Илимий жетекчисинин сыны
Геология-минералогия илимдеринин доктору, профессор Абдрахматов Канатбек Ермековичтин Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Сейсмология институтунун аспирантынын диссертациясы боюнча Данабаева Айгүл Тулебаевнага «Жонгар-Балхаш аймагынын сейсмикалык коркунучун баалоо» адистиги 25.00.01 – Жалпы жана аймактык геология боюнча геология-минералогия илимдеринин кандидаты илимий даражасын алуу үчүн берилген.

А.Т. Данабаеванын диссертациялык иши Казакстандын сейсмология институтунун аймактык сейсмикалык лабораториясында жүргүзүлгөн. Иштин тексти 129 беттен, 7 таблицадан, 54 сүрөттөн жана кириш сөздөн, 4 бөлүмдөн, корутундудан жана 127 аталыштагы цитаталанган адабияттардын тизмесинен турат.

Диссертациялык изилдөөнүн актуалдуулугу. Сейсмикалык коопсуздукту баалоо жана сейсмикалык болжолдоо геоилимдер тармагындагы артыкчылыктуу илимий милдеттер болуп саналат, бул урбанизацияланган аймактардын, анын ичинде мурда катастрофалык жер титирөөлөрдөн жапа чеккен аймактардын тез өсүшү менен байланышкан. Жер титирөөлөрдөн келип чыккан адамдык жоготууларды, материалдык зыянды жана социалдык-экономикалык көйгөйлөрдү азайтуу үчүн сейсмикалык коркунучтун деңгээлин баалоо абдан маанилүү, ал жер титирөөгө туруктуу курулуштарды эсептөө жана анын наркын төмөндөтүү үчүн негиз болууга багытталган.

Казакстандын аймагы ар кандай спецификалык сейсмикалык шарттар менен мүнөздөлөт, алардын арасында борбору Талды-Коргон шаары жайгашкан Жети-Суу аймагындагы Жоңгар-Балкаш аймагы өзгөчөлөнөт.

Жети-Суу областында жакын арадагы мезгилде территорияны интенсивдүү өнуктүрүү пландаштырылып жатат жана ушуга байланыштуу калктын санынын өсүшү күтүлүүдө. Бул аймактын сейсмикалык коркунучуна илимий негизде баа берүүнү талап кылат. Практика көрсөткөндөй, бир катар учурларда бул аймактын сейсмикалык коркунучунун деңгээли анын мындан аркы өнүгүү келечегин аныктай алат. Бул жагдайлар калктын коопсуздугун камсыз кылуу үчүн аймактын сейсмикалык коркунучун баалоону тактоо канчалык маанилүү экенин ачык көрсөтүп турат.

Иштин максаты – сейсмотектоникалык жана сейсмологиялык маалыматтарды комплекстүү талдоонун негизинде Жоңгар-Балхаш аймагынын сейсмикалык коркунучуна ыктымалдык баа берүү.

Диссертациялык изилдөөнүн илимий жаңылыгы.

- Сейсмикалык талаанын көлөмдүк структурасын изилдөөнүн негизинде, ар кандай тереңдиктеги катмарлардагы сейсмикалык фондун тыгыздыгынын карталарын түзүү жолу менен сейсмикалык активдүү көлөмдүн вертикалдыкка жакын төмөндөшү жөнүндө корутунду чыгарылган.
- Сейсмикалуулугунун сандык моделдерин (сейсмикалык активдүүлүктүн моделдери жана эпицентрлердин тыгыздыгы, фрагментация, сейсмикалык активдүү катмардын калыңдыгы ж. б.) эсептөө жүргүзүлгөн.
- Изилденген аймак үчүн сейсмикалык коркунучка баа берүү маселеси биринчи жолу ыктымалдык көз караштан каралып жатат. Сейсмикалык режимдин параметрлерин изилдөөнүн ар кандай ыктымалдык методдорун интеграциялоонун техникасы иштелип чыккан. Биринчи жолу сейсмикалык коркунучтун ыктымалдык карталары түзүлдү жана

изилденип жаткан аймакта сейсмикалык потенциалга жана сейсмикалык процесстин өнүгүү мүнөзүнө баа берүү үчүн методология колдонулду.

Диссертациянын практикалык мааниси

Диссертацияда алынган натыйжалар Казакстан Республикасынын аймактарын жана аймактарын деталдуу сейсмикалык райондоштуруунун ченемдик картасын түзүүдө колдонулат.

Иштелип чыккан жаңы методикалар Казакстан Республикасынын аймактарынын жана аймактарынын ар кандай деталдыктагы сейсмикалык райондоштуруу карталарын түзүү үчүн колдонулат.

Региондогу сейсмикалык процесстин активдүүлүгү жана тынч мезгилдеринин аныкталган мыйзам ченемдүүлүктөрү күчтүү жер титирөөлөрдүн узак жана орто мөөнөттүү болжолдорун түзүүдө колдонулат.

Сейсмикалык коркунучтун параметрлерин эсептөө үчүн геологиялык, геофизикалык жана сейсмологиялык маалыматтардын комплексин иштеп чыгуу жана талдоо үчүн киргизилген компьютердик технология Казакстандын башка аймактарында да колдонулат.

Изденүүчүнүн жеке салымы төмөнкүдөй:

- сейсмологиялык (макросейсмикалык жана аспаптык) изилдөөлөрдү жүргүзүүдө, анын натыйжасында Казакстандын түштүгүндө жана түштүк-чыгышында, байыркы мезгилден тартып азыркыга убакка чейин, ошондой эле Алматы облусунун 1927-жылдан тартып региондук жана деталдуу аспаптык байкоолордун маалыматтарын талдаган;
- макросейсмикалык жана инструменталдык маалыматтардын негизинде Казакстанда жана ага чектеш аймактарда күчтүү жана күчү аз жер титирөөлөрдүн репрезентативдик каталогдорун, анын ичинде Чыгыш Тянь-Шаньдагы жана Жонгардагы күчү аз жер титирөөлөрдүн каталогун түзгөн;
- ачык басма сөздө жарыяланган геологиялык жана тектоникалык материалдарды талдоодо, ошондой эле Сейсмология институтунун илимий баяндамаларында (аларга шилтеме баяндаманын жүрүшүндө берилет);
- эксперименталдык маалыматтарды иштеп чыгуу жана талдоо үчүн программалык камсыздоону иштеп чыккан.

Мындан тышкары, автор сейсмикалык режимдин мүнөздөмөлөрүн жалпылап, эсептеп чыккан жана сейсмикалык коркунучту баалоо үчүн ыктымалдык карталарды эсептөө үчүн колдонулган программалык комплексти сынаган.

Диссертациянын биринчи бөлүмүндө сейсмикалык коркунучту баалоонун методологиялык маселелерине арналган, анда Казакстан аймагындагы аны баалоого болгон мамилеге сереп берилген. Биринчи сейсмикалык райондоштуруу карталары сейсмостатистикалык болгондугу көрсөтүлгөн. 50-жылдардын аягында сейсмикалык райондоштуруунун ченемдик карталары иштелип чыккан, алар боюнча белгилүү бир баллдык жер титирөөлөрдүн плейстосейстик аймактары аныкталган. 1969-жылы Орто Азиянын жана Казакстандын сейсмикалык райондоштуруунун нормативдик картасы иштелип чыккан, ал биринчи жолу геологиялык негиздөө менен коштолгон, бир катар аймактардын түзүлүшүн жана узак мезгилдердеги өнүгүү тарыхын мүнөздөгөн карталар түрүндө түзүлгөн, альп циклинин жана акыркы этабын камтыган убакыт. Жалпысынан 1970-жылга чейин регулятивдик сейсмикалык райондоштуруу карталары күчтүү жер титирөөлөр катталган жерде алар кайталанса болот жана ошол эле максималдуу күчтө, башка жерлерде аларды күтүүгө болбойт деген принцип боюнча түзүлүп келген, бирок көптөгөн илимпоздор бул катуу жер титирөөлөр деп таанылган карталар жер титирөөнүн пайда болушу учун жергиликтүү геологиялык шарттарды эсепке албастан түзүлгөн жана ушул себептен 1932—

1970-жылдардагы нормативдик карталар практикасын мындан ары канааттандырбай калган. 1978-жылы Казакстандын Орто Азиянын сейсмикалык райондоштуруу картасы (СР-78) жаңы ыкма менен иштелип чыккан, мында жердин ичиндеги жер титирөөлөрдүн очокторунан анын бетиндеги силкинүүгө чейин принцип коюлган. 2003-жылы Казакстандын аймагын сейсмикалык райондоштуруунун картасы иштелип чыккан (Казахстан Республикасынын КНжанаП 2.03-30-2006), мында сейсмотектоникалык негизи сейсмогендик зоналар болгон, алар сейсмикотектоникалык жана геологиялык-геофизикалык критерийлеринин бүткүл комплексин колдонуу менен түзүлгөн. 1990-жылдардын аягында – 2000-жылдардын башында Казакстанда айрым аймактардын мисалында сейсмикалык коркунучка ыктымалдык баа берүүнүн бир нече варианттары иштелип чыккан жана ишке ашырылган. 2016-жылы Казакстандын бүткүл аймагы үчүн биринчи жолу макросейсмикалык интенсивдүүлүк шкаласы боюнча 475 жана 2475 жылдык кайтаруу мезгилине европалык стандарттарга ылайык жалпы сейсмикалык райондоштуруу (ГСЗ) карталарынын топтому, жана ошондой эле жогорку ылдамдатуу картасы түзүлгөн. Учурда ОСЗ карталары Казакстандын айрым райондору жана облустары үчүн деталдуу сейсмикалык райондоштуруу (ДСЗ) карталарын түзүү жана OpenQuake Engine программасында ишке ашырылган заманбап ыкмаларды колдонуу менен шаарлар үчүн сейсмикалык микрорайондоштуруу (СМЗ) аркылуу деталдаштырылган.

Экинчи бөлүмүндө диссертациялык иште колдонулган методология жана изилдөөнүн ыкмалары берилген. Сейсмологиялык изилдөөлөрдүн маалыматтык базасы жер титирөө каталогдору менен түзүлүп, анын негизинде сейсмикалуулуктун мүнөздөмөлөрү, аймактын сейсмикалык режими изилденген жана сейсмикалуулуктун сандык моделдери иштелип чыккан.

Ошондой эле, ОВСО үчүн зарыл болгон методология 2022-жылдын башында CASHA «Борбордук Азиядагы сейсмикалык коркунучту баалоо» долбоорунун алкагында чыгарылган «Жер титирөөлөрдүн репрезентативдик каталогунун» негизинде фокалдык (аймактык, сызыктуу) зоналардын сейсмологиялык параметрин камтыйт.

Сейсмикалык коркунучту баалоо OpenQuake программасында ишке ашырылган Корнелл методу (H.A.Merz, C.A.Cornell, 1973) менен жүргүзүлөт. Киргизилген маалыматтарды даярдоонун жана сейсмикалык коркунучтун ыктымалдык анализин жүргүзүүнүн этаптары *"Борбордук Азия үчүн Openquake программалык камсыздоо боюнча семинардын колдонмосуна"* ылайык ишке ашырылган. Open Quake долбоору программалык камсыздоону, маалыматтарды чогултуунун методологиясын, изилдөө топторунун байланыштарын, айрым аймактардын, өлкөлөрдүн сейсмикалуулугуна байланыштуу статистикалык маалыматтарды, жер титирөө коркунучуна дуушар болгон адамдын ишинин түрлөрүн, ошондой эле башка табигый жана антропогендик факторлорду камтыйт.

Үчүнчү бөлүмүндө изденүүчүнүн өздүк изилдөөлөрүнүн жыйынтыгы берилген. Аймактын геологиялык-тектоникалык түзүлүшүнүн негизги өзгөчөлүктөрү, геологиялык-географиялык, тектоникалык жана неотектоникалык райондоштуруу маселелери, жаракалар талданат. Жоңгар-Балхаш чөлкөмүнүн жер кыртышынын жогорку бөлүгүнүн азыркы түзүлүшүндө эки мегакомплекс ачык-айкын айырмаланат деген тыянак чыгарылат: эпигерцин платформасынын консолидацияланган (мезазойго чейин мезгили) фундаменти жана альп каптоосу; чыгышында аймакты Жоңгар Алатоо тизмеги, ал эми батыш бөлүгүн Балхаш ойдуңунун бир бөлүгүн камтыйт. Региондун жаңы түзүлүшү блоктук мүнөздө. Блоктордун чек аралары ар кандай терендиктеги жаракаларды бойлоп өтүп, анын

тектоникалык өнүгүүсүндө жана сейсмикалуулугунун көрүнүшүндө маанилүү роль ойнойт. Сейсмикалуулугу менен геологиялык жана тектоникалык өзгөчөлүктөрдү салыштырып талдоо жер титирөөлөрдүн акыркы тектоникалык кыймылдардын карама-каршы зоналары жана терең жаракалардын зоналары сыяктуу жер кыртышынын структуралык элементтери менен генетикалык байланышын көрсөткөн.

Жоңгар-Балкаш аймагынын сейсмикалык өзгөчөлүгү жана сейсмикалык режими талкууланат. Жоңгар-Балкаш аймагы сейсмикалык таасирлердин күчү 8 баллга жетет; Түштүк Жонгариянын, Боро-Хоронун жана Түндүк Тянь-Шандын сейсмикалык активдүү зоналары потенциалдуу сейсмикалык коркунучту түзөт; тереңдикте сейсмикалык активдүү көлөмдүн вертикалдыкка жакын төмөндөшү байкалат, чөйрөнүн деформацияланган абалы жылышуу катары аныкталат. Жоңгар-Балкаш аймагында жер титирөөнүн убакытка карай бөлүштүрүлүшүндө белгилүү иреттүүлүк бар – активдешүү жана тынч мезгили байкалууда. Күчтүү жер титирөөлөр негизинен топтуу пайда болот, алар убакыт боюнча эс алуу мезгили боюнча бөлүнөт, бул серпилгичтүү деформациялардын топтолуу жана чыгуу мезгилинин үзгүлтүксүз өзгөрүшүн көрсөтүп турат жана күчтүү жер титирөөнүн узак мөөнөттүү болжолдоо үчүн колдонулушу мүмкүн. Жер титирөөлөрдү мейкиндикте бөлүштүрүүдө сейсмикалык булактардын эки сызыктуу зонасы (сейсмикалык линиялар) бөлүнөт, алардын чегинде бардык жер титирөөлөрдүн магнитудасы M≥6,1 жеткен булактар туура келет.

Изилденип жаткан аймактын сейсмикалык кооптуулугунун маселелери каралат, очоктук зоналардын сейсмологиялык параметрлештирүүсүнүн натыйжалары келтирилген, сейсмикалык булактардын модели берилген, жер титирөөнүн зоналык жана сызыктуу булактарынын сейсмологиялык параметрлери берилген, титирөөнүн интенсивдүүлүгүнүн басаңдашы моделдери берилген, магнитудасына жана тереңдигине жараша аралык менен макросейсмикалык шкала MSK-64(K) чекиттеринде сейсмикалык коркунучтун болжолдуу талдоо жыйынтыктарын сунуштайт, программалык камсыздоолор (OpenQuake Engine) каралат жана Жоңгар-Балкаш аймагы үчүн болжолдуу сейсмикалык коркунучту баалоо картасы (ОВСО) сунушталат.

Иштин жыйынтыгында негизги натыйжалар жана корутундулар берилет.

Диссертациялык иштин негизги натыйжасы болуп геологиялык жана тектоникалык материалдардын күчтүү жер титирөөлөр жөнүндө тарыхый (макросейсмикалык) маалыматтардын жана узак убакытка созулган инструменталдык жер титирөөлөрдү изилдөөлөрдүн натыйжаларынын негизинде аймактын сейсмикалык коркунучун баалоону негиздөө үчүн методикалык комплексти түзүү жана практикалык ишке ашыруу болуп саналат. Ошону менен бирге аймактын сейсмикалык кооптуулугун баалоо сейсмикалык райондоштуруунун ченемдик карталарын түзүүдө колдонулган салттуу методологияны колдонуу менен да, автор тарабынан өркүндөтүлгөн заманбап ыкмаларды эске алуу менен да жүргүзүлгөн.

Данабаева Айгүл Тулебаевнанын “Жоңгар-Балхаш аймагынын сейсмикалык коркунучун баалоо” диссертациялык иши толук жана илимий жыйынтыкталган, билимди көп талап кылган, туура түзүлгөн, материалды логикалык жактан ырааттуу чагылдырган, илимий жана практикалык мааниси бар иш деп эсептейм, кандидаттык диссертацияларга коюлган талаптарга жооп берет жана анын автору 25.00.01 – жалпы жана аймактык геология адистиги боюнча геология-минералогия илимдеринин кандидаты илимий даражасын изденип алуу үчүн сунушталат.

КР УИА мүчө-корреспонденти,
Минералогия-геология илимдеринин
доктору, профессор Абдрахматов К.Е.

К.Е. Абдрахматовдун колун тастыктайм
КР УИА Сейсмология институтунун
Кадрлар боюнча инспектор Осмонбаева Г.А.

04.09.2024г.

Отзыв

научного руководителя на диссертационную работу Данабаевой Айгуль Тулебаевны «Оценка сейсмической опасности Жонгар-Балхашского региона», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 - общая и региональная геология.

Диссертационная работа А. Т. Данабаевой выполнена в лаборатории региональной сейсмичности Института сейсмологии Казахстана. Диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения. Перечень использованной литературы включает 129 наименований. Работа изложена на 130 страницах компьютерного текста, включающего 7 таблицу, 54 рисунков.

Актуальность диссертационных исследований. Оценка сейсмической опасности и сейсмический прогноз являются приоритетными научными задачами в области наук о Земле, что связано с быстрым ростом урбанизированных территорий, включая те, что ранее страдали от катастрофических землетрясений. Чтобы уменьшить человеческие потери, имущественный ущерб и социально-экономические проблемы, вызванные землетрясениями, очень важна оценка уровня сейсмической опасности, которая призвана стать исходной для расчетов по сейсмостойкому строительству и снижению его стоимости.

Территория Казахстана характеризуется различными специфическими сейсмическими условиями, среди которых своими особенностями выделяется Жонгар-Балхашский регион на территории которого расположена Жетысуская область с центром в г. Талдыкорган. В Жетысуской области в ближайшем будущем планируется интенсивное освоение территории и в связи с этим, ожидается рост численности населения. Это требует научно-обоснованной оценки сейсмической опасности данного региона. Как показывает практика, в ряде случаев именно уровень сейсмической опасности территории может определить перспективу ее дальнейшего развития. Эти обстоятельства наглядно показывают насколько актуально уточнение оценки сейсмической опасности региона для обеспечения безопасности населения.

Целью работы является вероятностная оценка сейсмической опасности для территории Жонгар-Балхашского региона на основе комплексного анализа сейсмотектонических и сейсмологических данных.

Научная новизна диссертационных исследований.

1. На основе изучения объемной структуры поля сейсмичности, путем составления карт плотности сейсмического фона в слоях разной глубины, сделан вывод о близвертикальном падении сейсмоактивного объема.
2. Выполнен расчет количественных моделей сейсмичности (модели сейсмической активности и плотности эпицентров, дробности, мощности сейсмоактивного слоя и др.).
3. Впервые проблема оценки сейсмической опасности для изучаемого региона рассматривается с вероятностной точки зрения. Разработана методика комплексирования различных вероятностных методов изучения параметров сейсмического режима. Впервые составлены вероятностные карты сейсмической опасности и применена методика оценки сейсмического потенциала и характера развития сейсмического процесса на исследуемой территории.

Практическая значимость диссертации

Полученные в диссертации результаты будут использованы при разработке нормативной карты детального сейсмического зонирования регионов и областей Республики Казахстан.

Разработанные новые методики будут использованы при создании карт сейсмического зонирования регионов и областей Республики Казахстан разной детальности.

Выявленные закономерности периодов активизации и затишья сейсмического процесса в регионе будут использованы при разработке долго- и среднесрочного прогноза сильных землетрясений.

Внедренная компьютерная технология обработки и анализа комплекса геолого-геофизических и сейсмологических данных для расчета параметров сейсмической опасности будут использованы в других регионах Казахстана.

Личный вклад соискателя заключается в следующем:

- в проведении сейсмологических (макросейсмических и инструментальных) исследований, в результате которых получены макросейсмические данные юга и юго-востока Казахстана, начиная с древнейших времен по настоящее время, а также в анализе данных региональных и детальных инструментальных наблюдений на территории Алматинской области начиная с 1927 года;
- в составлении репрезентативных каталогов сильных и слабых землетрясений Казахстана и сопредельных территорий по макросейсмическим и инструментальным данным, включая каталог слабых землетрясений Восточного Тянь-Шаня и Жонгарии;
- в анализе геолого-тектонических материалов, опубликованных в открытой печати, а также в научных отчетах Института сейсмологии (ссылка на них приводится по ходу изложения);
- в разработке программных средств для обработки и анализа экспериментальных данных.

Кроме этого, автором выполнено обобщение и расчет характеристик сейсмического режима, протестирован программный комплекс, с помощью которого ведется расчет вероятностных карт оценки сейсмической опасности.

В первой главе диссертации приведен обзор литературы по методам оценки сейсмической опасности на территории Казахстана. Показано, что первые карты сейсмического районирования были сейсмостатистическими. В конце 50-х годов были разработаны нормативные карты сейсмического районирования на которых были выделены плейстосейстовые области зарегистрированных землетрясений определенной балльности. В 1969 г. была разработана Нормативная карта сейсмического районирования Средней Азии и Казахстана, которая впервые сопровождалась геологическим обоснованием, выполненным в виде карт, характеризующих структуру и историю развития ряда регионов в течение длительных промежутков времени, охватывающий альпийский цикл и новейший этап. В целом, до 1970 г. нормативные карты сейсмического районирования составлялись исходя из принципа, что там, где были зарегистрированы сильные землетрясения, они могут повториться и с той же максимальной силой, в других местах их ожидать не следует, хотя многие ученые признавали, что эти карты составлены без учета локальных геологических условий генерации землетрясений и по этой причине нормативные карты 1932-1970 гг. перестали удовлетворять практику. В 1978 г. была разработана Карта сейсмического районирования Средней Азии Казахстана (СР-78) с новым подходом, где был заложен принцип – от очагов землетрясений внутри Земли к сотрясениям на ее поверхности. В 2003 г. была разработана карта сейсмического районирования территории Казахстана (СНиП РК 2.03-30-2006), где сейсмотектонической основой явились сейсмогенерирующие зоны, которые составлены с использованием всего комплекса тектонических и геолого-геофизических критериев сейсмичности. В конце 1990-х - начале 2000-х годов в Казахстане были разработаны и реализованы несколько вариантов вероятностной оценки сейсмической опасности на примере отдельных областей. В 2016 году впервые для всей территории Казахстана был составлен по Европейским стандартам комплект карт общего

сейсмического зонирования (ОСЗ) для периодов повторения 475 и 2475 лет в баллах макросейсмической шкалы интенсивности, а также в пиковых ускорениях. В настоящее время проводится детализация карт ОСЗ путем составления карт детального сейсмического зонирования (ДСЗ) для отдельных районов и областей Казахстана и сейсмического микрозонирования (СМЗ) для городов по современной методике, реализованной в программе OpenQuake Engine.

Во второй главе представлены методология и методы исследования, используемые в диссертационной работе. Информационную базу сейсмологических исследований составили каталоги землетрясений, на основе которых изучены характеристики сейсмичности, сейсмический режим региона и разработаны количественные модели сейсмичности.

Также, методика включала, необходимую для ВОСО, сейсмологическую параметризацию очаговых (площадных, линейных) зон на базе «Представительного каталога землетрясений», выпущенного в начале 2022 г. в рамках проекта «Оценка сейсмической опасности в Центральной Азии» CASHA.

Оценка сейсмической опасности проводится по методике Корнелла (H. A. Merz, C. A. Cornell, 1973), реализованной в программном обеспечении OpenQuake. Этапы подготовки входных данных и выполнения вероятностного анализа сейсмической опасности выполнены в соответствии с «*Руководством для семинара по программному обеспечению «Openquake» для Центральной Азии»*. Open Quake проект, включает в себя программное обеспечение, методологию сбора данных, контакты исследовательских групп, статистические данные ассоциированные с сейсмичностью отдельных регионов, стран, видов человеческой деятельности, подверженных риску землетрясений, а также других факторов природного и антропогенного характера.

В третьей главе представлены результаты собственных исследований диссертанта. Проанализированы основные черты геолого-тектонического строения региона, вопросы геолого-географического, тектонического и неотектонического районирования, разрывные нарушения. Сделан вывод, что в современной структуре верхней части земной коры Жонгар-Балхашского региона четко выделяются два мегакомплекса: консолидированный (домезазойский) фундамент эпигерцинской платформы и альпийский чехол; на востоке регион представлен горной цепью Жонгарского Алатау, а западная часть включает часть Прибалхашской впадины. Новейшая структура региона имеет блоковый характер. Границы блоков проходят по разломам различной глубины, и играют немаловажную роль в его тектоническом развитии и проявлении сейсмичности. Сопоставительный анализ геолого-тектонических особенностей с сейсмичностью показал генетическую связь землетрясений с такими структурными элементами земной коры, как зоны контрастных новейших тектонических движений и зоны глубинных разломов. Также, рассмотрены характеристики сейсмичности и сейсмического режима территории Жонгар-Балхашского региона. Показано, что на территории Жонгар-Балхашского региона величина сейсмических воздействий достигает 8 баллов; потенциальную сейсмическую опасность представляют сейсмоактивные зоны Южной Жонгарии, Боро-Хоро и Северного Тянь-Шаня; по глубине имеет место близвертикальное падение сейсмоактивного объема, деформированное состояние среды определяется как сдвиговое. Во временном распределении землетрясений Жонгар-Балхашского региона имеет место определенная упорядоченность – наблюдаются периоды активизации и затишья. Сильные землетрясения в основном происходят группами, которые во времени разделены периодами покоя, что говорит о закономерной смене периодов накопления и разрядки упругих деформаций и может быть использовано для долгосрочного прогноза сильных

землетрясений. В пространственном распределении землетрясений выделяются две линейные зоны сейсмических источников (сейсмолинеаменты), в пределы которых укладываются очаги всех землетрясений с M≥6,1.

Рассмотрены вопросы сейсмической опасности изучаемого региона, представлены результаты сейсмологической параметризации очаговых зон, дана модель сейсмических источников, проведена сейсмологическая параметризация площадных и линейных источников землетрясений, приведены модели затухания интенсивности сотрясений с расстоянием в зависимости от магнитуды и глубины, приведены результаты вероятностного анализа сейсмической опасности в баллах макросейсмической шкалы MSK-64(K), рассмотрены программные средства (OpenQuake Engine) и представлена карта вероятностной оценки сейсмической опасности (ВОСО) для Жонгар-Балхашского региона.

В заключение работы приведены основные результаты и выводы.

Главный результат диссертационной работы заключается в создании и практической реализации методического комплекса по обоснованию оценки сейсмической опасности территории региона на базе геолого-тектонических материалов, исторических (макросейсмических) сведений о сильных землетрясениях и результатов длительных инструментальных сейсмологических наблюдений. При этом оценка сейсмической опасности региона проведена, как традиционной методикой, используемой при составлении нормативных карт сейсмического районирования, так и с учетом современных подходов с внесенными автором усовершенствованиями.

Считаю, что диссертационная работа Данабаевой Айгуль Тулебаевны «Оценка сейсмической опасности «Жонгар-Балхашского региона» представляет собой завершенную наукоемкую работу, грамотно структурированную, с логически последовательным изложением материала, обладающую новизной, имеющую научную и практическую ценность, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Рекомендую данную работу представить на защиту на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 - общая и региональная геология.

Доктор геолого-минералогических наук,
Профессор, член-корреспондент НАН КР Абдрахматов К. Е.

Подпись Абдрахматова К. Е. удостоверяю
Инспектор по кадрам ИС НАН КР Осмонбаева Г. А.

КАДРЛАР БӨЛҮМҮ
ОТДЕЛ КАДРОВ

04.09.2024г.