Отзыв

научного руководителя на диссертационную работу Аширова Беимбета Мамановича «Сейсмотектоническая позиция очаговых зон сильнейших землетрясений Северного Тянь-Шаня», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 - общая и региональная геология.

Диссертационная работа Аширова Б.М. выполнена в соответствии с основной научно-исследовательской темой, выполняемой в Институте сейсмологии Национальной Академии наук Кыргызской Республики. Автор принимал непосредственное участие в реализации научных исследований по тематике «Оценка сейсмической опасности и сейсмического риска на территории Кыргызской Республики» (2012-2014 гг.) по разделу: «Оценка сейсмической опасности и сейсмического риска по геологическим данным» Диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения. Перечень использованной литературы включает 133 наименований. Работа изложена на 133 страницах компьютерного текста, включающего 4 таблицы, 54 рисунков.

Актуальность диссертационных исследований. Одной из важнейших проблем современной сейсмотектоники является выявление геологических структур, контролирующих появление и размещение очагов сильных землетрясений,. Структурное положение очагов землетрясений и конфигурация плейстосейстовых областей сильных землетрясений зависят в основном от двух факторов: строения среды, в которой происходит накопление напряжений и разрядка сейсмической энергии, и характера и места приложения сил, вызывающих эти напряжения. Первый фактор определяется особенностями строения сейсмоактивного слоя, мощность которого в рассматриваемом регионе порядка 20-25 км, а второй - особенностями проявления новейших движений.

Отметим, что многие сильные землетрясения произошли до установки глобальной цифровой сейсмической сети и поэтому были зарегистрированы только с помощью аналоговых сейсмических приборов. Обработка аналоговых данных сопряжена с рядом трудностей, например, не всегда известны истинные параметры системы записи. Кроме того, в связи с редкой сетью сейсмических станций или редкостью макросейсмических наблюдений точность определения очаговых зон была очень низкой. Например, точность определения эпицентров некоторых сильных землетрясений составляла +- 50 км. Естественно, при такой точности, трудно определить к какой именно геологической структуре относится очаг события.

Параметры многих из таких землетрясений в настоящее время были исследованы и пересмотрены на основе цифровых инструментальных данных с целью уточнения ранее оцененных параметров источников для этих землетрясений, которые были в основном основаны на макросейсмических наблюдениях. Эти исследования позволили, к примеру, уточнить такие параметры исторических землетрясений как положение очаговых зон, магнитуда и т.д. Поэтому возникла необходимость рассмотреть структурную положение некоторых сильных исторических землетрясений с новых позиций.

Целью работы Основной целью работы являлось выявление сейсмотектонической позиции очаговых зон сильнейших землетрясений Северного Тянь-Шаня на основе современных данных.

Научная новизна диссертационных исследований.

- Впервые для территории Северного Тянь-Шаня выявлены и обобщены геолого-тектонические особенности очаговых зон сильнейших землетрясений этого региона;

- Установлено, что очаги сильнейших землетрясений этого региона связаны в первую очередь с реактивизацией древней Кемино-Чиликской зоны, которая на современном этапе выражена в виде одноименной зоны активных разломов. Наблюдающиеся изменения в фокальных механизмах рассмотренных выше

землетрясениях связаны с ориентацией Кемино-Чиликской зоны активных разломов по отношению к субмеридиональному тангенциальному сжатию;

- Выявление дизъюнктивных узлов на территории Северного Тянь-Шаня позволяет наметить положение потенциальных мест возникновения очагов сильных землетрясений в будущем и определить их возможную максимальную магнитуду. Это также позволит уточнить оценку сейсмической опасности указанной территории и повысить надежность составляемых карт сейсмического районирования.

Практическая значимость диссертации

Результаты исследования могут быть использованы при оценке сейсмической опасности территории Северного Тянь-Шаня, включающей территорию Кыргызской Республики и Республики Казахстан.

Личный вклад соискателя заключается в следующем:

- в сборе, анализе и обработке данных о структуре доновейшего фундамента, новейших разломах, геолого-тектонических особенностях строения очаговых зон сильнейших землетрясений этого региона;
- выявлении новых поверхностных разрывов в очаговых зонах сильных землетрясений, позволяющих уточнить связь указанных зон с особенностями геологического строения Северного Тянь-Шаня;
- пересмотре структурной позиции некоторых сильных землетрясений региона в связи с впервые выявленными активными разломами;
- в составлении карты дизъюнктивных узлов территории Северного Тянь-Шаня и оценке сейсмической опасности этого региона.

В первой главе диссертации проводится исторический обзор исследований и развития представлений о потенциальных сейсмогенерирующих структурах.

Исследования, проведенные на территории Северного Тянь-Шаня различными группами исследователей (Геологические основы.., 1978; Кнауф и др.,1981, Тимуш, 1993, 2011; Детальное….,1998 и другие) показали, что структурное положение очагов землетрясений и конфигурация плейстосейстовых областей сильных землетрясений зависят в основном от двух факторов: строения среды, в которой происходит накопление напряжений и разрядка сейсмической энергии, и характера и места приложения сил, вызывающих эти напряжения. Первый фактор определяется особенностями строения сейсмоактивного слоя, мощность которого в рассматриваемом регионе порядка 20—25 км, а второй — особенностями проявления новейших движений. Сейсмоактивный слой сложен в различной мере метаморфизованными вулканогенными и осадочными породами докембрийского и палеозойского возрастов.

Сейсмогенными структурами, безусловно, являются важнейшие краевые разломы, разграничивающие мегаструктуры с различным режимом новейших тектонических движений. Однако в противоположность представлениям И. Е. Губина (1971) вышеуказанные исследователи не считают, что зона какого-либо единого разлома на всем протяжении будет характеризоваться одинаковой сейсмоопасностью. При определении последней используются такие признаки (Детальное….,1998), как скорости новейших (особенно позднечетвертично-голоценовых) движений, различный их знак в разных крыльях разлома, смена знака движений в одном из крыльев и ее время, наличие дизъюнктивных узлов, образованных за счет разветвления или пересечения разломов, торцовое сочленение новейших структурных форм по разломам или контактирование по ним структурных полей встречной асимметрии (Кучай, 1966); особое место занимают растущие по простиранию периклинали асимметричных антиклиналей, что сопровождается вспарыванием в направлении их роста разрыва, ограничивающего данную структуру со стороны крутого ее крыла (Чедия, 1986).

По мнению вышеуказанных авторов, активными представляются следующие структуры:

- новейшие надвиги, такие как Жаланашский, вдоль которого палеозойские породы надвинуты на неогеновые красноцветы, где нарушенными являются также позднечетвертичные террасы.
- зоны пересечения региональных краевых разломов секущими сдвигами, а также для зон торцового сочленения разломов или пересечения разломов разных простираний.
- зоны, знак тектонического движения которых сменился с отрицательного на положительный в течение новейшего этапа (зоны дифференцированных движений).
- зоны межгорных и предгорных впадин, где происходит рост воздымающихся морфоструктур (горстантиклиналей, мегантиклиналей) в позднем плейстоцене-голоцене.

Во второй главе представлены методология и методы исследования, используемые в диссертационной работе. Геолого-тектонические особенности очаговых зон сильнейших землетрясений, имевших место в пределах указанного региона.

В современной структуре верхней части земной коры (ЗК) исследуемого региона четко выделяются два крупнейших мегакомплекса, определяющие важнейшие черты геологического строения и морфоструктурного облика рассматриваемого региона: 1) мегакомплекс консолидированного (домезозойского) фундамента эпигерцинской платформы и 2) альпийского чехла.

Анализ геологических материалов показывает, что в результате каледонского и герцинского тектогеноза возникли сложно построенные складчатые (геосинклинальные) пояса: Чу-Илийский, Кендыктас-Заилийский, Терскейский, внутри которых выделяются антиклинории и синклинории, обычно разделенные разломами различной протяженности и глубины проникновения в земную кору. Эти геосинклинальные пояса характеризовались большой мобильностью, о чем свидетельствуют изменения формаций по вертикали и латерали, многочисленные разломы, метаморфизм пород, напряженная складчатость, разновозрастные магматические комплексы. Подвижность этих зон, несмотря на различное время консолидации, сохранялась в течение всего палеозоя. Кратко охарактеризованы основные структурные элементы названных складчатых областей и массивов.

Формирование новейших структур (морфоструктур) разного ранга и связанная с ними сейсмичность обусловлены альпийским геотектоническим процессом, который следовал за герцинским, но темпы и формы его были различны. Выделены три этапа раннеальпийский (продолжительностью 100 млн. лет), среднеальпийский (110 млн. лет) и позднеальпийский (30млн.лет). С последним отождествляется неотектонический этап, который начался в позднем олигоцене и еще не завершился. С ним связаны наибольшие деформации земной коры и доорогенной поверхности выравнивания, которые создали все контрасты наблюдаемых ныне морфоструктур. Одной из характерных черт тектонических процессов этого этапа являются землетрясения. В связи с неравномерностью тектонического процесса выделяются семь фаз его активизации. Для иллюстрации интенсивности и направленности новейших движений диссертантом составлены карты: новейшей тектоники и неотектонического районирования по режиму движений.

Автором приведена краткая характеристика новейших движений и морфоструктур рассматриваемого региона в соответствии с выделенными областями неотектонического режима.

В третьей главе представлены результаты собственных исследований диссертанта. Была рассмотрена структурная позиция фоновой сейсмичности территории Северного Тянь-Шаня. Отдельно рассмотрено положение фоновой сейсмичности в пределах доновейших тектонических структур и в пределах новейших структур.

Анализ пространственного размещения эпицентров землетрясений в Северном Тянь-Шане позволяют наметить некоторые закономерности сейсмичности тектонических структур домезозойского фундамента.

Эпицентры сильных землетрясений (К≥15) находятся в Кеминской зоне, являющейся деструктивной структурой с длительной историей развития в пределах древнего среднего массива.

Эпицентры землетрясений К≥12-13 энергетического класса приурочиваются к узлам пересечения разрывных нарушений северо-западного и северо-восточного простирании, к тектоническим границам блока эпикаледонской активации и разновозрастных интрузивных пород.

Эпицентры сильных землетрясений (К=14-16) тяготеют так же к разрывным нарушениям на границе нижнепалеозойского флишевого прогиба и древнего массива (Жаланаш-Тюпское землетрясение), и к конседиментационным «клавишным» герцинским структурам (Сарыкамышское землетрясение) в краевых частях Ыссык-Кульского блока.

Самой характерной особенностью наблюденного сейсмического поля в рамках новейшей структуры Северного Тянь-Шаня является его «узловатость», скученность гипоцентров в определенных объемах овальной, изометрической, воронкообразной формы. При этом, как известно, плотность землетрясений с глубиной уменьшается, а классность увеличивается. Примечательно, что в центральной части этого сейсмоузла находятся эпицентры катастрофических Кеминского землетрясения 1911 года 18 класса и Верненского землетрясения 1887 г 17 класса.

Выделенные сейсмообъемы приурочены к определенным новейшим блокам, которые характеризуются в основном режимом устойчивого поднятия на протяжении новейшего времени. Интересен тот факт, что выявленные сейсмогенные объемы зачастую обладают определенной симметрией, т.е. сильнейшие события располагаются в центральной части объема, а слабые землетрясения обрамляют осевую часть объема.

Также в этой главе приводится детальное описание сейсмотектонической позиции сильнейших землетрясений Северного Тянь-Шаня - Верненского землетрясения 1887 года (М=7.3), Кеминского землетрясения 1911 года (М=8.2), Чиликского землетрясения 1889 г (М=8.3), Кемино-Чуйского землетрясение 1938 г. (М=6.9) и других.

Были проведены исследования, направленные на детальный анализ сильнейших землетрясений с использованием исторических сейсмических записей. Используя эти данные, мы получили возможность по-новому взглянуть на сейсмотектонические особенности возникновения очагов сильнейших землетрясений.

Эпицентр Кеминского землетрясения 1911 года (М=8.2) был установлен на основании сейсмических данных, а затем несколько раз в разные годы предпринимались попытки перелоцировать его. Г.Куликовой в 2016 г. было проведено исследование, направленое на детальный анализ Кеминского землетрясения с использованием исторических сейсмических записей.

В ходе этого исследования были собраны данные с 23 сейсмических станций по всему миру и оцифрованы. С учетом информации о поверхностном разрыве, была предложена геометрическая модель разлома с тремя областями. Сделан вывод, что общая длина разрыва составила между 260-300 км и максимальная ширина разрыва могла достигать 70 км.

Таким образом, современные данные о строении очаговой зоны Кеминского землетрясения 1911 года позволяют уточнить параметры это крупнейшего события. Полученные выше данные позволяют утверждать, что поверхностные разрывы образовались во время первого и третьего суб-события.

Чиликское землетрясение произошло 11 июля 1889 г. (30 июня 1889 г. по старому стилю) в 22 час. 14 мин., (φ =43.12, λ = 78.24) К=18.5, М=8.3, Н=40, силой в эпицентре 10 баллов.

Из-за отсутствия детальных макросейсмических наблюдений непосредственно в эпицентральной зоне события и на основе обширного региона, над которым наблюдались высокие интенсивности, глубина гипоцентра оценивалась в 40 км.

Несмотря на высокую магнитуду землетрясения, поверхностный разрыв, который мог бы соответствовать событию такого масштаба, не был определен с достаточной уверенностью. В описываемой области имеется значительное количество прерывистых отрезков активных разломов с большими смещениями крыльев.

Таким образом, для Чиликского землетрясения с М= 8,3 длина поверхностного разрыва должна была бы составлять от 200 до 300 км, со средним смещением от 6,7 до 9,1 метра в случае взброса или сдвига, соответственно (Blaser, et.al., 2010), если землетрясение было похоже на другие континентальные события.

Современные исследования (Abdrakhmatov et.al., 2016) показывают, что в эпицентральной зоне Чиликского землетрясения 1889 года, активные отрезки разломов северо-западного простирания (Бескарагайский, Курментинский и Сатинский) общей протяженностью 175 км, по всей видимости, являются выходом очага указанного землетрясения на поверхность. Поверхностные разрывы возникли на трех отдельных разломах, которые расположены в форме «z» и имеют смещение, которое варьируется от косого левостороннего смещения по простиранию WSW-ENE до правостороннего смещения, имеющего простирание WNW-ESE.

Жаланаш-Тюпское землетрясение произошло 24 марта 1978 года в окрестностях города Тюп, Кыргызстан и ощущалось на большой территории.

Переопределение местоположения эпицентра Джаланаш-Тюпского змлетрясения показало, что нодальные плоскости указывают на правостороннее смещение вдоль плоскости восток-запад или левостороннее смещение по плоскости север-юг. Откалиброванное местоположение землетрясения находится в восточной части хребта Кунгей Алатоо, в зоне свежих скарпов. Эти уступы видны до землетрясения на космоснимках КОРОНА и соответственно, сформировались до события 1978 года. Ряд небольших землетрясений, имевших место в регионе демонстрируют приуроченность к Курментинскому разлому. Второй небольшой кластер очагов расположен в висячем крыле разлома Чон-Аксу.

Таким образом, необходимо констатировать, что очаг Джанаш-Тюпского землетрясения 1978 года возник в довольно необычных условиях – в пределах сводовой части Кунгеской мегантиклинали, в зоне активизированного сегмента краевого палеозойского разлома, движения по которому возобновились в современную эпоху.

Для некоторых землетрясений сейсмотектоническая позиция эпицентров была описана впервые. Например, Сарыджазское землетрясение 2013 года (М-6.3) произошло в пределах зоны Текесского поперечного линеамента, в месте пересечения ее с новейшими разломам сочленения Терскейского поднятия с Текесской межгорной впадиной.

Отметим, что очаговые зоны Сарыкамышского 1970 года и Сарыджазского землетрясения 2013 года отличаются «классическим» положением» – в районе контрастного сочленения системы новейших поднятий и области прогибаний, в зоне новейшего краевого разлома, к висячему крылу которого приурочен очаг землетрясения. Это связано с тем, что эти землетрясения произошло на значительном удалении от рассматриваемой выше зоны активных разломов.

Подобные детальные исследования были проведены в эпицентральных зонах всех сильнейших землетрясений Северного Тянь-Шаня, что позволило значительно уточнить их сейсмотектоническую позицию.

Выявленная нами сейсмотектоническая позиция каждого из указанных выше сильнейших землетрясений Северного Тянь-Шаня позволяет нам предположить, что очаги сильнейших землетрясений этого региона связаны в первую очередь с реактивизацией древней Кемино-Чиликской зоны, которая на современном этапе выражена в виде одноименной зоны активных разломов. Распределение и возникновение очагов, наблюдающиеся изменения в фокальных механизмах рассмотренных выше землетрясениях, связаны с ориентацией Кемино-Чиликской зоны активных разломов по отношению к субмеридиональному тангенциальному сжатию. Наблюдающееся разнообразие фокальных механизмов, поверхностных разрывов, возникших при вышеуказанных событиях и разная структурная позиция очаговых зон происшедших землетрясений (положение в сводовой части хребта (Джаланаш-Тюпское землетрясение 1978 года), зигзагообразное сочленение поверхностных разрывов (Чиликское землетрясение 1889 года) объясняется наличием единой зоны, сопровождающейся оперяющими разрывами типа надвигов и взбросов.

Также автором были рассмотрены дизъюнктивные узлы как элемент сейсмической опасности. Как известно, метод сейсмоактивных узлов сейсмического районирования предполагает приуроченность сильных землетрясений к одним и тем же участкам сейсмогенерирующих структур, т.е. к “узлам” пересечения таких структур.

Дизъюнктивные узлы являются важнейшим элементом сейсмогеодинамической системы, поскольку именно в них происходит импульсное излучение упругой энергии, накопленной в блоках земной коры.

Изучена приуроченность известных сильных землятресений Северного Тянь-Шаня к узлам разной категории. При этом мы использовали данные А.К.Трофимова, который на основе дешифрирования космоснимков и детального анализа новейших структур, выделил на этой территории ряд линеаментов. При этом в ряде случаев выделенные линеаменты совпадают с существующими разломами, выделенными геологическими и геофизическими методами. В других случаях они выделены по геоморфологическим признакам (спрямленные участки долин рек, локальные поперечные прогибы и т.д.).

Необходимо также учитывать точность определения эпицентров древних землетрясений, которая весьма невысока (+/-50м), а также неопределенности в определении ширины линеаментных зон. Рассмотренные выше данные показывают, что наиболее сейсмоопасными являются “тройные сочленения” - пересечения секущих и поперечных линеаментов с продольными краевыми разломами. К такому узлу приурочено Кеминское 1911 года, Чиликское землетрясение 1889 года. Максимальная магнитуда превышает 8. Также сейсмоопасны пересечения региональных линеаментов с краевыми разломами (Кемино-Чуйское, 1938 года; Верненское 1887 года и др.). Возможная максимальная магнитуда до 7,5. Менее сейсмоопасны пересечения краевых разломов и пересечения краевых разломов с второстепенными разломами (Сарыкамышское 1970г., Джалнаш-Тюпское1978г.).Магнитуда может достигать 6,6.

После установления таких связей мы можем перейти к следующей стадии, которая заключается в том, что при выявлении на территории Северного Тянь-Шаня условий подобных тем, где уже возникли очаги сильных землетрясений, появляется возможность экстрополировать значения максимальных магнитуд на новые узлы. Таким образом, выявление дизъюнктивных узлов на территории Северного Тянь-Шаня позволяет наметить положение потенциальных мест возникновения очагов сильных землетрясений в будущем

и определить их возможную максимальную магнитуду. Это также позволит уточнить оценку сейсмической опасности указанной территории и повысить надежность составляемых карт сейсмического районирования.

В заключение работы приведены основные результаты и выводы.

Главный результат диссертационной работы заключается в выявлении и обобщении геолого-тектонических особенностей очаговых зон сильнейших землетрясений для территории Северного Тянь-Шаня, выявление дизъюнктивных узлов в данном регионе, позволяет наметить положение потенциальных мест возникновения очагов сильных землетрясений в будущем и определить их возможную максимальную магнитуду. Это также позволит уточнить оценку сейсмической опасности указанной территории и повысить надежность составляемых карт сейсмического районирования

Считаю, что диссертационная работа Аширова Беимбета Мамановича «Сейсмотектоническая позиция очаговых зон сильнейших землетрясений Северного Тянь-Шаня» 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

Илимий жетекчинин 25.00.01-Жалпы жана аймактык геология адистиги боюнча геология-минералогия илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алууга сунушталган «Түндүк Тянь - Шандагы күчтүү жер титирөөлөрдүн очоктук зоналарынын Сейсмотектоникалык позициясы» аттуу диссертациялык ишине

Пикир

Аширов Б.М. диссертациялык иши Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Сейсмология институтунун негизги илимий-изилдөө темасына ылайык аткарылган. Автор «Кыргыз Республикасынын аймагындагы сейсмикалык коркунучка жана сейсмикалык тобокелдикке баа берүү» (2012-2014-жж.) тематикасы боюнча «геологиялык маалыматтар боюнча сейсмикалык коркунучка жана сейсмикалык тобокелдикке баа берүү» бөлүмү боюнча илимий изилдөөлөрдү ишке ашырууга түздөн-түз катышкан. Диссертация кириш сөздөн, 3 бөлүмдөн, корутундудан турат. Колдонулган адабияттардын тизмеси 133 аталышты камтыйт. Иш компьютердик тексттин 133 бетинде баяндалган, ага 4 таблица, 54 сүрөт кирет.

Диссертациялык изилдөөлөрдүн актуалдуулугу. Заманбап сейсмотектониканын эң маанилүү көйгөйлөрүнүн бири-күчтүү жер титирөөлөрдүн очокторунун пайда болушун жана жайгашуусун көзөмөлдөгөн геологиялык структураларды аныктоо. Жер титирөөнүн очокторунун структуралык абалы жана күчтүү жер титирөөлөрдүн плейстосейстик аймактарынын конфигурациясы негизинен эки фактордон көз каранды: чыңалуунун топтолушу жана сейсмикалык энергиянын разряддалышы пайда болгон чөйрөнүн түзүлүшү жана бул чыңалууларды пайда кылган күчтөрдүн мүнөзү жана колдонуу орду. Биринчи фактор сейсмоактивдүү катмардын түзүлүшүнүн өзгөчөлүктөрү менен аныкталат, анын кубаттуулугу каралып жаткан региондо болжол менен 20-25 км, ал эми экинчиси - жаңы кыймылдардын көрүнүшүнүн өзгөчөлүктөрү менен аныкталат.

Белгилей кетсек, көптөгөн ири жер титирөөлөр глобалдык санариптик сейсмикалык тармак орнотулганга чейин болгон, ошондуктан аналогдук сейсмикалык шаймандардын жардамы менен гана катталган. Аналогдук маалыматтарды иштеп чыгуу, мисалы, ар дайым жазуу системасынын чыныгы параметрлери белгилүү эмес, бир катар кыйынчылыктар менен коштолот. Мындан тышкары, сейсмикалык станциялардын сейрек кездешүүчү тармагына же макросейсмикалык байкоолордун сейрек кездешүүсүнө байланыштуу фокалдык зоналарды аныктоонун тактыгы өтө төмөн болгон. Мисалы, кээ бир күчтүү жер титирөөлөрдүн эпицентрлерин аныктоонун тактыгы +- 50 км болгон. Албетте, мындай тактык менен окуянын очогу кайсы геологиялык түзүлүшкө таандык экенин аныктоо кыйын.

Ушул жер титирөөлөрдүн көпчүлүгүнүн параметрлери, негизинен, макросейсмикалык байкоолорго негизделген, ушул жер титирөөлөр үчүн булактардын мурда бааланган параметрлерин тактоо максатында, санариптик инструменталдык маалыматтардын негизинде изилденип, кайрадан каралды. Бул изилдөөлөр, мисалы, тарыхый жер титирөөлөрдүн параметрлерин очоктук зоналардын абалы, магнитудасы ж.б. тактоого мүмкүндүк берди. Ошондуктан кээ бир күчтүү тарыхый жер титирөөлөрдүн структуралык абалын жаңы позициялардан карoо зарылдыгы келип чыкты.

Иштин максаты. Иштин негизги максаты Түндүк Тянь-Шандын эң күчтүү жер титирөөлөрүнүн очоктук зоналарынын сейсмотектоникалык абалын заманбап маалыматтардын негизинде аныктоо болгону.

Диссертациялык изилдөөнүн илимий жаңылыгы.

-Түндүк Тянь-Шандын аймагы үчүн бул региондогу күчтүү жер титирөөлөрдүн очоктук зоналарынын геологиялык-тектоникалык өзгөчөлүктөрү биринчи жолу аныкталды жана жалпыланды;

- Бул аймактагы эң күчтүү жер титирөөлөрдүн очоктору биринчи кезекте байыркы Кемин-Чилик зонасынын кайра жандануусу менен байланыштуу экендиги аныкталды, ал азыркы этапта активдүү жаракалардын аталган зонасы түрүндө туюндурулган. Жогоруда талкууланган жер титирөөлөрдүн фокустук механизмдериндеги байкалган өзгөрүүлөр активдүү жаракалардын Кемин-Чилик зонасынын субмеридионалдык тангенциалдык кысылууга карата багытына байланыштуу;

-Түндүк Тянь-Шандын аймагында дизъюнктивдик түйүндөрдү табуу келечекте күчтүү жер титирөөлөрдүн очоктору пайда болуучу потенциалдуу жерлердин абалын белгилөөгө жана алардын мүмкүн болгон максималдуу магнитудасын аныктоого мүмкүндүк берет. Бул ошондой эле аталган аймактын сейсмикалык кооптуулугун баалоону тактоого жана түзүлүүчү сейсмикалык райондоштуруу карталарынын ишенимдүүлүгүн жогорулатууга мүмкүндүк берет.

Диссертациянын практикалык мааниси

Изилдөөнүн жыйынтыктары Кыргыз Республикасынын жана Казакстан Республикасынын аймагын камтыган Түндүк Тянь-Шандын аймагынын сейсмикалык коркунучун баалоодо колдонулушу мүмкүн.

Изилдөөчүнүн жеке салымы төмөнкүдөй:

-бул аймактагы эң чоң жер титирөөлөрдүн очоктук зоналарынын түзүлүшүнүн геологиялык-тектоникалык өзгөчөлүктөрү, жаңы жаракалар, жаңыга чейинки пайдубалдын түзүлүшү жөнүндө маалыматтарды чогултуу, талдоо жана иштеп чыгуу;

-күчтүү жер титирөөлөрдүн очоктук зоналарында көрсөтүлгөн зоналардын Түндүк Тянь-Шандын геологиялык түзүлүшүнүн өзгөчөлүктөрү менен байланышын тактоого мүмкүндүк берүүчү жаңы жер үстүндөгү ажырымдарды табуу;

- биринчи жолу аныкталган активдүү жаракаларга байланыштуу аймактагы кээ бир күчтүү жер титирөөлөрдүн структуралык абалын кайра кароо;

-Түндүк Тянь-Шандын аймагынын дизъюнктивдик түйүндөрүнүн картасын түзүүгө жана бул региондун сейсмикалык коркунучуна баа берүүгө.

Диссертациянын биринчи бөлүмүндө потенциалдуу сейсмогенерациялоочу структуралар жөнүндө идеяларды изилдөө жана өнүктүрүү боюнча тарыхый баяндама берилет.

Түндүк Тянь-Шандын аймагында изилдөөчүлөрдүн ар кандай топтору тарабынан жүргүзүлгөн изилдөөлөр (Геологиялык негиздер.., 1978; Кнауф ж. б., 1981, Тимуш, 1993, 2011; Деталдуу....,1998 жана башкалар) жер титирөө очокторунун структуралык абалы жана күчтүү жер титирөөлөрдүн плейстосейстик аймактарынын конфигурациясы негизинен эки факторго көз каранды экендигин көрсөттү: чыңалуунун топтолушу жана сейсмикалык энергияны бөлүп чыгаруучу болгон чөйрөнүн түзүлүшү жана ушул чыңалууга алып келген күчтөрдүн мүнөзү жана орду. Биринчи фактор сейсмоактивдүү катмардын түзүлүшүнүн өзгөчөлүктөрү менен аныкталат, анын кубаттуулугу каралып жаткан региондо болжол менен 20—25 км, ал эми экинчиси — жаңы кыймылдардын көрүнүшүнүн өзгөчөлүктөрү менен аныкталат. Сейсмоактивдүү катмар кембрийге чейинки жана палеозой доорундагы метаморфизацияланган вулканогендик жана чөкмө тектерден турат.

Сейсмогендик структуралар, албетте, акыркы тектоникалык кыймылдардын ар кандай режими менен мегаструктураларды чектеген эң маанилүү четки жаракалар. Бирок, идеяларына карама-каршы И. Е. Губин (1971) жогорудагы изилдөөчүлөр кандайдыр бир бирдиктүү жараканын зонасы бүтүндөй бирдей сейсмикалык коркунуч менен мүнөздөлөт

деп эсептешпейт. Акыркысын аныктоодо мындай белгилер колдонулат (Деталдуу...., 1998), акыркы (айрыкча кеч-төртүнчүлүк-голоцендик) кыймылдардын ылдамдыгы, жаракалардын ар кандай канаттарындагы алардын ар кандай белгилери, канаттардын бириндеги кыймыл белгилеринин өзгөрүшү жана анын убактысы, жаракалардын бутактанышынан же кесилишинен пайда болгон дизъюнктивдик түйүндөрдүн болушу, жаракалар боюнча жаңы структуралык формалардын акыркы артикуляциясы же алар боюнча каршы асимметриянын структуралык талааларынын контакттташуусу (Кучай, 1966); асимметриялык антиклиналдардын жайылышы боюнча өсүп жаткан периклиналдар өзгөчө орунду ээлейт, бул анын тик канаты тарабынан бул структураны чектеген алардын өсүү багытында айрылуу менен коштолот (Чедия, 1986).

Жогорудагы авторлордун айтымында, төмөнкү структуралар активдүү деп сунушталат:

- Жаланаш сыяктуу жаңы жылышуулар, анын боюнда палеозой тектери неогендик кызылтүскө түртүлгөн, мында кеч-төртүнчүлүк террасалар да бузулган.
- ача жылыштары менен регионалдык четтик жаракалар кесилишкен зоналар, ошондой эле жаракалардын аяккы айкалышуусундагы зоналар же ар кандай созулган жаракалар кесилиши үчүн.
- тектоникалык кыймыл белгиси акыркы этапта терстен оңго өзгөргөн зоналар (дифференцияланган кыймыл зоналары).
- кеч плейстоцен-голоценде көтөрүлгөн морфоструктуралардын (горстантиклиналдардын, мегантиклиналдардын) өсүшү жүрүүчү тоолор аралык жана тоо этектериндеги ойдуңдар зонасы.

Экинчи бөлүмдө методологиясы жана диссертациялык иште колдонулган изилдөө ыкмалары келтирилген. Көрсөтүлгөн аймактын чегинде болгон күчтүү жер титирөөлөрдүн очоктук зоналарынын геологиялык-тектоникалык өзгөчөлүктөрү.

Изилденүүчү региондун жер кыртышынын үстүңкү бөлүгүнүн (ЗК) Заманбап структурасында каралып жаткан региондун геологиялык түзүлүшүнүн жана морфоструктуралык түзүлүшүнүн эң маанилүү өзгөчөлүктөрүн аныктаган эки ири мегакомплекс так айырмаланат: 1) эпигерцин платформасынын консолидацияланган (домезозой) пайдубалынын мегакомплекси жана 2) альпийлик капкагы.

Геологиялык материалдарды талдоо көрсөткөндөй, каледон жана герцин тектогенозунун натыйжасында татаал курулган бүктөлгөн (геосинклиналдуу) курлар пайда болгон: Чу-Илий, Кендиктас-Заилий, Терскей курлары, алардын ичинде антиклинорийлер жана синклинориялар айырмаланып турат, алар адатта жер кыртышына ар кандай узундуктагы жана терендиктеги жаракалар менен бөлүнүп турат (1.5*сүрөттөгү шилтемени караңыз). Бул геосинклиналдык курлар чоң мобилдүүлүк менен мүнөздөлгөн, муну тик жана каптал боюнча формациялардын өзгөрүшү, көптөгөн жаракалар, тектердин метаморфизми, чыңалган бүктөлүү, ар кандай жаштагы магмалык комплекстер көрсөтүп турат. Бул зоналардын кыймылдуулугу, ар кандай консолидация мезгилине карабастан палеозой мезгили бою сакталып келген. Кыскача аталган бүктөлгөн аймактарында жана массивдердин негизги структуралык элементтери менен мүнөздөлөт.

Ар кандай рангдагы жаңы структуралардын (морфоструктуралардын) түзүлүшү жана алар менен байланышкан сейсмикалуулук герцинди ээрчиген альпий геотектоникалык процесси менен шартталган, бирок анын темпи жана формалары ар башка болгон. Үч этап бөлүнгөн эртеальпийлик (узактыгы 100 млн. жыл), ортоальпийлик (110 млн. жыл) жана кечальпийлик (30 млн. жыл). Акыркысы менен кеч олигоценде башталган жана али бүтө элек неотектоникалык этап аныкталат. Аны менен байланышкан эң чоң деформациялар жер кыртышынын жана орогенге чейинки бетинин тегиздөөсү, алар азыр байкалган

морфоструктуралардын бардык карама-каршылыктарын жараткан. Бул этаптагы тектоникалык процесстердин мүнөздүү белгилеринин бири-жер титирөөлөр. Тектоникалык процесстин бирдей эместигине байланыштуу анын активдешүүсүнүн жети фазасы айырмаланат. Акыркы кыймылдардын интенсивдүүлүгүн жана багытын көрсөтүү үчүн карталар түзүлдү: кыймыл режими боюнча акыркы тектоника жана неотектоникалык райондоштуруу.

Автор аркылуу неотектоникалык режимдин бөлүнгөн аймактарына ылайык каралып жаткан аймактын жаңы кыймылдарынын жана морфоструктураларынын кыскача мүнөздөмөсү келтирилген.

Үчүнчү бөлүмдө диссертанттын өз изилдөөлөрүнүн натыйжалары келтирилген. Түндүк Тянь-Шандын аймагынын фондук сейсмикалуулугунун структуралык позициясы каралды. Эң алдыңкы тектоникалык структуралардын чегинде жана жаңы структуралардын чегинде фондук сейсмикалуулуктун абалы өзүнчө каралды.

Түндүк Тянь-Шандагы жер титирөөлөрдүн эпицентрлеринин мейкиндикте жайгашуусун талдоо мезозойго чейики фундаментинин тектоникалык структураларынын сейсмикалуулугунун айрым мыйзам ченемдүүлүктөрүн аныктоого мүмкүндүк берет.

Күчтүү жер титирөөлөрдүн эпицентрлери (К≥15) Кемин зонасында жайгашкан, ал байыркы орто массивдин чегинде узак өнүгүү тарыхы бар деструктивдүү түзүлүш болуп саналат.

12-13 энергетикалык класстагы жер титирөөлөрдүн эпицентрлери түндүк-батыш жана түндүк-чыгыш жайылмаларында үзүлмө бузулуулардын кесилишкен түйүндөрүнө, эпикаледондук активация блогунун жана ар кандай жаштагы интрузивдик породалардын тектоникалык чектерине багытталат.

Күчтүү жер титирөөлөрдүн эпицентрлери (К=14-16) ошондой эле төмөнкү палеозойдогу флиш ийилишинин жана байыркы массивдин (Жаланаш-түп жер титирөөсү) чек арасындагы ажырама бузулууларга жана Ысык-Көл блогунун четиндеги конседиментациялык «клавишалуу» герцин структураларына (Сарыкамыш зилзаласы) карай тартылышат.

Түндүк Тянь-Шандын жаңы структурасынын алкагында байкалган сейсмикалык талаанын эң мүнөздүү өзгөчөлүгү анын «түйүндүүлүгү», белгилүү көлөмдөрдө сүйрү, изометрдик, воронка формасындагы гипоцентрлердин жыйылышы болуп саналат. Ошол эле учурда тереңдиги менен жер титирөөлөрдүн тыгыздыгы азайып, класстуулугу жогорулаганы белгилүү. Белгилей кетсек, бул сейсмотүйүндүн борбордук бөлүгүндө 1911-жылдагы 18-класстагы катастрофалык Кемин жер титирөөсүнүн жана 1887-жылдагы 17-класстагы Верный жер титирөөнүн эпицентрлери жайгашкан.

Белгиленген сейсмокөлөмдөр акыркы убакта негизинен туруктуу көтөрүү режими менен мүнөздөлгөн белгилүү бир жаңы блокторго чектелген. Кызыктуусу, аныкталган сейсмогендик көлөмдөр көбүнчө белгилүү бир симметрияга ээ, б.а. күчтүү окуялар көлөмдүн борбордук бөлүгүндө жайгашкан, ал эми күчү аз жер титирөөлөр көлөмдүн октук бөлүгүн курчап турат.

Ошондой эле бул бөлүмдө Түндүк Тянь-Шандын эң күчтүү жер титирөөлөрүнүн 1887-жылдагы Вернен зилзаласынын (М=7.3), 1911-жылдагы Кемин жер титирөөсүнүн (М=8.2), 1889-жылдагы Чиликтик жер титирөөнүн (М=8.3), 1938-жылдагы Кемин-Чүй жер титирөөсүнүн (М=6.9) жана башкалардын сейсмотектоникалык абалы кеңири баяндалган.

Тарыхый сейсмикалык жазууларды колдонуу менен эң чоң жер титирөөлөрдү деталдуу талдоого багытталган изилдөөлөр жүргүзүлдү. Бул маалыматтарды колдонуу менен биз эң чоң жер титирөөлөрдүн очокторунун сейсмотектоникалык өзгөчөлүктөрүн жаңыча кароого мүмкүнчүлүк алдык.

1911-жылдагы Кемин жер титирөөсүнүн эпицентри (M=8.2) сейсмикалык маалыматтардын негизинде аныкталып, андан кийин ар кайсы жылдары бир нече жолу аны жокко чыгарууга аракеттер жасалган. Г. Куликова 2016-жылы Кемин жер титирөөсүн тарыхый сейсмикалык жазууларды колдонуу менен деталдуу талдоого багытталган изилдөө жүргүзгөн.

Бул изилдөөнүн жүрүшүндө дүйнө жүзү боюнча 23 сейсмикалык станциядан маалыматтарды чогултуп, санариптештирилди. Беттик ажыроонун маалыматы менен, үч домендүү геометриялык жарака модели сунушталды. Ажырымдын жалпы узундугу 260-300 км ортосунда болгон деген тыянак чыгарылды жана ажырымдын максималдуу туурасы 70 км. ге жетиши мүмкүн болчу.

Ошентип, 1911-жылдагы Кемин жер титирөөсүнүн очоктук зонасынын түзүлүшү жөнүндө заманбап маалыматтар бул ири окуянын параметрлерин тактоого мүмкүндүк берет. Жогоруда алынган маалыматтар беттик ажыроолор биринчи жана үчүнчү суб-окуя учурунда пайда болгон деп ырастоого мүмкүндүк берет.

Чилик жер титирөөсү 11-июль 1889-жылы (30-июнь, 1889-жыл, эски стилде) саат 22ден 14 мүн., (φ =43.12, сакчы = 78.24) K=18.5, M=8.3, H=40, эпицентринде 10 баллдык күч менен болгон.

Окуянын эпицентралдык зонасында түздөн-түз деталдуу макросейсмикалык байкоолордун жоктугунан жана жогорку интенсивдүүлүк байкалган кеңири аймактын негизинде гипоцентрдин тереңдиги 40 км деп бааланган.

Жер титирөөнүн жогорку күчүнө карабастан, мындай чоңдуктагы окуяга дал келе турган беттик жарылуу жетиштүү ишеним менен аныкталган эмес. Сүрөттөлгөн аймакта канаттарынын чоң жылышуусу менен активдүү жаракалардын үзүлмө сегменттеринин олуттуу саны бар.

Ошентип, Чиликтеги жер титирөө M= 8,3 эгер башка континенттик окуяларга окшош болсо, жер үстүндөгү жарылуунун узундугу 200дөн 300 кмге чейин, орточо өйдө же ылдый жылышына карай 6,7 метрден 9,1 метрге чейин, (Blaser, et.al., 2010), болушу керек эле.

Заманбап изилдөөлөр (Abdrakhmatov et.al., 2016) көрсөтүп аткандай, 1889-жылдагы Чиликтик жер титирөөнүн эпицентралдык зонасында жалпы узундугу 175 км болгон түндүк-батыш созулуусунда (Бескарагай, Күрмөнтү жана Сатин) жаракаларынын активдүү бөлүктөрү көрсөтүлгөн жер титирөөнүн очогунун жер бетине чыгышы болуп саналат. Беттик ажыроолор үч өзүнчө жаракада пайда болгон, алар «z» формасында жайгашкан жана жылышууга ээ, алар кыйгач сол капталдык жылышуулардан WSW-ENE созулуусунан тартып, оң каптал жылышуулардын WNW-ESE созулуусуна чейин өзгөрүлүп турат.

Жаланаш-Түп жер титирөөсү 24-март 1978-жылы Кыргызстандын Түп шаарынын айланасында болуп, чоң аймакта сезилген.

Жаланаш-Түп жер титирөөсүнүн эпицентринин ордун кайрадан аныктоо нодалдык тегиздиктер чыгыш-батыш тегиздиги боюнча оң тараптуу жылышууну же түндүк-түштүк тегиздиги боюнча сол тараптуу жылышууну көрсөтөт. Жер титирөөнүн калибрленген жери Кунгөй Алатоо кырка тоосунун чыгыш бөлүгүндө, жаңы скарп зонасында жайгашкан. Бул кырлар жер титирөөгө чейинки КОРОНА космостук сүрөттөрүндө көрүнүп турат жана ошого жараша 1978-жылдагы окуяга чейин пайда болгон. Аймакта болгон бир катар майда жер титирөөлөр убактысын Күрмөнтү жаракасына көрсөтүүдө. Очоктордун экинчи кичинекей кластери Чоң-Аксу жаракасынын асма канатында жайгашкан.

Ошентип, 1978-жылдагы Жанаш–Түп жер титирөөсүнүн очогу адаттан тыш шарттарда- Күнгөй мегантиклиналынын жыйынды бөлүгүндө, чөлкөмдүк палеозой жаракасынын активдешкен сегментинин зонасында, ал боюнча кыймылдар азыркы доордо жанданганын айтуу зарыл.

Айрым жер титирөөлөр үчүн эпицентрлердин сейсмотектоникалык абалы биринчи жолу сүрөттөлгөн. Мисалы, 2013-жылдагы Сарыжаз зилзаласы (М-6.3) Текес туурасынан кеткен линеаментинин зонасынын чегинде, аны Терскей көтөрүлүшүнүн Текес арасындагы ойдуң менен кошулган жаңы жаракалары менен кесилишкен жерде болгон.

Белгилей кетсек, 1970 – жылдагы Сарыкамыш жана 2013-жылдагы Сарыжаз жер титирөөлөрүнүн очоктук зоналары «классикалык» абалы» менен-жаңы көтөрүлүштөрдүн системасынын карама-каршы артикуляцияланган аймагында жана ийилүү аймагында, асма канатына жер титирөөнүн очогу жайгашкан жаңы четки жарака зонасында айырмаланат. Себеби, бул жер титирөөлөр жогоруда каралып жаткан активдүү жарака зонасынан олуттуу аралыкта болгон.

Мындай деталдуу изилдөөлөр Түндүк Тянь-Шандын бардык күчтүү жер титирөөлөрүнүн эпицентралдык зоналарында жүргүзүлдү, бул алардын сейсмотектоникалык позициясын бир кыйла тактоого мүмкүндүк берди.

Түндүк Тянь-Шандын жогоруда көрсөтүлгөн күчтүү жер титирөөлөрүнүн ар биринин биз аныктаган сейсмотектоникалык позициясы бул региондун күчтүү жер титирөөлөрүнүн очокторy биринчи кезекте байыркы Кемин-Чилик зонасынын кайра жандануусу менен байланыштуу экенин болжолдоого мүмкүндүк берет, ал азыркы этапта активдүү жаракалардын ушундай аталыштагы зонасы түрүндө чагылдырылган.

Очоктордун таралышы жана пайда болушу, жогоруда каралган жер титирөөлөрдүн фокалдык механизмдеринде байкалган өзгөрүүлөр активдүү жаракалардын Кемин-Чилик зонасынын субмеридионалдык тангенциалдык кысылууга карата багытталышы менен байланыштуу. Жогоруда аталган окуяларда пайда болгон фокалдык механизмдердин, беттик жарылуулардын байкалган ар түрдүүлүгү жана болгон жер титирөөлөрдүн очоктук зоналарынын ар кандай структуралык позициясы (тоо кыркасынын жыйынды бөлүгүндөгү абал (1978-жылдагы Жаланаш-Түп жер титирөөсү), үстүңкү жарылуулардын зиг-заг түрүндөгү артикуляциясы (1889-жылдагы Чиликтик жер титирөө) жер титирөөлөрдүн жана көтөрүлүштөрдүн тибиндеги ойронуучу жарылуулар менен коштолгон бирдиктүү зонанын болушу менен түшүндүрүлөт.

Автор ошондой эле дизъюнктивдик түйүндөрдү сейсмикалык коркунучтун элементи катары караган. Белгилүү болгондой, сейсмикалык райондоштуруунун сейсмоактивдүү түйүндөрү методу күчтүү жер титирөөлөрдүн сейсмогенерациялоочу структуралардын бир эле участокторуна, б.а. мындай түзүмдөрдүн кесилишинин «түйүндөрүнө» туура келишин болжолдойт.

Дизъюнктивдик түйүндөр сейсмогеодинамикалык системанын эң маанилүү элементи болуп саналат, анткени аларда жер кыртышынын блокторунда сакталган ийкемдүү энергиянын импульстук эмиссиясы пайда болот.

Түндүк Тянь-Шандын белгилүү күчтүү жерлеринин ар кандай категориядагы түйүндөргө жакындыгы изилденди. Мында биз А.К. Трофимовдун маалыматтарын пайдаландык, ал космостук сүрөттөрдү чечмелөө жана жаңы структураларды деталдуу талдоонун негизинде бул аймакта бир катар линеаменттерди бөлүп көрсөткөн. Мында бир катар учурларда бөлүнүп берилген линеаменттер геологиялык жана геофизикалык методдор менен бөлүнүп берилген орун алган жаракаларга дал келет. Башка учурларда алар геоморфологиялык белгилери (дарыялардын өрөөндөрүнүн түздөлгөн участоктору, локалдуу туурасынан кеткен жылыштар ж.б.) боюнча бөлүнгөн.

Ошондой эле байыркы жер титирөөлөрдүн эпицентрлерин аныктоонун өтө төмөн (+/-50м) тактыгын, ошондой эле линеаменттик зоналардын кеңдигин аныктоодогу белгисиздикти эске алуу зарыл. Жогоруда талкууланган маалыматтар эң сейсмикалык коркунучтуу «үчтүк биргелешкен» - кайчылаш линеаменттердин узунунан кеткен четтери

менен кесилиштери экенин көрсөтүп турат. Мындай түйүнгө 1911-жылы Кемин, 1889-жылы Чиликдеги жер титирөө туш келди. Максималдуу магнитудасы 8ден ашат. Ошондой эле чөлкөмдүк линеаменттердин четки жаракалар менен кесилишүүсү сейсмикалык жактан кооптуу (Кемин-Чүй, 1938-жыл; Вернен 1887-ж. ж.б.). Мүмкүн болгон максималдуу магнитудасы 7,5 ке чейин. Четки жаракалардын жана четки жаракалардын экинчи жаракалар менен кесилишинин сейсмикалык коркунучу азыраак (Сарыкамыш 1970-ж., Жалнаш-Түп 1978-ж.). Магнитудасы 6,6 жетиши мүмкүн.

Мындай байланыштарды орноткондон кийин биз кийинки баскычка өтсөк болот, ал Түндүк Тянь-Шандын аймагында күчтүү жер титирөөлөрдүн очоктору пайда болгон шарттар аныкталганда максималдуу магнитудалардын маанилерин жаңы түйүндөргө экстрополяциялоо мүмкүнчүлүгү пайда болот. Ошентип, Түндүк Тянь-Шандын аймагында дизъюнктивдик түйүндөрдү табуу, келечекте күчтүү жер титирөөлөрдүн очоктору пайда болуучу потенциалдуу жерлердин абалын белгилөөгө жана алардын мүмкүн болгон максималдуу магнитудасын аныктоого мүмкүндүк берет. Бул ошондой эле аталган аймактын сейсмикалык кооптуулугун баалоону тактоого жана түзүлүүчү сейсмикалык райондоштуруу карталарынын ишенимдүүлүгүн жогорулатууга мүмкүндүк берет.

Иштин жыйынтыгында, иштин негизги жыйынтыктары жана корутундулары келтирилди.

Диссертациялык иштин башкы натыйжасы Түндүк Тянь-Шандын аймагы үчүн күчтүү жер титирөөлөрдүн очоктук зоналарынын геологиялык-тектоникалык өзгөчөлүктөрүн табуу жана жалпылоо, бул региондогу дизъюнктивдик түйүндөрдү табуу келечекте күчтүү жер титирөөлөрдүн очокторунун пайда болуу потенциалдуу жерлеринин абалын белгилөөгө жана алардын мүмкүн болгон максималдуу магнитудасын аныктоого мүмкүндүк берет. Бул ошондой эле аталган аймактын сейсмикалык кооптуулугун баалоону тактоого жана түзүлүүчү сейсмикалык райондоштуруу карталарынын ишенимдүүлүгүн жогорулатууга мүмкүндүк берет.

Аширов Беймбет Мамановичтин «Түндүк Тянь-Шандын күчтүү жер титирөөлөрүнүн очоктук зоналарынын сейсмотектоникалык позициясы» аттуу диссертациялык ишинин илимий жана практикалык баалуулугу бар, илимий жаңылыка ээ, материалды логикалык жактан ырааттуу баяндоо менен сабаттуу структураланган, илимдин сыйымдуу иши деп эсептейм. Бул ишти 25.00.01-Жалпы жана аймактык геология адистиги боюнча геология - минералогия илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын жактоого сунуш кылам.

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.