

О НЕОБЫЧНОМ БАКАНАССКОМ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИИ 1979 Г. В КАЗАХСТАНЕ (MW=5,7)

Михайлова Н.Н., Полешко Н.Н.

Институт геофизических исследований, Курчатов, Казахстан

Описывается Баканасское землетрясение интенсивностью в эпицентре 7 баллов (MSK-64), $MLH=5.9$, произошедшее 25 сентября 1979 г. и удивившее сейсмологов по ряду причин: нахождению эпицентра землетрясения в асейсмичной зоне, гипоцентра - на аномально большой глубине (40 км), полному отсутствию форшоков и афтершоков, что не характерно для событий такой силы. Впоследствии дополнительно отмечено также несоответствие решений механизма очага (МО) и тензора центра момента (СМТ), хотя для других землетрясений Казахстана с $M>4,5$ решения МО и СМТ очень близки. В статье приведены результаты переопределения параметров очага с использованием современных данных станций мира, отмечена активизация района, растущая год от года, что свидетельствует о происходящих в земной коре исследуемого района активных процессах, вызывающих интерес к ранее произошедшему здесь Баканасскому землетрясению.

ВВЕДЕНИЕ

25 сентября 1979 г. на территории Казахстана в необычном, с сейсмологической точки зрения, районе произошло Баканасское землетрясение с $MLH=5,9$ [1], которое сразу было отнесено к разряду уникальных сейсмических событий. Интенсивность в эпицентре Баканасского землетрясения составила 7 баллов по шкале MSK-64. В поселке Баканас землетрясение ощущалось с интенсивностью 6 - 7 баллов, в городе Капчагай – 5 баллов, в городе Алматы – 4 балла. Землетрясение считалось аномальным по нескольким аспектам. Во-первых, его эпицентр находился в «асейсмичном районе» севернее города Алматы, где не регистрировались даже слабые толчки, что сразу вызвало интерес сейсмологов. Во-вторых, гипоцентр землетрясения по оперативным определениям находился на глубине 40 км. На такой глубине события в Северном Тянь-Шане встречаются крайне редко, абсолютное большинство очагов сосредоточено на глубинах менее 20 км. В-третьих, несмотря на значительную магнитуду, после главного толчка не было зарегистрировано ни одного афтершока, хотя уже в первые дни после землетрясения в эпицентральной зоне была развернута полевая сеть высокочувствительных сейсмических станций Комплексной сейсмологической экспедиции Института физики Земли АН СССР, базировавшейся в г. Талгар. Обычно при землетрясениях такой силы происходит значительное количество повторных толчков. В-четвертых, уже позже, после проведенного авторами сопоставления механизмов очагов (МО) по методу исследования первых вступлений объемных волн (каталог МО РК) и методу расчета тензора центра момента сейсмического момента (Гарвардский каталог СМТ) к этому набору аномальных признаков добавилось существенное различие в решениях СМТ и МО. Все это свидетельствует о необычности Баканасского землетрясения.

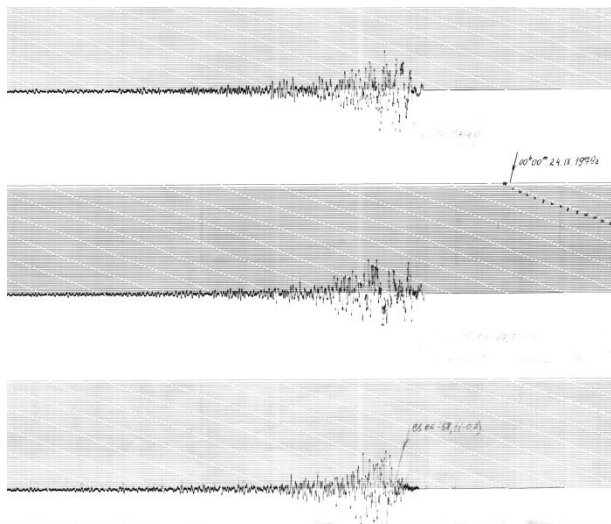
В последние годы, имея гораздо большие возможности получения данных мировых центров обработки и самих сейсмограмм станций глобальной сети, чем тридцать лет назад, а также накопив новые данные о

сейсмичности, можно вернуться к этому событию и вновь проанализировать те признаки, которые считались аномальными, а также сделать новые выводы о характеристиках очага этого землетрясения.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ БАКАНАССКОГО ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ И ЕГО МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ В СЕЙСМОТЕКТОНИЧЕСКОМ ПЛАНЕ

Координаты эпицентра Баканасского землетрясения в 1979 г. были определены одним из авторов этой статьи по временам первых вступлений сейсмических волн на станциях Казахстана и некоторых станций Кыргызстана. Следует отметить, что в то время на территории Казахстана было очень мало станций, к тому же на многих из них не только S, но и P-волн этого землетрясения практически не было видно из-за превышения динамического диапазона регистрирующей аппаратуры (записи «выбиты»). На станциях в то время работали в основном сеймоприемники СКМ-3 с увеличением 30000 – 80000 с аналоговой регистрацией на фотобумагу, на части станций – сейсмометры СКД с увеличением 1000. Полноценные записи были получены только на заглубленных каналах приборов СКД (с увеличением 50) двух станций - Алма-Ата и Тургень. Обработка проводилась вручную на основе времен первого вступления P-волны. Определенные трудности возникли в то время при определении координат гипоцентра, в связи с чем ряд исследователей считали результаты определения параметров гипоцентра ненадежными. Сомнению подвергались не только координаты эпицентра и глубина, но и сама природа этого события.

При анализе записей события было отмечено своеобразие его волновой картины. На записях составляющих N-S и Z одновременно с первым вступлением продольной волны отмечено вступление длиннопериодной волны, с видимым периодом 8 сек, а в поперечной волне еще больше - почти два десятка секунд. На составляющей E-W эта длиннопериодная волна практически не отмечается; здесь имеют место несколько четких вступлений волн, природу которых было трудно определить (рисунок 1).



Сверху вниз компоненты: Z, N-S, E-W

Рисунок 1. Копия сейсмограмм с записью Баканасского землетрясения прибором СКД с усилением V=50

В результате применения различных «ручных» методов обработки (метод палеток изохрон, метод гипербол и др.) и с использованием скоростей сейсмических волн, полученных для этого района по данным ГСЗ (глубинное сейсмическое зондирование) были найдены координаты эпицентра землетрясения и глубина (таблица 1, данные Института сейсмологии – ИС РК). Координаты эпицентра Баканасского землетрясения были переопределены также по данным Единой сети сейсмических наблюдений СССР. Различие по широте между эпицентрами по данным двух служб составило примерно 20 км, по глубине – незначительно (40 и 47 км). По этим данным Баканасское землетрясение 1979 г. произошло примерно в 200 км на север от г. Алма-Аты (в то время столицы Казахстана). Рельеф местности в эпицентральной области ровный, местами даже отрицательный. Это не вязалось с представлениями о зоне, где могут возникать сильные землетрясения.

Таблица 1. Инструментальные характеристики Баканасского землетрясения 25.09. 1979 г.

Источник	Широта, с.ш.	Долгота, в.д.	Н, км
ИС РК (1979 г.)	45,00°	77,00°	40
ЕССН (1979 г.)	45,22°	77,01°	47
ISC	45,0918°	76,9641°	46
ЕНВ	45,0950°	76,9800°	40,7

Примечание: ЕССН – Единая система сейсмических наблюдений СССР; ISC – International Seismological Centre; ЕНВ – Engdahl, van der Hilst and Buland

В таблице 1 наряду со «старыми» данными по Баканасскому землетрясению приведены данные двух международных центров, где глубины очага определяются не только по минимизации времен пробега, но и по наличию глубинных фаз. Наиболее надежные данные предоставляет Международный

центр данных ISC. В каталогах ISC в настоящее время имеются два решения – ISC (более раннее) и ЕНВ, которое в последние годы получено пересмотром решений ISC с использованием новой глобальной скоростной модели ak135 и нового алгоритма обработки. Оба решения, как видно из таблицы 1, очень близки. Данные Международного сейсмологического центра лишь незначительно изменили положение гипоцентра относительно решения Института сейсмологии: глубина практически не изменилась, эпицентр сместился на север примерно на 0,1°.

При определении эпицентра в ISC было использовано более 1700 сейсмических фаз. Уже с расстояния 20° на записях станций встречаются четкие фазы, отвечающие за глубину события - sP, sS, pP. Эти фазы зарегистрированы более чем на 200 станциях. Полученное по ним значение глубины равно 41 км. Можно считать, что глубина зафиксирована очень уверенно - очаг Баканасского землетрясения расположен на глубине чуть более 40 км.

На рисунке 2 показано положение эпицентра Баканасского землетрясения по результатам разных определений на карте относительно активных разломов. Эти разломы приведены в соответствии с результатами работ по проекту МНТЦ CASRI (2006 - 2009 гг.) [2] и уточнены Великановым А.Е. с использованием космических снимков.

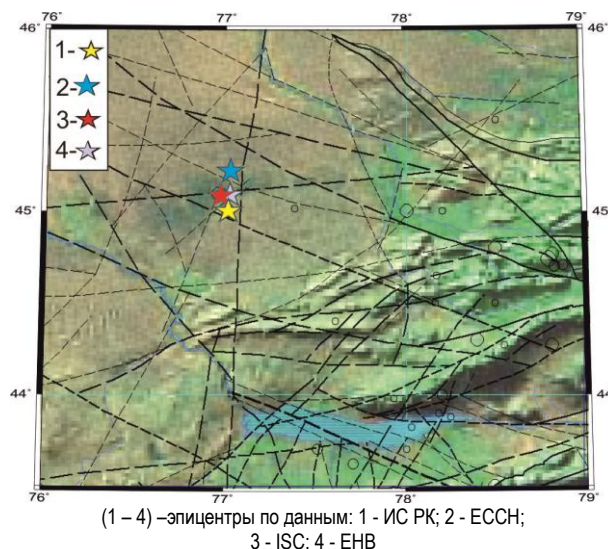


Рисунок 2. Положение эпицентра Баканасского землетрясения 1979 г. по разным источникам

По данным ISC и ЕНВ координаты эпицентра практически совпадают, его положение приурочено к субширотному Баканас-Уштобинскому разлому вблизи места его пересечения с разломом меридионального направления. По геофизическим данным (рисунок 3) положение гипоцентра Баканасского землетрясения приурочено к зоне аномальных значений горизонтального градиента энергоемкости, контролирующего сейсмогенерирующие объемы, формирующиеся на глубине более 20 км в результате

изменения прочностных свойств среды под температурным и литостатическим воздействием [3].

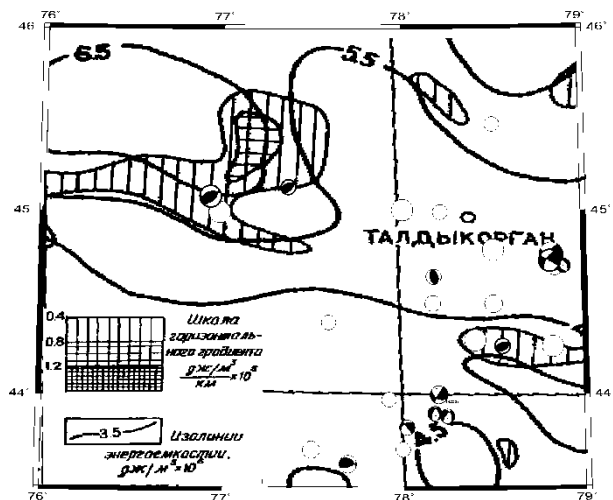


Рисунок 3. Эпицентры землетрясений с $K \geq 12$ рассматриваемой зоны на карте аномальных значений горизонтального градиента энергоемкости [Шацлов В.И.]

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ВОЛНОВОЙ КАРТИНЫ ЗАПИСИ

Благодаря привлечению различных источников, можно считать, что параметры гипоцентра Баканасского землетрясения установлены уверенно. Однако следовало более детально разобраться в волновой картине сложных записей этого землетрясения. С этой целью запись станции Алма-Ата была оцифрована с помощью широкоформатного сканера и программного обеспечения NXSCAN [4]. Далее было проведено ассоциирование этой записи с источником, имеющим координаты гипоцентра, согласно данным Международного центра данных из таблицы 1. Ожидалось по существующим годографам увидеть на записи на расстоянии 200 км только по одному вступлению P- и S- волн. Оказалось, что такому гипоцентру (ISC – ЕНВ) соответствует самое первое вступление на компоненте Z – P₁ (рисунок 4) и вступление S₁ на компоненте E – W. Между этими вступлениями на компоненте Z видно еще очень четкое вступление P₂, намного превосходящее по амплитуде P₁.

Вступление продольной волны зарегистрировано на сейсмограмме позже первого вступления примерно на 11 сек и ему соответствует вступление S-волны, особенно четко проявляющееся на компоненте E-W. Именно это вступление относится к самой интенсивной поперечной волне при этом землетрясении – S₂. Времена запаздывания S₁ – P₁ и S₂ – P₂ оказались практически равны друг другу и составляют 24 – 25 сек. Это свидетельствует о том, что примерно через 11 сек после начала землетрясения произошло второе более сильное землетрясение в том же очаге. Именно с этим вторым толчком связано максимальное выделение сейсмической энергии.

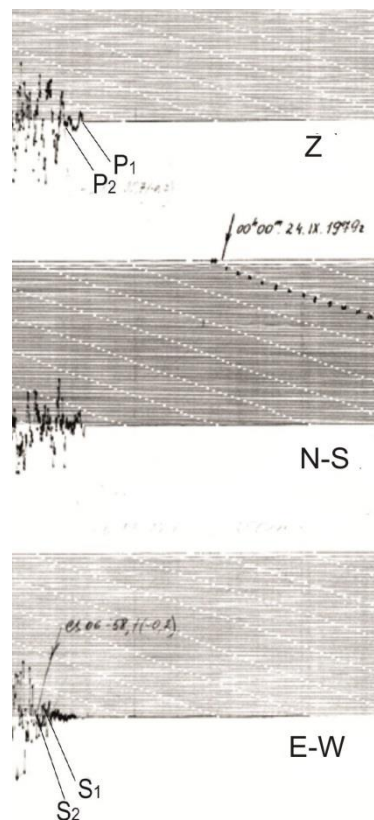


Рисунок 4. Станция Алма-Ата. Запись Баканасского землетрясения прибором СКД с V=50.

МАГНИТУДА И ЭНЕРГИЯ БАКАНАССКОГО ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

В 1979 г. из числа типов магнитуд был определен только один – магнитуда M_{LN} (магнитуда по поверхностным волнам на горизонтальной компоненте). Для Баканасского землетрясения ее значение было определено в ИС РК как M_{LN} = 5,9, в ЕССН – M_{LN} = 5,8. В настоящее время известны разные типы магнитуд для этого землетрясения. Наиболее предпочтительной для сильных землетрясений является моментная магнитуда M_w. Для Баканасского землетрясения ее значение составляет M_w = 5,7 (Гарвардский центр, HRVD). Другие типы магнитуд, относящиеся к более сильному толчку, равны: m_b = 5,8; M_s = 5,6 (Международный центр данных ISC). Авторы перепределили энергетический класс по записям станции Алма-Ата для каждого из двух последовательных толчков. Для первого землетрясения K = 13,3, для второго – 14,3. Выделившаяся сейсмическая энергия при втором толчке на порядок превышала энергию первого.

МЕХАНИЗМ ОЧАГА БАКАНАССКОГО ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

Механизм Баканасского землетрясения 1979 г. определен двумя методами: по направлениям первых движений в продольных волнах (МО) и методом расчета параметров тензора центра сейсмического момента (СМТ) в сейсмическом центре Гар-

вардского университета. Полученные двумя методами фокальные механизмы существенно различаются [4]: по сведениям о направлениях первых движений в Р - волнах тип (60 уверенно определенных знаков первых вступлений Р- волн) механизма Баканасского землетрясения – сдвиг с незначительной сбросовой компонентой. По СМТ - это взброс с некоторой сдвиговой компонентой (рисунок 5). Отмеченные различия, возможно, связаны со сложным разрывом в очаге этого землетрясения, что подтверждает также своеобразие его волновых форм. Таким образом, по первым смещениям, относящимся к вступлению волны Р₁, механизм очага относится к первому движению по разрыву в очаге, а решение СМТ описывает характер разрыва при втором, более сильном толчке.

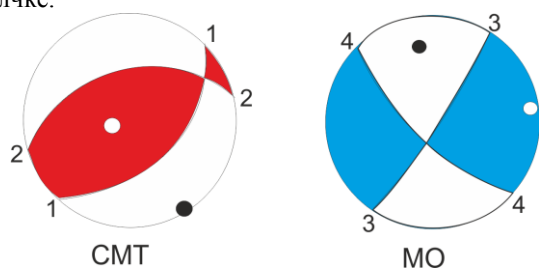


Рисунок 5. Стереогаммы фокального механизма Баканасского землетрясения 25.09.79 г.

Однако по данным обоих методов очаг реализовался в условиях близгоризонтального сжатия в север, северо-западном направлении. В обоих решениях определены плоскости северо-восточного простирания (азимуты различаются только на 10⁰), падающие на северо-запад (1 - 1 и 3 - 3 на рисунке 5). В решении МО, характеризующем разрыв в первом движении, плоскость северо-восточного простирания почти вертикальна, подвижка по ней представлена горизонтальным сдвигом. В решении СМТ, относящемся к разрыву в главной его фазе, плоскость того же направления более полого, а тип подвижки по ней - взброс. Следует отметить, что проведенное авторами в [5] сопоставление МО и СМТ для землетрясений с магнитудой более 4,5 показало, что в подавляющем большинстве случаев эти решения совпадают. Поэтому можно констатировать, что очаг Баканасского землетрясения был сложным, отличался от очагов землетрясений в других сейсмогенных зонах Казахстана.

СЕЙСМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ДО И ПОСЛЕ БАКАНАССКОГО ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

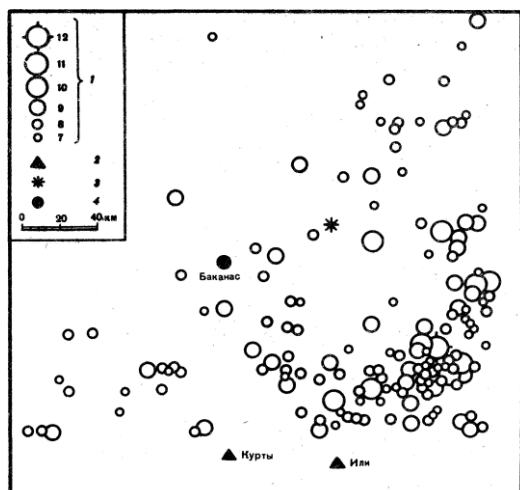
Для характеристики существовавшего представления о сейсмичности в районе очага Баканасского землетрясения ниже приводится цитата из [1]: «...Район землетрясения находится в зоне действия Северо-

Тянь-Шаньской сети региональных сейсмических станций, которая функционирует начиная с 1951 г. Данная сеть позволяет без пропуска регистрировать землетрясения с $K \geq 9$ на всей территории Балхашской впадины, куда приурочен эпицентр землетрясения 25 сентября 1979 г. Всесторонний анализ материалов по сильным землетрясениям [6] показывает, что по наиболее достоверным данным (с 1850 г.) в районе Баканасского землетрясения не были известны эпицентры сильных землетрясений ($I_0 \geq 5$ баллов). Правда, имеются сведения об ощутимости сильнейших землетрясений, эпицентры которых располагались в соседних Северо-Тянь-Шаньских и Джунгарских сейсмоактивных районах. Интенсивность этих землетрясений в рассматриваемом районе достигала 5 - 6 баллов. Так, Верненское землетрясение 1887 г. ощущалось в этом районе интенсивностью 5 баллов, Кеминское 1911 г. - 5 баллов и Чиликское 1889 г. - 6 баллов...». На рисунке 6 приведена карта эпицентров землетрясений с $K \geq 7$ с 1951 по 1979 г. для площади, ограниченной координатами 44,00° - 46,00° с.ш. и 75,00° - 78,00° в.д. из [1]. Видно, что эпицентры землетрясений по площади распределены неравномерно. Практически асейсмичной оказывается центральная ее часть – район Баканасского землетрясения. Здесь на площади порядка 5000 км² за 30 лет перед Баканасским землетрясением произошло всего четыре землетрясения с $K = 9$ и два землетрясения с $K = 10$. Таким образом, в 1979 г. считалось, что до Баканасского землетрясения в этом районе отсутствовали более или менее сильные землетрясения, а также был низок уровень сейсмичности слабых землетрясений. Однако исследования в рамках проекта МНТЦ CASRI при создании базового каталога землетрясений Центральной Азии показали, что еще за 54 года до Баканасского землетрясения здесь уже было зарегистрировано землетрясение с $M=5,5$, произошедшее в 1925 г., эпицентр которого совпадает с положением эпицентра 1979 г., определенным по данным ИС РК (таблица 2).

Таким образом, Баканасское землетрясение не является единственным и уникальным для изучаемого района. За последнее десятилетие в пределах исследуемой территории существенно увеличилось число регистрируемых землетрясений: их количество достигает 120 – 160 в год, тогда как до 2004 г. отмечалось по 20 - 60 сейсмических событий в год. В 2010 г. здесь зарегистрировано довольно сильное землетрясение с $K=12$ в 33 км северо-восточнее очага 1979 г. Регулярно регистрируются слабые события и непосредственно в очаговой зоне Баканасского землетрясения. На рисунке 7 приведена карта эпицентров землетрясений с $K \geq 7$ с 1951 по 2011 г.

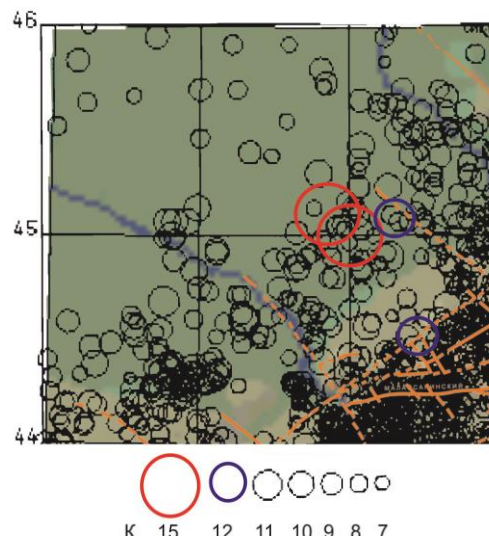
Таблица 2. Параметры землетрясения 1925 г.

Дата, время	Широта, с.ш.	Долгота, в.д.	Магнитуда
28.09.1925 To=21.42.25.00	45,00°	77,00°	5,5



1 – энергетический класс K ; 2 – сейсмическая станция; 3 – эпицентр землетрясения 25 сентября 1979 г.; 4 – населенный пункт

Рисунок 6. Эпицентры землетрясений с $K \geq 7$ за 1951 - 1979 гг.



Красные кружки – эпицентры землетрясений 1925 и 1979 гг.

Рисунок 7. Эпицентры землетрясений с $K \geq 7$ за 1951 - 2011 гг.

ОТСУТСТВИЕ ФОРШОКОВ И АФТЕРШОКОВ

Долгие годы считалось, что, несмотря на значительную магнитуду, близкую к 6, Баканасское землетрясение не сопровождалось ни форшоками, ни даже слабыми афтершоками. Уже через 2 дня в районе очага была развернута сеть полевых высокочувствительных станций, которая не зафиксировала ни одного толчка. В других районах Казахстана землетрясения такой магнитуды вызывают сотни афтершоков. Вновь проведенный анализ показал, что перед Баканасским землетрясением и после него все-таки наблюдалось увеличение количества слабых событий и более высокий энергетический уровень слабой сейсмичности: в 1974 – 1979 гг. энергетический класс событий варьировал в пределах 8 - 10, тогда как обычный уровень составлял здесь $K=6,5 - 7$.

Землетрясение с $K=9$, произошедшее через 7 дней после Баканасского, можно считать удаленным афтершоком толчка 1979 г. (расстояние 33 км). В том же месте 12.09.2010 произошло землетрясение с $K=12$, подобное Баканасскому (1979 г.), при этом был зарегистрирован только один афтершок.

ВЕРОЯТНАЯ ПЛОСКОСТЬ И НАПРАВЛЕНИЕ РАЗРЫВА В ОЧАГЕ БАКАНАССКОГО ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

Для того чтобы из 4-х вариантов решений МО и СМТ выбрать истинную плоскость разрыва, были построены глубинные разрезы по всем доступным сведениям о положении гипоцентров главного толчка 1979 г. и его афтершока для каждого из 4-х вариантов. При построении были учтены также гипоцентры других Баканасских землетрясений – 1925 г., 2010 г. и его афтершока. В результате анализа разрезов, построенных в разных плоскостях, установлено, что для трех вариантов нодальных плоскостей (2, 3, 4) по взаимному глубинному положению очагов не

прослеживается никакой упорядоченности относительно плоскости. В то же время, на разрезе по профилю, ориентированному вкост плоскости 1 - 1 (рисунок 8-а) видно, что гипоцентр афтершока 1979 г., а также гипоцентры землетрясений 1925 г., 2010 г. и его афтершока выстроились вдоль плоскости сместителя в его висячем, наиболее подвижном крыле. Выше было отмечено, что простирание этой плоскости разрыва близко направлению плоскости 3 - 3 в решении МО, но поскольку падение плоскости 3 - 3 близвертикально, все гипоцентры других толчков, как видно из рисунка 8-а, оказываются в ее лежащем блоке. Сопоставление с имеющейся в зоне сетью разломов показывает соответствие северо-восточного простирания плоскости разрыва направлению второстепенного разлома, секущего субширотный Баканас-Уштобинский разлом. Таким образом, с наибольшей вероятностью, разрывообразование в очаге происходило в два этапа по плоскости, имеющей северо-восточное простирание. Однако наклон плоскости и характер подвижки по ней при развитии разрыва несколько изменились: в первом движении разрыв представлял собой сдвиг по круто падающей на юго-запад плоскости северо-восточного простирания (в соответствии с решением МО). При втором толчке тип подвижки изменился на взброс по более пологой плоскости. Аналогичная ситуация отмечалась и в очагах двух Текелийских событий 1993 и 2009 гг., и, видимо, является общей особенностью очагов землетрясений этих зон. Развитие разрыва, судя по положению афтершока, происходило с юго-запада на северо-восток (рисунок 8-б). Геометрические размеры зоны между главным толчком и афтершоком, оцененные по вертикальным разрезам (рисунок 8), составляют: $L=35$ км, $W=33$ км, $H=40$ км.

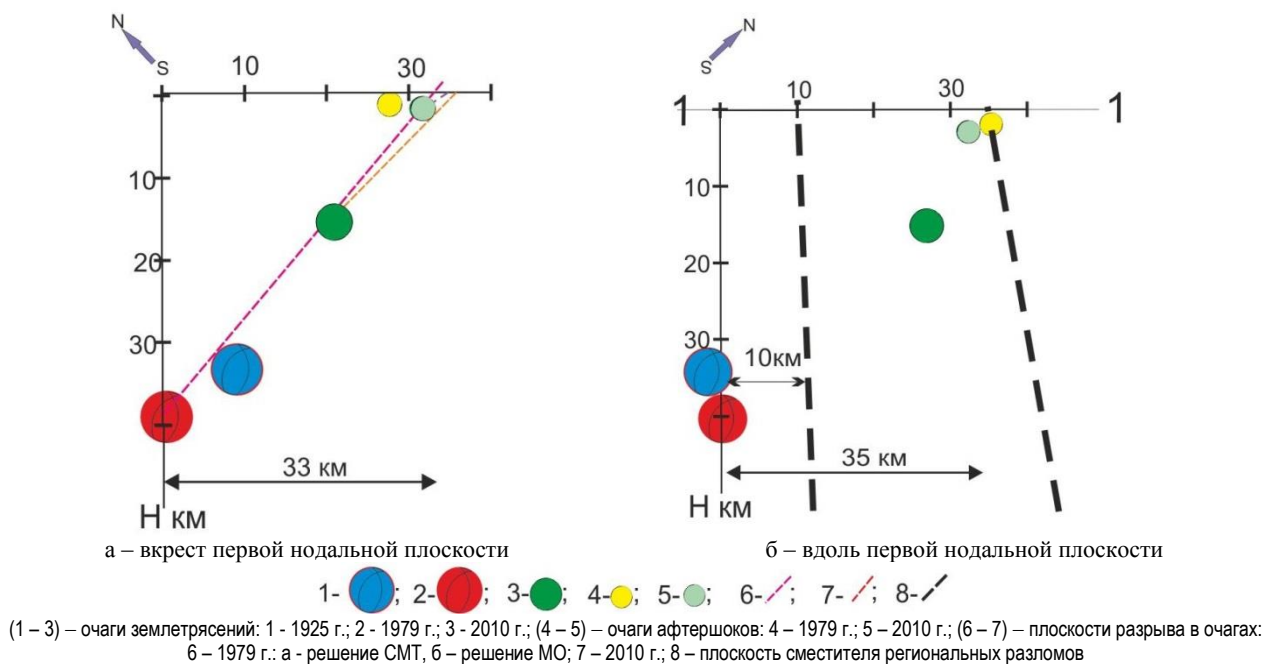


Рисунок 8. Глубинные разрезы с эпицентрами Баканасских землетрясений

Такие линейные размеры по существующим зависимостям [7] значительно превышают размеры очага с магнитудой $M=5,7$. Вероятно, протяженность разрыва Баканасского землетрясения ограничена разломом северо-западного простирания (рисунок 8-б), а афтершок произошел за пределами очага, в результате активизации соседнего блока. Как уже было сказано выше, там же зарегистрировано землетрясение 12.09.2010 с $K=12$, фокальный механизм которого аналогичен решению СМТ для очага 1979 г. (рисунок 1). Подвижка в очаге землетрясения 2010 г. характеризуется взбросом по обеим нодальным плоскостям. Как видно из рисунка 8-а, ориентация плоскости северо-восточного простирания, падающей на северо-запад под углом 46° , аналогична наиболее вероятной плоскости разрыва в очаге 1979 г. и, видимо, является истиной.

Таким образом, проведенный анализ показал, что Баканасское землетрясение 1979 г. не является уникальным. Его очаг приурочен к региональному Баканас-Уштобинскому разлому, который оперяют разнонаправленные второстепенные разломы. Система разломов разбивает зону на блоки, величина которых соответствует землетрясениям с магнитудой $M=5 - 6$. По геофизическим и сейсмологическим данным очаговая зона характеризуется аномальными значениями сейсмостектонического деформирования и горизонтального градиента энергоемкости, контролирующими сейсмогенерирующие объемы.

Баканасскому землетрясению 1979 г. предшествовало аналогичное по силе и положению эпицентра землетрясение 1925 г., в пределах эпицентральной зоны наблюдается фоновая сейсмичность, активизация которой согласуется с периодами активизации и

затишья для всей рассматриваемой территории. По данным фокальных механизмов установлено подобие процессов в очагах двух сильных землетрясений Баканасской зоны (1979 и 2010 гг.). Оба землетрясения произошли в условиях близгоризонтального сжатия в север-, северо-западном направлении, под действием которого в очагах реализовались взбросовые подвижки по падающим на северо-запад плоскостям разрывов, простирающихся в северо-восточном направлении. Такая ориентация разрывов в очагах субпараллельна направлению второстепенного разлома, оперяющего региональный Баканас-Уштобинский разлом. Выявлена общая особенность процессов при развитии разрывов в очаге 1979 г. и очагах двух Текелийских событий [8]: по мере развития разрыва тип подвижки меняется от сдвига к взбросу, а падение плоскости – от близвертикального к более пологому.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Результаты исследования геолого-геофизических и сейсмологических данных позволяют считать эпицентральной зону Баканасского землетрясения слабосейсмичной. Очаг Баканасского землетрясения 1979 г. не является уникальным: ему предшествовало аналогичное по силе и положению эпицентра землетрясение 1925 года, а в 2010 г. произошло еще одно землетрясение. В его эпицентральной зоне наблюдается фоновая сейсмичность, активизация которой согласуется с периодами активизации и затишья всей рассматриваемой территории; фокальный механизм (СМТ) Баканасского землетрясения отражает процессы, типичные для очагов рассматриваемой зоны.

2. Можно считать уверенно установленными параметры очага Баканасского землетрясения. Его очаг действительно расположен на необычно большой для событий в Северном Тянь-Шане и Джунгарии глубине, превышающей 40 км. Процесс разры-

вообразования в очаге был сложным, выявлено два последовательных толчка с разницей в 11 сек, второй из которых характеризовался максимумом высвобожденной сейсмической энергии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нурмагамбетов, А. Баканасское землетрясение 25 сентября 1979 г. / А. Нурмагамбетов, А. Сыдыков, А.А. Власова, А.Ф. Краснова // Землетрясения в СССР в 1979 г. – М.: Наука, 1982. – С. 48 - 53.
2. Каталог землетрясений Центральной Азии за 1991-2005 гг., Итоговый технический отчет по Проекту МНТЦ № KR-1176, “Оценка сейсмического риска в Центральной Азии”. С. 19 - 36.
3. Тимуш, А.В. Тектонические структуры и сейсмогенерирующие зоны верхней части земной коры. / А.В. Тимуш / МОН РК ИС, Алматы, 2000.
4. NXSCAN. Manual. IRIS. 1992.
5. Михайлова, Н.Н. Сопоставление региональных определений механизмов очагов землетрясений Центральной Азии с решениями тензора момента центра по данным глобальных сейсмических сетей/ Н.Н. Михайлова, Н.Н. Полешко // Вестник НЯЦ РК, 2007. – Вып.2. – С. 96 - 103.
6. Кондорская, Н.В. Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР с новейших времен до 1975 г. / Н.В. Кондорская / М.: Наука, 1977. – 535 с.
7. Сыдыков, А. Сейсмоструктурное деформирование среды по данным о механизмах очагов землетрясений / А. Сыдыков, А.Б. Садыкова, Н.Н. Полешко // Вестник КазНТУ, 2007. – № 2. – С. 12 - 17.
8. Михайлова, Н.Н. Текелийское землетрясение в Казахстане в 2009: очаг и воздействия / Н.Н. Михайлова, Н.Н. Полешко // Вопросы инженерной сейсмологии // ISSN 0132 - 2826. - 2010. – Т.37, №2. – С. 20 - 33.

ҚАЗАҚСТАНДА 1979 Ж. ӘДЕТТЕГІНЕН ТЫС БАҚАНАС ЖЕРСІЛКІНУІ ТУРАЛЫ (MW=5.7)

Михайлова Н.Н., Полешко Н.Н.

ҚР ҰЯО Геофизикалық зерттеулер институты, Курчатов, Қазақстан

Бір қатар себептері бойынша: жерсілкінудің эпиорталығы асейсмикалық ауданда болу, гипоорталығы аномаль үлкен терендікті болу (40 км.), форшоқтар мен афтершоқтары мүлде болмау – бұл осындай күші бар оқиғалар үшін еркшелікті болмайды – сейсмологтарды таң қалдырған 1979 ж. 25 қыркүйекте эпиорталығында 7 балл белсенділігімен (MSK-64), MLH=5.9 болған Баканас жерсілкінуі сипатталады. Кейінде, сонымен қатар, ошақ механизмдері (ОМ) мен сейсмикалық моменттің тензорын (СМТ) шешулердің үйлесімсіздігі көрсетілген, айтқанда ол Қазақстандағы $M > 4,5$ басқа жерсілкінулер үшін ОМ және СМТ шешімдері бір біріне жақын болып келеді. Мақалада, әлем станциялардың қазіргі кездегі деректерін пайдаланып, ошақ параметрлерін қайта анықтау нәтижелері келтірілген, жылдан жылға ұлғайып келетін ауданның белсенділігі белгіленеді, бұл, бұрын болған Баканас жерсілкінуіне назар тудыратын, зерттелу ауданның жер қыртысында белсенді процесстері өтуін куәландырады.

ABOUT UNUSUAL BAKANASS EARTHQUAKE IN 1979 IN KAZAKHSTAN (MW=5.7)

N.N. Mikhaylova, N.N. Poleshko

Institute of Geophysical Research, Kurchatov, Kazakhstan

The Bakanass earthquake which occurred on September 25, 1979 with 7-grade intensity in the epicenter (MSK-64), MLH=5.9, that surprised seismologists for a number of reasons has been described: for epicenter location in an aseismic area, for the hypocenter - at anomalous depth of 40 km, for absence of foreshocks and aftershocks what is not characteristic for events of such strength. Subsequently discrepancy of solutions of the focal mechanism (FM) and a seismic Centroid Moment Tensor (CMT) was also noted though for other earthquakes in Kazakhstan with $M > 4,5$ solutions of FO and CMT are very close. Results of re-estimation of focal parameters being presented in the article were obtained with using up –to-date data from stations across the world, the activation of the region growing from year to year that testifies about occurring active processes in the crust of the studied region consequently awaking interest to the Bakanass earthquake occurred earlier.