2018-23
КЫРГ

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫ
М.М. АДЫШЕВ ат. ЭМГЕК КЫЗЫЛ ТУУ ОРДЕНИНИН ГЕОЛОГИЯ ИНСТИТУТУ ЖАНА
КР УИАНЫН СЕЙСМОЛОГИЯ ИНСТИТУТУ

**Д 25.17.555 ДИССЕРТАЦИЯЛЫК КЕҢЕШИ**

Кол жазма укуктарында

УДК 551.761(575.3)

**МУРОДКУЛОВ Шохрух Якубович**

# ДУШАНБЕ Ш. АЙМАГЫНЫН ГЕОЛОГИЯЛЫК ШАРТТАРЫ ЖАНА СЕЙСМИКАЛЫК КОРКУНУЧУНА БАА БЕРҮҮ

25.00.10 – Геофизика, пайдалуу кендерди издөөнүн геофизикалык методдору

Геология-минералогия илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алууга карата диссертациянын авторефераты

Бишкек- 2017

Аталган иш Тажикстан Республикасынын Илимдер академиясынын Геология, сейсмотуруктуу курулуш жана сейсмология институтунда аткарылган

**Илимий жетекчиси:** геология-минералогия илимдеринин доктору **Абдрахматов Канатбек Ермекович**

**Расмий оппоненттери:** физика-математика илимдеринин доктору, профессор **Муралиев Абдрашид Миркамилович**
геология-минералогия илимдеринин кандидаты **Апаяров Фарид Хурматович.**

**Жетектөөчү уюм:** Бишкек шаарындагы РФтин Илимдер академиясынын илимий станциясы

Ишти коргоо 2017-жылдын «26»-декабрь саат 14-00 КР УИАнын Геология жана Сейсмология институттарына караштуу Д. 25.17.555 Диссертацияларды коргоо боюнча Кеңешинин отурумунда Бишкек ш., Эркиндик бул., 30 дареги боюнча жүргүзүлөт.

Диссертация жана автореферат менен КР УИАнын М.М. Адышев ат. Геология институтунун китепканасында, 720481, Бишкек ш., Эркиндик бул., 30 дареги боюнча таанышууга болот. Тел.: (+996 312) 664737; e-mail: ig.dissovet.kg@gmail.com, жана www.vak.kg сайтында

Автореферат 2017-жылдын «26»-ноябрында таркатылды.

Диссертациялык кеңештин окумуштуу катчысы, геол.-минер. илимдеринин кандидаты — Д. Тиленова

## ИШТИН ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

**Диссертациянын темасынын актуалдуулугу.** Душанбе ш. сейсмикалык микрорайондоштуруусунун акыркы картасы (азыркы ченемдик катары аракеттенүүчү карта) 1975-ж. түзүлгөн. Мында, эреже катары, көбүрөөк бөлүгүндө инженердик-геологиялык аналогиялар методу жана болуп өткөн жер титирөөлөрдүн макросейсмикалык изилдөөлөрүнүн маалыматтары колдонулушкан.

Душанбе ш. аймагынын курулуш аянтары кеңейгендигине, бийик имараттардын (20 кабаттан жогору) курулгандыгына, сейсмотуруктуу курулуш ченемдеринин татаалдашуусуна байланыштуу, Душанбе ш. аймагында сейсмотуруктуу долбоорлоого жана курулушка кепилдиктерди камсыздоо үчүн топурактардын ар түрдүү типтерине сейсмикалык таасир кылуу параметрлерин тагыраак аныктоо зарылдыгы пайда болууда.

Душанбе ш. аймагынын геологиялык жана тектоникалык өзгөчөлүктөрүн эске алуу менен, жер титирөөлөрдүн, атап айтканда активдүү жаракалардын булактарынын таркатылышы менен, сейсмикалык микрорайондоштуруу боюнча иштерди аткаруунун жаңы методдорунун пайда болушу менен, Душанбе ш. аймагынын сейсмикалык микрорайондоштуруунун аракеттеги картасын тактоо үчүн топурактын сейсмикалык сапаттарын өлчөөлөрдүнзаманбап курал-жарактык методдорун колдонууну изилдөө зарылдыгы келип чыгууда.

**Диссертациянын темасынын ири илимий программалар менен болгон байланышы.** Диссертациялык иш Тажикстан Республикасынын ИАсынын Геология, сейсмотуруктуу курулуш жана сейсмология институтунун «Сейсмикалык коркунучка жана геоэкологияга баа берүү» лабораториясынын илимий-изилдөөчүлүк иштеринин алкактарында бюджеттик эсептен сыяктуу эле, келишимдик башталыштарда дагы аткарылган. Ошондой эле изилдөөлөрдүн олуттуу бөлүгү 2006-2009-жж. NISMIST (Management of environmental risk from landfills in seismically active regions in the New Independent States (NIS) of Central Asia ) жана 2012-2014-жж. GEM-EMCA (Global Earthquake Modeling – Earthquake Modeling in Central Asia) эл аралык долбоорлорунун алкактарында аткарылышкан. Ушул долбоорлордо автор тике катышкан (өлчөөлөр чекиттериндеги сейсмикалык станцияларды орнотуу, сейсмикалык жазып алууларды топтоо жана биринчилик иштеп чыгуу).

**Изилдөөнүн максаттары жана милдеттери.** Диссертациялык иштин негизги максаты - Душанбе ш. аймагындагы санариптик сейсмикалык приборлордун жардамы менен сейсмикалык жана акустикалардын (Накамура методу) чууларды өлчөөнүн заманбап методдорунун

сейсмикалык микрорайондоштуруу максаттары үчүн колдонулууга боло тургандыгын изилдөө. Бул үчүн төмөнкү милдеттер аткарылышкан:

1. Душанбе ш. (Душанбе ш. 160 км радиус областтарынын чектеринде) фондук сейсмикалуулук деп аталуучу (жалпы сейсмикалык райондоштуруу терминдерин колдоно турган болсок, сейсмикалык райондоштуруунун баштапкы баллын) аныктоо үчүн ГМТ технологияларын колдонуу менен ар түрдүү сапаттагы жана абалдагы топурактын эң жогорку ылдамдоо бирдиктеринде деталдаштырылып сейсмикалык райондоштурулушу жүргүзүлгөн.
2. Мында алынган сейсмикалык ылдамдоолордун маанилери ар түрдүү сапаттардын жана абалдардаг топурактардын күчөө коэффициентин эске алуу менен сейсмикалык таасирлерди эсептөө учурунда эталондук катары колдонулушкан. Ошентип, топурактардын локалдык сапаттарына жараша Душанбе ш. аймагында сейсмикалык ылдамдоолор түрүндө сейсмикалык таасирлердин сандык маанилери алынышкан.

**Алынган жыйынтыктардын илимий жаңылыгы.**

1. Алгачкы жолу Душанбе ш. жайгашуу районунун деталдаштырып сейсмикалык райондоштурулушу ГМТ технологияларды жана сейсмикалык таасирлерди эсептөөнүн заманбап методдорун колдонуу менен аткарылган.
2. Алгачкы жолу Душанбе ш. олуттуу бөлүгүн сейсмикалык микрорайондоштуруу топурактын локалдык сапаттарын эске алуу менен заманбап санариптик сейсмографтардын жардамы менен топурактын эң жогорку ылдамдоо бирдиктеринде аткарылган.

**Алынган жыйынтыктардын практикалык маанилүүлүгү.** Топурактын физикалык-механикалык сапаттарын инженердик геологиянын салттуу методдору менен изилдөөнү талап кылбаган жана берилген өлчөмдөрү менен аймактын участокторунун чектеринде сейсмикалык ылдамдоонун сандык маанисин бере турган сейсмикалык микрорайондоштуруу максаттары үчүн инструменталдык баа берүүнүн тез жана арзан ыкмасы сунушталат.

**Коргоого алынып чыгарылып жаткан диссертациянын негизги жоболору.**

1. Сейсмикалык микрорайондоштуруу боюнча андан аркы иштер үчүн негиз катары ГМТ технологияларын пайдалануу менен деталдаштырып сейсмикалык микрорайондоштуруу (аска топурактары үчүн) аткарылган.
2. ГМТ технологияларынын жардамы менен жана сейсмикалык жана акустикалардын (Накамура методу) чууларды жазып алууну колдонуп топурактардын локалдык сапаттарын эске алуу менен топрактын эң жогорку ылдамдоолорун жана спектралдык ылдамдоолордун маанилериндеги сейсмикалык таасирлерди эсептөө ыкмасы апробацияланган. Аталган ыкма арзандыгы, колдонуудагы жөнөкөйлүгү жана жыйынтыктарды алуунун ыкчамдыгы менен айрм
3. Аланат. Сейсмикалык микрорайондоштуруу боюнча иштерди аткаруу үчүн колдонуу максаткы ылайыктуу.
4. Сейсмикалык микрорайондоштуруу максаттары үчүн Душанбе ш. шарттарында курал-жарактык сейсмологиянын заманбап методдору методикасы алгачкы жолу апробацияланган.

**Изденүүчүнүн жеке салымы.** Изденүүчү талаа иштерин жүргүзүүгө, курал-жарактык байкоолордун маалыматтарын топтоого жана биринчилик талдоого катышкан. Душанбе ш. аймагы жана району үчүн ArcGIS Desktop жана ArcGIS Spatial Analyst ГМТ программаларын пайдалануу менен сейсмикалык таасирлерди эсептөө өз алдынча аткарылышкан.

**Диссертациянын жыйынтыктарын апробациялоо.** Диссертациянын негизги жыйынтыктары ар түрдүү эл аралык конференцияларда жана жолугушууларда баяндалышкан, атап айтсак: 1949-ж. Хаит жер титирөөсү өткөн күндүн 60 жылдыгына арналган эл аралык конференция. Душанбе, 2009-ж.; ТА ИАнын академиги Р.Б. Баратовдун туулган күнүнүн 90 жылдыгына арналган «Памир-Тянь-Шандын геодинамикасынын жана минерагениянын заманбап маселелери» республикалык илимий конференция. Душанбе, 2012-ж.; Conference of Europian Geophisical Union 2014. Vienna, Austria, 2014-ж.

**Жарыяланган эмгектери.** Орто аралыкта алынган жыйынтыктар, диссертациянын негизги жоболору жергиликтүү басылмаларда жана жакынкы чет өлкөлөрдөгү жарык көргөн 9 илимий макалада жарыяланышкан.

**Диссертациянын түзүмү жана көлөмү.** Диссертация киришүүдөн, 4 главадан, корутундудан, колдонулган адабияттар тизмесинен турат. Диссертациянын тексти 81 бетти, 38 иллюстрацияны, 2 таблицаны жана библиографиялык булактардын 46 аталышын камтыйт.

**Аталган иш** Тажикстан Республикасынын Илимдер академиясынын Геология, сейсмотуруктуу курулуш жана сейсмология институтунда, геология-минералогия илимдеринин доктору Абдрахматов Канатбек Ермековичтин жетекчилиги алдында жана геология-минералогия илимдеринин кандидаты Ищук Анатолий Ростиславовичтердин кеңеш берүүчүлүк жана методикалык колдоосу менен аткарылган. Диссертациянын үстүндө иш алып баруу процессинде автор А.М. Бабаев, М.С. Саидов, Ф.Х. Каримов, GFZ-Потсдамдан Макро Пилца (Marco Pilz), Германия, баалуу

кеңештерди, сунуштарды жана башка баа жеткис жардамды ала алган, аларга автор өзүнүн чын дилден ыраазычылыгын билдирет. Автор өзгөчө ыраазычылыгын илимий жетекчисине, геология-минералогия илимдеринин доктору К.Е.Абдурахматовго туруктуу көңүл бургандыгы, көмөк көрсөтүүсү жана ишиндеги баа жеткис жардамы үчүн билдирет.

## ИШТИН НЕГИЗГИ МАЗМУНУ

**Киришүүдө** теманын актуалдуулугу, алдыга коюлган максаты жана изилдөөнүн белгилүү милдеттери келтирилишкен; негизги корголуучу жоболор калыптандырылышкан, изилдөөнүн илимий жаңычылыгы, алынган жыйынтыктардын практикалык жана экономикалык маанилүүлүгү аныкталышкан.

***Биринчи главада*** *Душанбе ш. жайгашуу районунун геологиялык жана сейсмикалык шарттары тууралуу элестөөлөр баяндашылышат, жер титирөө булактарынын ролун аткарышкан активдүү жараңкаларды сүрөттөө берилет; шаардын аймагындагы төртүнчүлүк катмарлануунун мүнөздөмөлөрү келтирилет, эпиборборлорунун бөлүштүрүлүшү жана жер титирөөлөрдүн мүнөзү, Тажикстандагы сейсмометрикалык байкоолордун тарыхы келтирилишет. Ошондой эле шаардын аймагынын сейсмикалык микрорайондоштурулушу боюнча мурда аткарылган иштерге баяндама берилет.*

Душанбе шаары Түштүк Тянь-Шань жана Тажик депрессиясы түзүмдөрүнүн чектерине жакын, ири жараңкалардын эки зонасынын ортосунда: Гисар-Какшаал түндүктө жана Иляк түштүктө жайгашкан. Душанбе ш. районунун геологиялык картасынан көчүрмөлөп алуу 1-сүр. келтирилген.

Түндүктөн Гиссар тоо кыркасынын чектеринде ажыроолордун бүтүндөй сериясы байкалат, ал А.М. Бабаев тарабынан ушул райондун негизги сейсмогенерациялоочу түзүмү болуп саналган Гиссар-Кокшаал жараңкасы зонасына бириктирилишет. Бардык жараңкалар интенсивдүү брекчирлөө жана тектеринин жарылуулары менен коштолушат.

Иляк жаранкасы Гиссар өрөөнүн түштүгүнөн чектеп турат. Жараңканын олуттуу бөлүгү заманбап катталышып калуулар менен жабылган, ошондуктан ал, негизинен геофизикалык методдор менен изилденишет. Бул жараңка боюнча чехолунун тектери жана бүктөмөлүү негизи боюнча жылышууларында айырмачылыктар белгиленишет.

Эгерде калдык чехолунун жогорку горизонттору боюнча ылдый түшүп калган түндүк канаты менен тепкич байкалса, бирок, ага карама-каршы, чехолдун төмөнкү горизонттору жана пайдубалы боюнча жараңканын түштүк канаты ылдый түшүп кеткен болуп калат. Пайдубалдын үстүнкү



бети боюнча тектоникалык кашаттын амплитудасы өрөөндүн чыгыш жак бөлүгүндө 5 кмге жетет.

Сейсмикалык жана геофизикадык маалыматтар боюнча алганда, Түштүк Тянь-Шань жана Тажик депрессиясынын ортосундагы жер кыртышындагы жараңка мүнөзүнүн чектеоринин ролун, баарынан көбүрөөк, дал ушул Иляк жараңкасы аткарат, ал дагы жайылып жатышы боюнча бир кылка эмес.

*1-сүр. Душанбе ш. районунун геологиялык курулушу (шарттуу белгилери геологиялык карталар үчүн жалпы кабыл алынган белгилөөлөргө шайкеш келип турат) [Тажик ССРинин геологиялык картасы. М 1:500000. Башк. ред.: Марковский А.П., Верхов В.И. ВСЕГЕИ басылмасы. Москва. 1974]*

Сейсмикалык таасирлерге эң жогорку натыйжаны борпоң төртүнчүлүк катмарлануулар көрсөткөндүктөн, ушул бөлүмдө Душанбе ш. жана анын чет-жакаларынын геологиясы жана анын аймагындагы төртүнчүлүк катмарлануулардын сапаттары караштырылат.

Шаардын аймагынын негизги бөлүгү Душанбинка д. жана Кафирниган д. террасаларында жана аларга жарым-жартылай кошула турган тоо кырка – адырларда, тоо этектеринде жана деңиз деңгээлинен 800-900 м ортсчо бийиктикте Гиссар тоо кыркасынын деловиалдык шлейфинде жайгашкан.

Төмөнкү же биринчилик башат террасасы өзү менен тар, тегиз, жантайыңкы жана түштүккө карай кеңейип кете турган Душанбинка д. бойлоп кеткен аянтты түшүндүрүп турат. Ал кум жана ири таштар аралаш

майда шагыл таштар менен түптөлгөн. Ушул эле чоң таштуу-шагылдуу катмарлануулар экинчи жана үчүнчү террасалардын алдында жатышат. Алардын кубаттуулугу, мурун белгиленип кеткендей, оң жээктин борборунда 300 мге жетет, түндүккө, батышка жана чыгышка карай адырларда ( Гиссар тоо кыркасынын тоо алдындагы бөлүгүндөгү дөбөлөрдө) 20-20 мден кичине болуп калгандай кичирейет.

1-3 м оюгу бар болгон экинчи терраса биринчисинин үстүнөн өйдөй болуп турат, ал Лучоб өзөнүнүн куйган жеринен тартып Душанбинка дарыясынын куйган жерине чейин 8 кмге созулган жерде 80 м төмөндөйт. Терраса 1ден 5ке чейинки кубаттуулуктагы лёсс (борпоң көпшөк топурак) менен түзүлгөн.

Үчүнчү терраса экинчисинен 12-18 мге өйдө болуп турат жана кубаттуулугу 10дон 30мге чейинки лёсстер менен түптөлгөн. Түндүк-чыгыштан түштүк-батышка карай ал120мге 3%га жакын жантаюу менен төмөндөйт.

Майда шагыл таштары дагы курамы жана сапаттары боюнча салыштырмалуу бир кылка. Алардын алып жүрүүчү жөндөмү 5-6 кг/см$^2$ катары бааланган. Топурак алдындагы суулар Душанбинка (тери заводунун алдында да, ЖЭБде дагы 40 тереңдикте) жана Кафирниган (Душанбинка д. куйган жерине жакын 2м тереңдикте жана андан чыгышыраак 5 км тарапта 14 мге чейин) дарыяларынын жээктерине жакын гана табылышкан.

Тоо этегинин түндүк-чыгыш жана түндүк-батыш кыркалары кубаттуулугу 15-20мге чейинки лёсс чехолу менен капталган, андан төмөн карай тыкыз чополор, шагыл майда таштап, кумдар жана конгломераттар катмары жатышат.

Белгилүү болгондой, Тажикстандын аймагына жер титирөөлөрдүн эки түрү таасир көрсөтүшөт: кабыктуулар $H < 5 - 70$ км очоктору менен жана терең фокустуу Памир-Гиндукуш жер титирөөлөрү ($H > 70 - 400$ км).

Негизги эпиборбордук зона – Түштүк-Тянь-Шань субкеңдик багытында керилип турат жана Гиссар-Какшаал жарацкасынын зонасынны жайылышы менен дал келишет. Бул жерде $Mw \geq 7.2$ болгон бир нече катастрофиялык жер титирөөлөр белгилүү. Бул 1902-ж. Кашкар, 1907-ж. Каратоо, 1949-ж. Хаит жер титирөөлөрү. Памирде мындай эки окуя белгилүү: 1911 жана 2015-жылдардагы Сарез жер титирөөлөрү.

Душанбенин аймагын биринчи сейсмикалык микрорайондоштуруу В.О. Цшохер тарабынан 1937-ж. шаардын пландаштырылышынан башкы долбоорун түзүп турган Ленинград Гипрогору үчүн аткарылган. Андан ары шаардын аймагын микрорайондоштуруу боюнча иштер макросейсмикалык маалыматтардын негизинде сыяктуу эле, аналогдук аппаратураны пайдалануу менен алсыз жер титирөөлөрдү жазып алууларды талдоонун



негизинде дагы С.В. Медведев, В.А. Нечаев, А.А. Мусаелян, Л.А. Коган, Х.М. Мирзобаев, О.А. Романов, Г.О. Ориповдор тарабынан аткарылышкан. 1975-ж. карата Душанбе ш. сейсмикалык микрорайоноштурулушунун эки картасы 1:25000 масштабында түзүлгөн. Биринчи карта 5 кабатка чейинки бийиктиктеги имараттар үчүн, экинчиси – жогорулатылган кабаттуулуктагы имараттар үчүн (5 кабаттан жогору) түзүлгөн.

Ушул карталардын авторлорунун пикирлери боюнча, аз кабаттуу, өздүк солкулуктардын жогорку жыштыгына ээ болгон имараттар резонансын зонасынан тышкары шагылдуу топурактарда болуп калышат жана бир топ эле азыраак сейсмикалык таасирлерди башынан өткөрөт. Лёсстерде болсо ушул имараттар лёсстин өзүнүн олку-солкулуктары менен резонанс зонасында болушат, алар шаардын аймагында олку-солкулуктун 0,15 - 0,3с мезгилине ээ болот. бул карта азыркы убактарга чейин ченемдик болуп саналат.

***Экинчи главада** Душанбе ш. районун деталдаштырып сейсмикалык райондоштурулушунун картасын түзүү үчүн ГМТ технологияларды пайдалануу менен сейсмикалык микрорайондоштуруу максаттары үчүн топурактын эң жогорку ылдамдоо бирдиктеринде аткарылышкан изилдөөлөрдүн сүрөттөлүшү келтирилет.*

Тажикстандын аймагында азыркы учурда ченемдик документ катары 1978-ж. түзүлгөн жалпы сейсмикалык райондоштуруу картасы пайдаланылат.

Жалпы сейсмикалык райондоштуруу картасын түзүү үчүн колдонула турган Тажикстандын аймагынын сейсмогенерациялоо зоналарынын (ЖМО зоналарынын) картасы 1984-ж. түзүлгөн. Тилекке каршы, сейсмикалык райондоштуруунун жаңы картасы бул ЖМО зоналарынын картасынын негизинде ошол бойдон түзүлбөй калган.

Дүйнөлүк практикада улам көбүрөөк орунду сейсмикалык таасир кылуунун көрсөткүчтөү катары жер титирөө учурунда топурактын эң жогорку ылдамдануураларына баа берүү (Peak Ground Acceleration – PGA) ээлеп турат.

Эреже катары, жалпы сейсмикалык райондоштуруу максаттары (ири аймактар үчүн сейсмикалык таасирлерге баа берүү) үчүн, ылдамдануулардын же ылдамдыктардын, аска тектеринде деп аталуучу орточо мааниси алынат. Локалдык топурактык шарттары сейсмикалык микрорайондоштуруу учурунда эсептелинишет.

Жер титирөөлөр учурунда акыркы жылдары алынышкан жер кыртышынын олку-солкулуктарынын өчүүсүнүн бир нече эмпирикалык көз карандылыктарына талдоо жүргүзүү Тажикстандын шарттарына эң ылайыктуу болуп Аккар жана Буммер (Akkar and Bommer) тарабынан 2007-ж.

сунушталган сейсмикалык олку-солкулуктардын горизонталдык түзүүчүсүүчүн топурактын эң жогорку ылдамдыктарын эсептөө үчүн өчүү формуласына ээ:

$$log_{10}[PGA] = 4.185 - 0.112M + (-2.963 + 0.29M)log_{10}\sqrt{R_{jb}^2 + 7.593^2} +$$
$$+ 0.099S_s + 0.02S_A - 0.034F_N + 0.104F_R \qquad (1),$$

мында PGA – см/сек$^2$ сейсмикалык ылдамдоолордун горизонталдык түзүүчүсү, $M$ – моменттик магнитуда, $R_{jb}$ – жараңканын жалпак бетинин үстүңкү бетке карата проекциясынан алынган жакынкы аралык, $S$ – топурактын тибин ($S_S$ жана $S_A$ 0гө барабар катары кабыл алынышкан) эсепке ала турган коэффициент, жана $F$ – жараңканын тибин эсепке ала турган коэффициент - $F_N$ = 0 ыргытуулар үчүн жана $F_R$ = 1 ыргытылмалар үчүн (биздин эсептешүүлөрүбүздө $F_N$ =0 ажана $F_R$ = 1 катары кабыл алынган.)

Душанбе ш. жайгашуу району үчүн топурактын эң жогорку ылдамдоолорунун маанилеринде сейсмикалык коркунучка деталдаштырылган баа берүү аткарылган, анын маңызы төмөнкүдө камтылып турат.

Nuclear Waste Management Organization of Japan (NUMO) сунуштоолоруна ылайык, Душанбе ш. жайгашуу районунун сейсмикалык кооптуулугун эсептөө учурунда көңүлгө шаардын жайгашуу ордундагы борбору менен 160 км радиустагы бөлүнүп коюлган областка кире турган сейсмикалык активдүү зоналар тилкелери гана кабыл алынган (2-сүр.).

Сейсмогенерацияланууучу зоналардын картасына (ЖМО зоналары) ылайык, ар бир сейсмогенерацияланууучу жараңка анын таасири зонасында пайда болушу мүмкүн болгон максималдуу мүмкүн болгон жер титирөөлөрдүн магнитудасы ($M_{LH}$ локалдык магнитуданын) көз карашынан бааланган. Максималдуу мүмкүн болгон локалдуу магнитудалардын градациясы төмөнкүдөй: $M_{LH}$ = 5,5; $M_{LH}$ = 6,5; $M_{LH}$ = 7,0 жана $M_{LH}$ = 7,5. Мындай жараңкалардын ар бири үчүн жер бетинен аралыктарынан солкулдоолордун (ылдамдануулардын) өчүү көз карандылыгы (1) формуласы боюнча эсептелишет.

Андан ары, жер титирөө жараңка зонасында терендикте болгондуктан, анда жер бетиндеги эпиборборунун абалы картада көрсөтүлгөн ушул жараңканын жердин үстүңкү бетине чыгуу жери менен дал келишпейт. Ушуга байланыштуу, эсептөөлөрдү аткаруу учурунда төмөнкү жол берүүлөр кабыл алынышкан.

Жогоруда көрсөтүлгөн кулоо бурчтары 50 градустан 70 градуска чейин өзгөрүшөт, жана орточо чоңдук 60 градус менен кабыл алынган. $M \geq 7 - 8$ магнитудасы менен жер титирөөлөрдүн гипоборборлорунун орточо

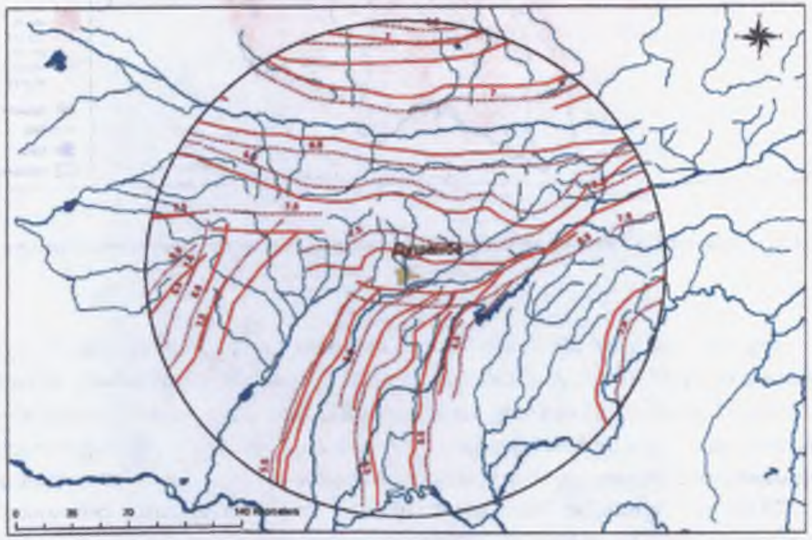


терендиги 20 км түзүп турат, ал эми $M \geq 6 - 6,5$ жер титирөөлөрү үчүн – 15 км (Орто Азиянын аймагы үчүн).

Ошентип, $M \geq 7 - 8$ менен жер титирөөлөрдүн эпиборборлорунун абалы, ушундан улам, жараңка мейкиндигинин кулоо тарабынан анын жер бетинен болгон абалынан 12 км аралыкта жылышат, ал эми $M \geq 6 - 6,5$ болгон жер титирөөлөр үчүн – 9 км аралыкта болот.

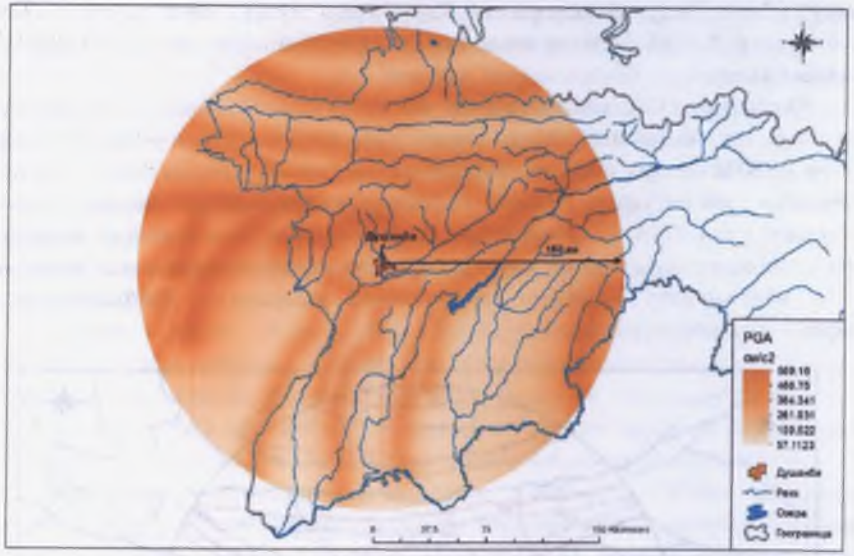
Жер титирөөлөрдүн сызыктуу булактарынын картасы (сейсмогенерацияланууучу жараңкалары) жогоруда баяндалгандарды эске алуу менен 2-сүр. көрсөтүлгөн. Карталарды түзүү жана зарыл болгон эсептөөлөр ArcGIS Desktop жана ArcGIS Spatial Analyst программаларында аткарылышкан.

Ошентип, PGA маанилеринин аянты (матрица) боюнча бөлүштүрүү алынган, б.а. айлананын 160 км радиусу менен ичиндеги тармагы PGAнын 500м x 500 м өлчөмү менен ар бир ячейкасында маанисине ээ болгон. Ар бир берилген магнитудасы менен сейсмогенерацияланууучу жараңкалардын топтому үчүн PGA маанилеринин матрицасы түзүлгөн. Ар бир ячейкада PGA маанилеринин бардык карталардан алынып интеграцияланган кошуучу PGA максималдуу маанисин сактоо менен аткарылган. Жыйынтыктоочу карта 3-сүр. көрсөтүлгөнү



*2-сүр. Жер титирөөлөрдүн сызыктуу булактарынын (жанты сызык) жана алардын үстүңкү бетке кулоосун жана Душанбе ш. жайгашкан ордунан 160 км радиустагы очоктун орточо терендигин (пунктир сызыгы) эске алуу менен үстүңкү бетке проекцияланууусунун жайгашуу схемасы*

Ошентип, Душанбе ш. району үчүн ГМТ технологиялардын жардамы менен алгачкы жолу андан ары Душанбе ш. аймагын сейсмикалык микрорайондоштуу максаттары үчүн санариптик томографтарды жана акустикалык чууларды өлчөө методун колдонуу менен (Накамура методу) колдонулган 500м х 500м өлчөмүндөгү ячейкаларда топурактын эң жогорку ылдамдоолорун бөлүштүрүү картасы (деталдаштырып сейсмикалык райондоштуруу картасы) алгачкы жолу алынган.




*3-сүр. Душанбе ш. жайгашуу району үчүн топурактын эң жогорку ылдамдоолорун бөлүштүрүү картасы.*

***Үчүнчү главада*** *Душанбе ш. аймагында аларда авто тике түрдө катышкан GEM – EMCA (Global Earthquake Modeling - Earthquake Modeling for Central Asia) долбоорунун алкактарында аткарылган EDL санариптик сейсмикалык станцияларынын жардамы менен топурактардын сейсмикалык сапаттарына жүргүзүлгөн изилдөөлөргө баяндама жасалган.*

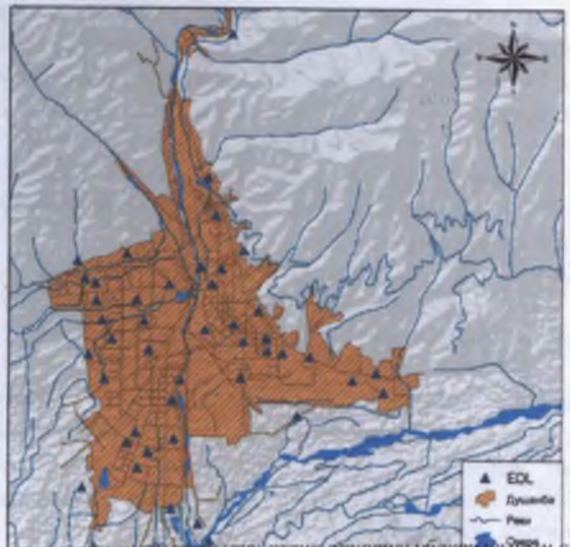
2012-ж. Душанбе ш. аймагындагы топурактардын сейсмикалык сапаттарын курал-жарактык изилдөө жүргүзүлгөн. Бул максаттарда Душанбе ш. аймагында убактылуу тыкыз сейсмикалык түйүн орнотулган, ал өлчөөнү 72 чекитте Германия Федеративдик Республикасынын өндүрүшүндөгү EDL портативдик сейсмикалык станциялардын жардамы



менен жүргүзүүгө мүмкүндүк берген (4-сүр.). Андан тышкары, сейсмикалык чуулар 37 жалгыздан турган станциялардын жардамы менен өлчөнүшкөн, ошондой эле 4 сейсмикалык профиль курулушкан. Бардык өлчөөлөр курулган аймактын факт жүзүндөгү чектеринде, ошондой эле шаардын чектеринен батышка жана түштүккө карай жүргүзүлгөн. Бул изилдөөлөр топурактардын сейсмикалык сапаттарынын мейкиндик өзгөрүлмөлүүлүгүн аныктоого шарт түзүшөт.

Шаарга жакын болгон базалык станция дөбөнүн этегиндеги төшөлгөн шагылы бар лёсс сымал топурактардын жука катмарына (бир нече метр) орнотулушкан. Экинчи станция шаардан түндүккө карай 20 км жакын аралыкта палеозой тектеринин чыга беришинде орнотулган (4-сүр. ал көрсөтүлгөн эмес).

Төмөнкү жыштыктар үчүн (< 1Гц) горизонталдык түзүүчүлөр 50 процентилдерге жакын болгон жогорку мүмкүндүгү менен симмтеетриялуураак болуп саналаарын аныкталышкан. Тескерисинче, жогорку жыштыктарда (>1Гц) 10 жана 90 процентилдер ортосундагы 20 – 30 децибел болгон айырмачылык адамзаттын активдүүлүгүнөн улам индустриалдык чуулардын маанилүү суткалык вариацияларын чагылдырып турат. Ошентип, шаардагы станциялар күн ичиндеги чуулардын деңгээлдеринин олуттуу вариацияларын көрсөтүп турганына карабастан, күчөнүү натыйжасын аныктоо 0,2 Гцке чейин тыгыз анык болуп турат.




*4-сүр. Сейсмометрлерди жайгаштыруу жана орнотуу убактысынын схемасы. Түстүү айланалар – сейсмометрдилык түйүндүн сейсмометрлерин орнотуу жерлери, кызгылт*

*көк айланалар - приборлор сызыгы менен өлчөөлөр, кара чекиттер – ууларды өлчөө. Түс менен ошондой эле топурактын ар түрдүү түрлөрү дагы көрсөтүлүшкөн*

Ошентип, алдын ала алынган жыйынтыктар, физикалык сапаттардын кескин горизонталдык жана вертикалдык өзгөрүүсүн мүнөздөөчү литологиялык жагдайлардын татаалдыгы үстүңкү толкундардын күчөө коэфициентинин жана ылдамдыктарынын градиентинин маанилүү вариацияларына алып кее тургандыгын көрсөтөт, бул Душанбе ш. аймагындагы локалдуу натыйжалады деталдаштырып изилдөө зарылдыгын пайда кылат. Ал үчүн ушул чекиттердеги түпкү тектерге карата мамиледен үстүңкү беттин күчөөсүнө жана титирөөсүндөгү айырмачылык жөнүндө ишенимдүүрөөк жыйынтыктарды алууга мүмкүндүк берген шаардын 72 чекитин камтып турган тыкыз сейсмикалык түйүн орнотулган.

***Төртүнчү главе*** *Душанбе ш. аймагын сейсмикалык микрорайондоштуруу максаттары үчүн TROMINO® санариптик томографынын жардамы менен акустикалык ууларды өлчөөнүн жыйынтыктары Душанбе ш. районун топурактын эң жогорку ылдамдоо бирдиктериндеги деталдаштырып сейсмикалык райондоштуруу картасын колдонуу менен келтирилишет.*

Микромед (Италия) фирмасынын TROMINO® (санариптик томограф) прибору колдонулган, ал өзү менен портативдик үч компоненттүү кошо орнотулган GPS кабыл алгычы бар велосиметрди түшүндүрүп турат.

Изилдөөлөр ENTPE/ Laboratoire Genie Civil et Batiment, LGCB, Франция институтунун доктору Доана Тиепанын (Doanh Thiep) жетекчиигі алдында NISMIST долбоорунун алкактарында жүргүзүлүшкөн, бул үчүн автор ана чын дилден ыраазычылыгын жана аны ардактоосун билдирет. TROMINO® түзүлүшүнөн башка, топурактардын сапатын сейсмикалык рефракция методу менен изилдөө жүргүзүү үчүн 12 сенсору бар SoilSpy Rossina® портативдик түзүлүшү дагы колдонулган (сынган толкундар методу). Бул приборлор тууралуу маалыматтарды өндүрүүчүнү сайтынан – www.tromino.com табууга мүмкүн болот.

Я. Накамура (Y. Nakamura) тарабынан 1989-ж. сунушталган вертикалдык жана горизонталдык ылдамдыктардын (H/V) белгилүү катнашы эсептеп чыгарылган. Жумшак топурактарда сейсмикалык толкундоолор менен чакырылган горизонталдык кыймылдар вертикалдыктарына караганда көбүрөөк. Аска топурактарында горизонталдык жана вертикалдык кыймылдар бири-бирине чоңдугу сыяктуу эле, сигналдын формасы боюнча дагы окшош. Ушул метод менен микросейсмдердин жана акустикалык уулардын спектралдык курамы боюнча топурактын калыңдыгындагы сейсмикалык титирөөлөрдүн ашык болуп турган жыштыгына баа берүү жана ушул калыңдыктын күчөө коэффициентин аныктоого мүмкүн болот.



Душанбе ш. аймагында шаардын аймагындагы топурактардын дээрлик бардык типтерин камтып турган 48 чекитте өлчөөлөр аткарылышкан. Бул тесттик сыноолор болгон, ошондуктан жыйынтыктары шаардын бардык аймагын жаппайт, алар анын борбордук жана чыгыш бөлүгүн камтып турушат. Ошондой эле приборлорду колдонуу убактысынын кыска мезгили менен чмүмкүндүктөр чектелген. Базалык чекит (reference point) шаардан түндүккө карай 16 кмде Варзоб капчыгайында жайгашкан жана неогендүү кумдарда жайгашып турган.

Маалыматтарды иштеп чыгуунун жыйынтыгында эки негизги чоңдуктардын маанилерин алышкан:

- топурактын биринчи резонанстык жыштыгы;
- топурактын күчөнүү коэффициенти.

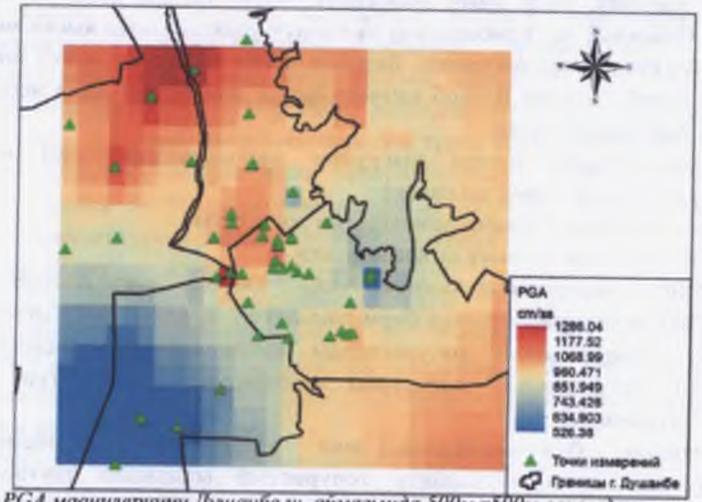
Алынган маалыматтар боюнча ArcGIS Desktop жана ArcGIS Spatial Analyst ГМТ программаларында биринчилик резонанстык жыштыгынын ар түрдүү маанилери менен топурактарды жайгаштырууну (6-сүр.) жана топурактын сейсмикалык жогорулоо коэффициентин көрсөтүп турган карталар түзүлүшкөн.

Ошентип, бул методика аны топурактардын сейсмикалык сапаттарынан көз карандылыкта топурактын ылдамдоо тактоо үчүн колдонууга мүмкүн экендигин көрсөтүп турат. PGA топурагынын эң жогорку ылдамдуулугунун жана баллдардагы титирөөнүн интенсивдүүлүк маанисинин ортосундагы тике көз карандылык жок. Бирок, практикалык корреляциялоо үчүн АКШнын геологиялык кызматынын (ISS USGS – www.earthquake.usgs.gov) инструменталдык сейсмикалык шкаласын колдонууга болот.

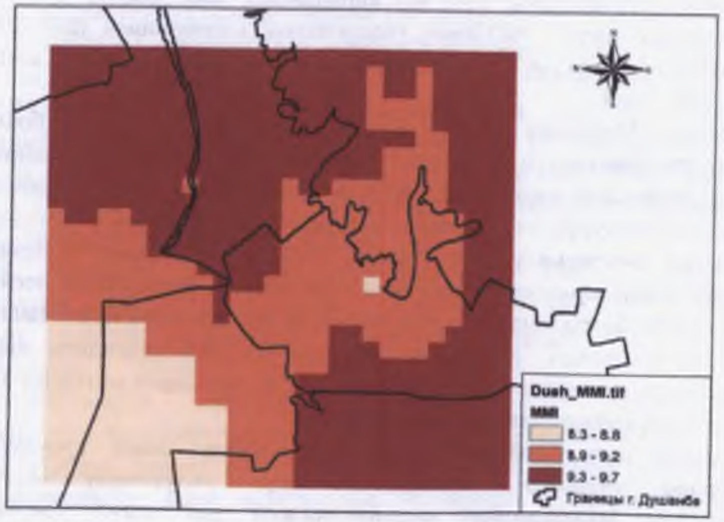
Алсак, Меркалли (MMI) модификацияланган шкаласы боюнча 9 баллдык титирөөлөрдүн интенсивдүүлүгүнө 0,65g дан 1,24gга чейинки эң жогорку ылдамдоо маанилери шайкеш келип турат. Эгерде сейсмикалык микрорайондоштуруунун картасын титирөө интенсивдүүлүгү баллдарында, титирөөнүн интенсивдүүлүгү менен USGS шкаласынын сейсмикалык ылдамдоо маанилеринин ортосундагы эспирикалык катнаштарга негизделип түзүлө турган болсо, анда инструменталдык методдордун артыкчылыктары жокко чыгарылышат. Меркалли шкаласынын баллдарындагы картанын мисалы 6-сүр. келтирилген. Көрүнүп тургандай, бул карта ар түрдүү топурак шарттары үчүн айырмачылыктарды бербейт.

Андан дагы, сейсмотуруктуу имараттарды жана курулуштарды долбоорлоо учурунда сейсмикалык жүк келүүлөрдү эсептөөлөр сейсмикалык ылдамдоолор маанилериндеги дал ушул сейсмикалык таасирлерди билүүнү талап кылышат. Ошондуктан Душанбе ш. аймагынын бөлүктөрүн сейсмикалык райондоштуруу картасынын топурактын эң

жогорку ылдамдоо маанилериндеги (PGA) сунушталуучу методикасы жана варианты ушул аймактагы сейсмикалык шарттарды жана ушул аймактагы сейсмикалык таасирлердин чоңдуктарын толук чагылдырышат.




*5-сүр. PGA маанилеринин Душанбе ш. аймагында 500м х500м өлчөмдөрү менен болгон тилкелерде топурактын күчөө коэффициентин эсепке алуу менен бөлүштүрүү*




*6-сүр. Душанбе ш. аймагынын Меркалли – ММ модификацияланган шкаласы боюнча титирөөлөрдүн интенсивдүүлүк баллдарындагы сейсмикалык микрорайондоштуруу картасы*



## КОРУТУНДУЛАР

Душанбе ш. жайгашуу районунун геологиялык шарттары ал жайгашкан аймактын маанилүү сейсмикалык коркунучу тууралуу айтууга шарт түзөт. Бул жерде сейсмикалык таасирлерге негизги салымды ири сейсмогенерациялануу жараңкаларынын эки зонасы кошушат: Гиссар-Какшаал түндүктө жана Иляк-Вахш түштүктө. Душанбе ш. жайгашуу районунун сейсмикалык коркунучу ири даражада ушул эки зонада мүмкүн боло турган жер титирөөлөр менен аныктпалышат. Тажикстандын аймагынын сейсмикалык коркунучунун колдо бар картасына ылайык, Душанбе ш. аймагы MSK-64 шкаласы боюнча 9 баллдык зонада турат. Алгачкы жолу Душанбе ш. жайгашуу районунун сейсмикалык коркунучуна баа берүү үчүн ГМТ технологияларынын жардамы менен топурактын эң жогорку ылдамдоо бирдиктеринде, андан ары Душанбе ш. аймагын сейсмикалык микрорайондоштуруу учурунда эсептөөлөрдү аткаруу үчүн негиз болуп кызмат өтөгөн деталдаштырылган сейсмикалык райондоштуруу картасы түзүлгөн.

Азыркы аракеттеги Душанбе ш. аймагынын сейсмикалык микрорайондоштурулушу 1975-ж. MSK-64 шакаласынын баллдарында титирөөлөрдүн интенсивдүүлүк маанилеринде түзүлүшкөн жана азыркы учурда ал сейсмотуруктуу курулуштун өсүп келе жаткан талаптарына жооп бербейт.

Топурак шарттарынын таасири изилдөө үчүн чакан габариттүү сейсмикалык станциялар жана топурактардын сейсмикалык сапаттарын аныктоо үчүн санариптик томограф үстүңкү беттеги сейсмикалык ылдамдануулар чоңдугун тактоо үчүн өлчөнгөн параметрлерди кийинчерээк колдонуу менен пайдаланылышкан. Топурактардын сапатынын сейсмикалык таасирге карата аракетин аныктоочу негизги эки параметр изилденген – топуракты калыңдыгынын биринчи резонанстык жыштыгы жана сейсмикалык күчөтүүнүн коэффициенти. Приборлордун жардамы менен алына турган базалык мүнөздөмө катары, горизонталдык багыттагы сейсмикалык толкундардын ылдамтыктарынын вертикалдык багыттагы ылдамдыктарга карата (H/V көрсөткүчү) катнашынын өзгөрүүсү колдонулган. Бул метод алгачкы жолу жапон окумуштуусу Е. Накамура (Y. Nakamura) арабынан 1989-ж. сунушталган жана азыркы учурда кеңири колдонулат.

ArcGIS Desktop программасындагы инструменталдык изилдөөлөрдүн жыйынтыктары боюнча топурактын калыңдыгынын биринчи резонанстык жыштыгын жана күчөөнүнүн сейсмикалык коэффициентин бөлүштүрүү карталары түзүлгөн. ArcGIS Spatial Analyst программасында Душанбе ш. жайгашуу районун деталдаштырып сейсмикалык райондоштуруу

карталарын жана топурактын күчөөсүнүн сейсмикалык коэффициентин бөлүштүрүү картасын салыштыруу жолу менен сейсмикалык микрорайондоштуруу картасын түзүү жүргүзүлгөн. PGA маанилерин 500м x 500м өлчөмү менен ячейкаларга жайгаштырууну көрсөтүүчү жыйынтык чыгаруу картасы алынган, ал локалдык топурактардын сейсмикалык маанилерин эске алган, б.а. Душанбе ш. аймагынын, бирок ылдамдоо бирдиктериндеги сейсмикалык микрорайондоштуруу картасы алынган.

Сейсмикалык ылдамдануулары бөлүштүрүү картасы приборлордун ири санын сатып алуунун татаалдыгына жана иштердин ири көлөмүнө байланыштуу Душанбе ш. бүткүл аймагын камтыбаса дагы, ушул методдордун Душанбе ш. аймагы үчүн пайдалануу мүмкүндүгү жеткиликтүү ынанымдуу көрсөтүлгөн. Алынган жыйынтыктарды ArcGIS Desktop программасынын жардамы менен ар түрдүү варианттарда берүүгө мүмкүн болот: растр түрүндө, PGA маанилерин бөлүштүрүү зоналары же PGA маанилеринин изосызыктарында түрүндө.

Алгачкы жолу санариптик сейсмометрикалык приборлорду жана маалыматтарды иштеп чыгуунун заманбап методдорун колдонуу боюнча ар түрдүү топурак шарттарынын Душанбе ш. аймагында сейсмикалык ылдамдануу чоңдуктарын өстүрүүгө карата тийгизген таасирин тактоо үчүн иштер аткарылышкан. Мындай баа берүү, мурда бар болгон топурактын инженердик-геологиялык параметрлеринин өзгөрүүсүнүн негизинде базалык сейсмикалуулуктан 0,5 – 1,0 баллды кошуу же алып салуу жолу менен баа берүүдөн (титирөөлөрдүн баллдардагы интенсивдүүлүгү) айырмаланып тагыраак болуп саналат жана сейсмикалык микрорайондоштурууга карата коюлуучу заманбап талаптарга жооп берип турат..

## ДИССЕРТАЦИЯНЫН ТЕМАСЫ БОЮНЧА ЖАРЫЯЛАНГАН ИШТЕРДИН ТИЗМЕСИ


1. Муродкулов Ш.Ё. Душанбе ш. аймагын микрорайондоштуруу үчүн сейсмикалык чууларды өлчөө методун пайдалануу. [Текст] / Муродкулов Ш.Я.- Илимий жана маалыматтык Материал таануу журналы. //№4/2014(7). Бишкек. 19-27-бб.
2. Муродкулов Ш.Ё. Душанбе ш. жайгашуу районунун сейсмикалык коркунучуна баа берүү. [Текст]/Муродкулов Ш.Я.- Тажик улуттук университетинин Жарчысы."Сино". Душанбе. 2014. №1-3 (134). 269-273-бб.
3. Муродкулов Ш.Ё. Душанбе ш. аймагын микрорайондоштуруу үчүн сейсмикалык чууларды өлчөө методун пайдалануу. [Текст] /





Муродкулов Ш.Я.- Тажик улуттук университетинин Жарчысы. "Сино". Душанбе. 2015. №1-1. 284-289-бб.

4. Муродкулов Ш.Ё. Душанбе ш. жайгашуу районунун сейсмикалык коркунучуна ГМТ технологияларын пайдалануу менен баа берүү. [Текст] / Муродкулов Ш.Я.- ЖАК Интернет-журналы. Кыргыз Республикасы.
5. Муродкулов Ш.Ё. Душанбе ш. районунун сейсмотектоникалык шарттары. [Текст] / Муродкулов Ш.Я.- ЖАК Интернет-журналы. Кыргыз Республикасы
6. Murodkulov Sh. Seismic and Landslide Hazard in Jirgatal Area, Tajikistan. Framework of an integrated Space-based and in-situ sENSing for dynamic vulnerability and recover Monitoring [Текст] / Ischuk A., Saidov M., Ilyasova Z., Murodkulov Sh.- Proceedings of the International Symposium. Kyrgyz Republic, Bishkek city, 29-30 January 2014. «Maxprint», 2014. Pp. 32-36.
7. Murodkulov Sh. First Steps toward a Reassessment of the Seismic Risk of the City of Dushanbe (Tajikistan). [Текст] Marco Pilz., D. Bindi, T. Boxberger, F. Hakimov, B. Moldobekov, S. Murodkulov, S. Orunbaev, M. Pit- tore, J. Stankiewicz, S. Ullah, F. Verjee, M. Wieland, P. Yasunov and S. Parolai (2013). Doi 10.1785/02200130040. V.84, no.6, p. 1026-1038.
8. Муродкулов Ш.Ё. Микросейсмалардын айым мүнөздөмөлөрү жөнүндө. Муродкулов Ш.Ё., Шозиёев Ш.П.- «Памир-Тянь-Шандын геодинамикасынын жана минерагениясынын заманбап маселелери» ТР ИАнын академиги Р.Б. Баратовдун туулган күнүнүн 90 жылдыгына арналган республикалык илимий конференциянын материалдары. Душанбе ш.: «Дониш», 2012-ж., 254-256-бб.
9. Муродкулов Ш.Я. Душанбе ш. инженердик-геологиялык шарттары жана сейсмикалык микрорайондоштурулушу жөнүндө. . [Текст] / Муродкулов Ш.Я., Ёкубов Ш.А.- Тажик улуттук университетинин Илим жана инновация Жарчысы. "Сино". Душанбе. 2017. №2 (ISSN 2312-3648)- 108-114-бб.

# РЕЗЮМЕ

по диссертации Муродкулова Шохруха Якубовича «Геологические условия и оценка сейсмической опасности территории г. Душанбе» на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности: 25.00.10 – Геофизика, геофизические методы поиска полезных ископаемых.

**Ключевые слова**: геология, активный разлом, сейсмогенная зона, сейсмология, землетрясение, сейсмическая опасность.

Объектом исследования являются геологические условия территории г. Душанбе и их связь с уровнем сейсмической опасности.

**Цель исследования.** Применимость методики инструментального метода измерений сейсмических шумов на территории г. Душанбе для целей сейсмического микрорайонирования.

**Методы исследования.** Было выполнено детальное сейсмическое районирование района г. Душанбе (в пределах области радиусом 160 км от г. Душанбе) в единицах пиковых ускорений грунта с использованием ГИС технологий для определения, так называемой, фоновой сейсмичности. Далее эти значения использовались как эталонные при расчетах сейсмических воздействий с учетом коэффициента усиления грунтов различных свойств и состояния. Таким образом, ставилась задача получить числовые значения сейсмических воздействий в виде сейсмических ускорений на территории г. Душанбе в зависимости от локальных свойств грунтов.

**Полученные результаты и новизна.** Впервые выполнено детальное сейсмическое районирование района расположения г. Душанбе с использованием ГИС технологий и современных методов расчетов сейсмических воздействий. Впервые выполнено сейсмическое микрорайонирование значительной части г. Душанбе в единицах пиковых ускорений грунта с учетом локальных свойств грунтов.

**Степень использования.** Предложена методика детального сейсмического районирования с использованием ГИС технологий как основы для дальнейших работ по сейсмическому микрорайонированию.

**Рекомендации.** В связи с расширением площади застройки территории г. Душанбе, строительством высотных зданий (более 20 этажей), усложнением норм сейсмостойкого строительства, появляется необходимость в более точном определении параметров сейсмических воздействий на различных типах грунтов для обеспечения гарантии сейсмостойкого проектирования и строительства на территории г. Душанбе. Предлагаемая методика позволит существенно уточнить распределение сейсмических воздействий на территории города и ускорить выполнение работ по сейсмическому микрорайонированию.

**Область применения.** Предлагается быстрый и дешевый способ инструментальной оценки сейсмических свойств грунтов для целей сейсмического микрорайонирования, не требующий изучения физико-механических свойств грунтов традиционными методами инженерной геологии и дающий численное значение сейсмических ускорений в пределах участков территории с задаваемыми размерами.

25.00.10 – Геофизика, пайдалуу кендерди издөөнүн геофизикалык методдору адистиги боюнча геология-минералогия илимдеринин кандидаты окумуштуу даражасын изденүүгө карата жазылган **Муродкулов Шохрух Якубовичтин** «Душанбе ш. аймагынын геологиялык шарттары жана сейсмикалык коркунучуна баа берүү» диссертациясынын

# РЕЗЮМЕСИ

**Негизги сөздөр**: геология, активдүү жаракка, сейсмогендүү зона, сейсмология, жер титирөө, сейсмикалык коркунуч.

**Изилдөөнүн объекти болуп** Душанбе ш. аймагынын геологиялык шарттары жана алардын сейсмикалык коркунуч деңгээли менен байланышы эсептелинет.

**Изилдөөнүн максаты.** Сейсмикалыко микрорайондоштуруу максаттары үчүн Душанбе ш. аймагындагы сейсмикалык чууларды өлчөөнүн инструменталдык методуун методикасынын колдонуучулугу.

**Изилдөөнүн методдору.** Душанбе ш. аймагынын деталдаштырылган сейсмикалык райондоштурулушу (Душанбе ш. 160 км радиусунун тармак чектеринде) фондук сейсмикалуулук деп аталуучуну аныктоо үчүн ГМТ технологияларын пайдалануу менен топурактын эң жогорку ылдамдоо бирдиктеринде аткарылган. Андан ары бул маанилер ар түрдүү сапаттардын жана абалдардын топурактарынын күчөө коэффициентин эске алуу менен сейсмикалык таасирлерди эсептөө учурунда эталондук катары колдонулушкан. Ошентип, топурактын локалдык сапаттарына жараша Душанбе ш. аймагынын сейсмикалык ылдамдоолору түрүндөгү сейсмикалык таасирлердин сандык маанилерин алуу милдети коюлган.

**Алынган жыйынтыктар жана жаңычылдыгы.** Алгачкы жолу ГМТ технологияларды жана сейсмикалык таасирлерди эсептөөнүн заманбап методдорун пайдалануу менен Душанбе ш. жайгашуу аймагынын деталдаштырылган сейсмикалык райондоштурулушу аткарылган. Алгачкы жолу Душанбе ш. олуттуу бөлүгүнүн сейсмикалык микрорайондоштурулушу топурактардын локалдык сапаттарын эсепке алуу менен топурактын эң жогорку ылдамдоолор бирдиктеринде ат карылган.

**Колдонуу даражасы.** Сейсмикалык микрорайондоштуруу боюнча андан аркы иштер үчүн негиз катары ГМТ технологияларын колдонуу менен деталдаштырып сейсмикалык райондоштуруу методикасы сунушталган.

**Сунуштоолор.** Душанбе ш. аймагынын курулуш аянтын кеңейтүү, бийик имараттарды (20 кабаттан жогору) курууга, сейсмотуруктуу курулуш ченемдерин татаалдаштырууга байланыштуу топурактардын ар түрдүү типтериндеги Душанбе ш. аймагынын сейсмикалык долбоорлоонушун жана курулаштарына кепилдиктерди камсыздоо үчүн сейсмикалык таасирлердин параметрлерин так аныктоо зарылдыгы келип чыгууда. Сунушталып жаткан методика шаардын аймагындагы сейсмикалык таасирлерди бөлүштүрүүнү олуттуу тактоого жана сейсмикалык микрорайондоштуруу боюнча иштерди аткарууну ылдамдатууга мүмкүндүк берет.

**Колдонуу тармагы.** Сейсмикалык микрорайондоштуруу максаттары үчүн топурактардын сейсмикалык сапаттарына инструменталдык баа берүүнүн, топурактардын инженердик геологиянын салттуу методдору менен физикалык-механикалык сапаттарын изилдөөнү талап кылбаган жанаберилген өлчөмдөрү менен аймактардын тилкелери чектериндеги сейсмикалык ылдамдануулардын сандыкмаанисин бере турган тез жана арзан ыкмасы сунушталат.

**Summary**

To thesis work on the theme: "Geological conditions and seismic hazard assessment of the area of the Dushanbe city" by Shohruh Yekubovich Murodkulov

in candidacy for an academic degree of a candidate of geological and mineralogical sciences in the major of 25.00.10 – Geophysics, geophysical methods of the mineral resources survey.

Key words: geology, active fault, seismic zone, seismology, earthquake, seismic hazard, seismic microzoning.

Object of the research: Influence the geological conditions of the area of Dushanbe city to the seismic actions in the area and inside the city. Study the applicability of the ambient noise measurements for the seismic microzoning of the area of the city.

Main task of the research: Seismic hazard assessment of the area of the Dushanbe city and study the influence of the soil conditions on the seismic shaking inside the city using instruments.

Methods of the research: Creation of the new map of detailed seismic hazard of the area of Dushanbe city in accordance with modern international requirements, (inside the area with 160 km radius) using attenuation equation for calculation the peak ground accelerations (PGA) and GIS technology for estimation the background seismicity in the area. These estimations are based on the analysis of geological and seismic conditions using modern methods of seismic actions estimation, and instrumental data.

Obtained results and their **novelty:** The new assessment of detailed seismic hazard of the area of the Dushanbe city using GIS technologies and modern methods of calculation of the seismic actions was made based on the modern equations of attenuation in terms of peak ground accelerations. The new microseismic zoning of the most part of the Dushanbe city area was made in the first time based on the measurement of the ambient noise technique by the instruments.

**Degree of application:** The new approach for seismic microzoning on the area of the Dushanbe city was suggested and it will be used for the creation of the new map of seismic microzoning in the future.

**Recommendations:** Take into account the fast development of the civil construction in Dushanbe city including the construction of the high stories building (up to 20 stories) it is important to use more accurate estimation of the seismic actions on the different soil conditions for guaranteed safety of the new buildings. The suggested approach can increase sufficiently the accuracy of the seismic actions in the area of Dushanbe city and safe time to do seismic microzoning.

**Sphere of application:** The more cheaper and faster technique is suggested for more accurate estimation of the seismic actions inside the cites, and which doesn't need to define the geotechnical conditions of the soils using traditional instruments and methods. This approach provides the seismic actions in terms of accelerations in the small cells with given size of the study area.

Басууга 20.11.2017-ж. кол коюлду
Өлчөмү 60x84 1/16. Көлөмү 1,5 б.т.
Офсет кагаз. Офсеттик басуу. Нускасы 150 экз.

«Сарыбаев Т.Т.» Ж.И.
Бишкек ш., Раззаков көч, 49
т. 0 708 058 368

e-mail: talant550@gmail.com