan. Bulardan 5 ta 9 ballik va 1 ta 10 ballik zilzila Baykal hududiga to'g'ri keladi. Bu kabi vayronkor zilzilalar natijasida Mongol-Baykal hududida aks uzilma va siljimalar yuzaga kelgan. Seysmodislokatsiyalarni o'rganish natijasida esa seysmogen yoriqlarda zilziladan uzoq vaqt o'tib sedimentatsion daykalar shakillanishi mumkinligi aniqlangan. Seysmik jarayonlar natijasida hosil bo'lgan va tashqi kuchlar natijasida hosil bo'lgan dislokatsiyalarning orasida quidagicha farq bor: Turli masshtabdagi ko'chish, biri oddiy zarbalar natijasida hosil bo'lishi mumkin, boshqa biri zilzila natijasida katta energiya bilan yuzaga keladi. Seysmodislokatsiyalar ostida qandaydir geologik struktura mavjud bo'lsa yer qimirlashi natijasida hosil bo'lgan hosilaga qarab, ostki qatlam yoshlari orqali ham hattoki odam yashamaydigan hududlarda hosil bo'lgan seysmodilokatsiya yoshini aytish mumkin.

Zilzila intensivligiga Solonenko bo'yicha ta'rif: 8 ball da yer yoriqlari yer yuzasiga chiqmasada mubolag'a tomonlari ham bor. Moniks (kaliforniya) 10 aprel 1947-yil yer yorig'i zonasida chap tomonga 5-7 smlik 1,5 m uzunlikdagi yoriq yuzaga kelgan. 14-dekabrda zilzila bo'lib natijada 3 ta va 20 sm lik umumiy uzunligi 9 km dagi yoriq shakillangan. 9 ballik zilzilalar yirik regional yoriqlar bilan bog'liq. Bunday ballik zilzilalarda umumiy uzunligi 10 yoki 100 m lik yoriqlar hosil bo'ladi. Umumiy 2-3 km dan 10-12 km masofaga cho'ziladi. 10 ballda strukturaning birlamchi holatiga ko'ra turli xil seysmodislokatsiyalar turli uzunlikda shakillanadi. Uzun yoriqlar asosan siljimalarda shakillanadi. 1940-yil Kaliforniyada siljima yangilangan uzunligi 60 km ga yetgan. 1954-yil 16-dekabrda qayta zilzila bo'lib umumiy yoriqlar uzunligi 100 km ga yetgani malum.

Mongol-Baykal seysmik zonasida 10 ballik zilzilalarda blok harakati natijasida uzilma-siljima, aksuzilma-siljima kabi strukturalar shakillangan. Yoriqlar 15-25 km da shakillanadi. Sagan yer qimirlashida (11-12-yanvar 1862-yil) 7-8 m ga cho'kish kuzatilgan. 260 km. kv blokning 203 km.kv qismi Baykal bo'yicha cho'kkan. Sagan dashtlarida cho'kish natijasida qirg'oq tomondan 20 km lik yoriq shakillangan. 11 ballik yer qimirlashi sodir bo'lganda turli seysmodilokatsiyalar shakillanishiga ko'ra 2 xil holatni ko'rishimiz mumkin: 1) Uzilmalarda qisqa uzunlikdagi yirik hajmli yoriqlar shakillangan. Masalan, Assam yer qimirlashida (12-iyun 1897-yil) 12 m amplitudali sbros shakillangan (uzunligi 20 km). Anologik yoriqlar Mongol-Baykal seysmik belbog'ida shakillanganligi seysmogeologik izlanishlar natijasida malum bo'lgan.

2) Kichik vertikal amplitudali yoriqlar shakllangan. Asosiy yoriqlar keskin siqilish natijasida murakkablashadi, ba'zi joylarda 8-10 m, taxminan bir xil chuqurlikdagi seysmotektonik yoriqlarni ifodalaydi. 11 ballik Hangan zilzilasi (1905-yil 9-iyul) 115 km lik yoriqlar 23-iyulga kelin esa uzunligi 350 km lik siljima hosil bo'lgan. 12 ballik zilzila hudud relyefida keskin o'zgarish ro'y beradi. Gabi-Altay zilzilasi bunga misol. Mongoliyani janubida 4-dekabr 1957-yil bo'lgan. Yuzaga kelgan zilzilalarni o'rganish qiyin, bunday zilzilani alohida ma'lum bir fragmentlarini kuzatish mumkin. Seysmik faollikni vulqon hosilalari yordamida ham aniqlash mumkin. Masalan Sharqiy Baykal rift zonasida 3 ta seysmik o'choq bor deb taxmin qilinadi.

Bular:

1. Eopleyston
2. Muzlikaro
3. Golosenda

Zilzila natijasida yuzaga kelgan hosilalar ichida ko'chkilar ham mavjud bo'lib, Seysmogeologlar uchun ko'chkilarning aktiv yer yoriqlari bilan bog'liqligi oddiy holat hisoblanadi. Yer qimirlash o'chog'ida hosil bo'ladigan yoriqli ajralmalar yer yuzasigacha chiqizli seysmodislokatsiya yoki nuqtali deformatsiya hosil qilib chiqadi. Seysmotektonik yoriqlar eski yoki yangiligiga qarab turli chuqurlikka ega bo'ladi va ular orqali zilzila episentri aniqlash mumkin. Seysmotektonik hosilalarni aseymogen hosilalardan ajratish yo'llari mavjud. Bunday qoldiq deformatsiyalar:

- 1) faol yuzaga kelgan morfostrukturalar, yangi yoriqlar, faol zonalarfa yuzaga keladi.
- 2) relyef plastikasiga nomuvofiq turli geomorfoligik hosilalarga tasir etadi.
- 3) ko'tarilgan qanotda seymogen yoriqlarda to'siqlar kuzatiladi.

4) dislokatsiyalar relyefda yaxshi aks etgan bo'ladi. Agar cho'kkan hosilalarni yaxshiroq qarasak yuqoridagi barcha savollarga javob bera olamiz va keyinchalik nomlashimiz ham mumkin, seysmoto'siq bo'ylab harakatlarni esa yuzaga kelgan holatiga qarab seymogen deyishimiz mumkin. Tyanshan to'siqlarini shakillarini impulsli harakatlar bilan o'rganish keyingi holatlarda isbot bo'lib kelishi mumkin agar:

1) O'rganilayotgan hudud yuqori seysmik faollik zonasida va tarixan kuchli seymogen ofatlar bilan bo'lsa ( Kebin zilzilasi misol qilishimiz mumkin, Magnitudasi 8 balldan yuqori bo'lgan, balandligi 10 m ga teng bo'lgan seysmoto'siqlar yuzaga kelgan)

2) Yer qimirlash episentri keng paleoseysmodislokatsiyalar va ahamiyatga ega bo'lgan seysmoto'siqlar mavjud hudud bo'lsa.

3) Yuqori tog'li hududlar, yuqori eroziyal kesmlar va tog' oldi akkumulyatsiyalari bilan karakterlanadi ya'ni sekin harakat natijasida to'siqlar yuvilib, prolyuvial yotqiziqlar bilan to'lib boradi.

Qadimgi zilzilalar energiyasini seysmodislokatsiyalar yordamida aniqlash: Deylik zilzila vaqtida 2 ta uncha katta bo'lmagan yoriq hosil bo'ldi. Bu yoriqning umumiy uzunligi 4km orasidagi masofa esa 26 km ni tashkil etadi. (Bokachkin 1997)

Asboblar yordamida aniqlangan magnituda  $M=7.3$  Umumiy uzunlikni  $L$  deb belgilaymiz va  $4+26=30 \text{ km} = L$ - Solonenko formulasi bo'yicha ( Baykaloldi va Kavkaz hududi bo'yicha )  
 $M=0,6 \times \lg \times L + 6$  Olinadigan magnituda  $M=6.89$   
- A.A.Nikonova formulasi bo'yicha ( O'rta Osiyo malumotlariga ko'ra )  $M=6.61+0.55 \times \lg \times L$   
Hosil bo'lgan magnituda  $M=7.42$   
- Wells va Coppersmith formulasi ( Dunyo malumotlariga asosan )  $M=5.08+1.16 \times \lg \times L$   $M=6.79$

Bu kabi malumotlar yordamida aniqlangan magnitudalar texnik aniqlangan magnitudaga nisbatan past ko'rsatkich beradi. Shu bilan birga zilzila yuqori gradient qiymatiga ega bo'lgan hudud uchun zilzilaning tez - tez takrorlanishi harakterli hisoblanadi. Kuchli zilzilalar tufayli yer qobig'i nafaqat vertikal balki gorizont siljishiga ham sabab bo'ladi. Zilzila kuchini to'g'ri baholay olish uchun seysmogen zonalarini ajratish juda muhim omil hisoblanadi. Seysmogen zonalarini ajratishda yangi tektonik harakatlar va ularning tezligini bilish juda muhim. Izlanishlar olib borganda biz yangi tektonik harakatlar tezligini aniqlashimiz mumkin, ammo qayd etilgan seysmiklini ekstremaydonlashtirishning imkoni yo'q, chunki kuchli zilzilalar yuzaga kelishi uchun uzoq vaqt kerak. Olimlarning fikriga ko'ra bu vaqt 110 yildan 400 yilgacha bo'lishi mumkin. Shu ko'rinishda seysmik xavfni baholash ko'rilgan metodlar bo'yicha cheklangan. Bu kamchilikni paleoseysmogeologik metod bilan bartaraf etish mumkin.

Muhokama natijasida shunisi ma'lum bo'ldiki Paleoseysmogeologik usul ham bir qator kamchiliklarga ega bo'lib, seysmogen qoldiq deformatsiyalarni o'rganishga asoslangan. Etiborga olish kerakki paleoseysmogeologik metod imkoniyatlari fizik-geografik va texnogen imkoniyatlar bilan cheklangan. Shuning uchun yuqori sifatli natijaga erishish maqsadida kompleks metodlardan foydalanish tavsiya etiladi. Bu vaziyatda chotqol qurama tog'lari seysmogeologik usulni qo'llash uchun qulay obyekt hisoblanadi.

Zilzilalar va ularning hosilalarini Amerika misolida o'rgansak. Wasatch (Uosatch) - Yuta shtati yer yorig'ida 7 magnitudali zilzila bo'lib, shu hudud uchun 7 ballik zilzilaning qaytarilish ehtimoli 145-yilga to'g'ri keladi. Tarixiy malumotlarga ko'ra Italiya hududidagi intensivligi 8 ball bo'lgan zilzilalar 1600 - yildan boshlangan. Seysmodislokatsiyalar (relyef tuzilmalari) zilzila natijasida hosil bo'lgan, kosesysmik hosila deb yuritiladi va seysmogen bo'lmagan tuzilmalardan farq qiladi. Shu o'rinda Amerikalik olimlar tomonidan kiritilgan bor necha yangi seysmik atamalarga ham tarif berib o'tsak. Aseysmik hosila seysmik faollikka aloqador bo'lmagan hosiladir. Seysmit esa tebranish natijasida yuzaga kelgan cho'kindilar.

Event- voqeaning talqini. Event horizont - zilzila yuzaga kelgan yani voqea bo'lgan gorizont. Bu termin zilzilaning sinonimi sifatida ham qo'llaniladi. Lekin Event hosila bo'lib, zilziladan keyin vujudga kelgani bois zilzilaning sinonimi sifatida qo'llash u qadar to'g'ri bolmaydi. Masalan Yukka va Nevade sharqiy AQShda zilzila natijasida yuzaga kelgan darzlik zonalarini Event deb ataladi. Paleoseysmodislokatsiyalarning 16 ta kategoriyasi mavjud bo'lib bu kategoriyalar aseysmogen va koseysmogen turlarga ajratiladi.

Paleoseysmogeologik qaydlarning kamchiligi:

- 1) ko'pchilik zilzilalarning kuchi shunchalik kichikki, ular birlamchi va ikkilamchi seysmodislokatsiyalarni hosil qilolmaydi.
- 2) dislokatsiyalarni aniq talqin qilish uchun alohida sharoitda bo'lishi kerak.
- 3) Hattoki bazi juda kuchli zilzilalarda hosil bo'lgan dislokatsiyalar ham ekzogen kuchlar natijasida tez dastlabki holatini o'zgartiradi.



Paleoseismologik qaydlardagi kamchiliklar:

Yangi bo'lgan kuchli zilzilalar paleozilzila ishlarini yoshirishi mumkin, bu esa hisobotga tasir ko'rsatadi. Koseysmik ko'tarilish natijasida dengiz platformasi to'lqin eroziyasidan yuqoriga ko'tarilishi mumkin, lekin 0.3 m lik kichik zilzila faqat kichik to'siq qilishi mumkin va bu cho'kish okean tubida juda qisqa fursatda izini yo'qotib yuborishi mumkin, va yaqinda hosil bo'lgan seysmogen to'siqlarni boshqa to'siqlardan darzliklar ajratib turishi mumkin. Lekin yirik va yaqinda hosil bo'lgan paleo to'siqlar ustidan yangi seysmo to'siqlar yuzaga kelsa qadimiy zilzila hosilasini berkitib qo'yishi mumkin. Stratigrafik paleoseysmiklikning belgilari esa eroziya natijasida yo'qolishi ehtimoli bor.

**Xulosa:** Xulosa o'rnida shuni aytishimiz mumkinki bugungi kun va yuqorida ko'rib o'tilgan metodlar va hosilalardagi yuzaga kelgan nomuvofiqliklar sababli zilzila bo'lish ehtimolini va u yetkazadigan talofatni oldindan aniq baholash imkonsiz. Ammo kelajakda buning ham yechimi bo'lishi mumkin. Hozirgi vaqtda esa zilzila oqibatida yuzaga kelgan relyef va zilzila bergan zararlarga qarab injenerlik sohasini rivojlantirish maqbul chora deb bilindi. Sababi agar biz barcha hudud uchun yagona etalondek zilzilani baholay olmasak, undagi o'ziga hosliklarni malum qonuniyat bilan baholay olmasak demak biz qila oladigan chora bu zilzilabardosh bino va inshootlar qurishdir. Hozirda bu texnikadan Yaponiya keng foydalanmoqda. Imoratlarni qurishda yangi texnologiya va usullar qo'llash zilzila talofatlarini kamaytirish uchun samarali usul ekanligi seysmikfaol zonalarda joylashgan ko'plab orol mamlakatlari tomonidan ham o'zibotini topmoqda.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Палеосейсмология. Том-1. Под редакцией Джемса.П. Мак-Калпина. Научный мир, издание на русском языке, оформления, приложения 2011
2. Сейсмогеология Тянь-Шаня (в пределах территории Кыргызстана и прилегающих районов) А.М.Корженков. Бишкек. ИЛМ-2006
3. Живая тектоника, вулканы и сейсмичность станового нагорья В.Н.Солоненко Издательство "Наука" Москва-1966
4. Палеосейсмология Чаткало-Кураминского региона - Ташкент Фан-1985, Ходжаев.А
5. Zilziladan saqlanish usullari. K.N.Abdullayev