

**ШАЛКАРСКОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ 26 апреля 2008 г.*****с  $K_p=11.1$ ,  $M_w=5.1$ ,  $I_0=7$  (Западный Казахстан)******Н.Н. Михайлова, А.Е. Великанов****Институт геофизических исследований Национального ядерного центра РК,  
г. Курчатов, Казахстан, [mikhailova@kndc.kz](mailto:mikhailova@kndc.kz)*

**Общие сведения.** По оперативным сведениям Центра данных Института геофизических исследований Национального ядерного центра (ИГИ НЯЦ) Республики Казахстан 26 апреля 2008 г. в 19<sup>h</sup>14<sup>m</sup> по астанинскому времени (26 апреля 13<sup>h</sup>14<sup>m</sup> по Гринвичу) сетью станций НЯЦ РК было зарегистрировано землетрясение на северо-западе Казахстана. Его эпицентр находился в 80 км к юго-востоку от г. Уральск, с восточной стороны соленого оз. Шалкар. Окончательные координаты эпицентра, полученные по данным казахстанских и зарубежных станций, равны  $\varphi=50.56^\circ\text{N}$ ,  $\lambda=51.82^\circ\text{E}$  [1]. Величина землетрясения, по данным Казахстана, охарактеризована энергетическим классом  $K_p=11.1$  и магнитудой  $MPVA=4.3$  [1]. По данным международных центров, магнитуды равны:  $M_S=4.8$ ,  $MPSP=5.0$  [2];  $M_s=4.8$ ,  $m_b=4.8$  [3, ISC];  $M_w=5.1$  [3, GCMT].

На картах сейсмического районирования Казахстана район Прикаспия относится к асейсмичным, где не ожидается возникновения сильных сейсмических событий. Уже одно лишь местоположение очага этого землетрясения в столь необычном месте привлекло к нему внимание специалистов. Поступившие вскоре сведения о том, что землетрясение привело к разрушениям в двух поселках, а также ощущалось в г. Уральск и других населенных пунктах региона, дали повод к детальному изучению этого события. Интерес к нему связан также и с разными точками зрения на природу этого землетрясения. Некоторые средства массовой информации [4] Республики Казахстан в первые дни отнесли Шалкарское землетрясение к техногенным событиям и представили его как следствие интенсивной добычи углеводородов в Прикаспийской впадине. Ряд специалистов также считают, что это землетрясение связано с работами по добыче, ведущимися с 1984 г. на Карачаганакском нефтегазоконденсатном месторождении, расположенном в 140 км к северо-востоку от оз. Шалкар [5]. Есть и другая трактовка природы этого землетрясения, связанная с естественными тектоническими причинами [6].

**Инструментальные данные.** Землетрясение произошло в районе, где практически отсутствует сейсмичность. Здесь нет постоянно работающих сейсмических станций. Ближайшими к эпицентру были сейсмические станции ИГИ НЯЦ РК: трехкомпонентная станция «Актюбинск» и сейсмическая группа из 10 элементов Акбулак, расположенные на эпицентральных расстояниях  $\Delta=440$  и  $600$  км соответственно. Кроме того, в сети НЯЦ РК имела инфразвуковая группа Международной системы мониторинга IS31-Актюбинск, расположенная рядом с одноименной сейсмической станцией (рис. 1).

Естественно, что получить надежные данные об очаге только по данным собственной сети не приходилось ввиду односторонности расположения и удаленности станций от эпицентра. Первым делом были собраны сведения об инструментальных параметрах этого землетрясения по данным разных международных центров и служб. Априори можно было утверждать, что их решения будут точнее, чем полученные в Центре данных ИГИ НЯЦ (KNDC). На рис. 2 представлены записи Шалкарского землетрясения по данным сети станций ИГИ НЯЦ РК. По сейсмическим группам Акбулак, Боровое, Маканчи, Курчатов, Каратау приведены только записи трехкомпонентных станций.

В табл. 1 приведены результаты оперативных определений параметров этого землетрясения разными службами. Отметим, что во всех приведенных решениях в качестве исходных данных использовались в том числе и данные станций НЯЦ РК, передаваемые в мировые центры обработки в реальном времени, где к ним добавляются данные других станций глобальных

сетей наблюдений. Наиболее точным из этих решений является решение NEIC. Согласно ему, эпицентр находился в 80 км к юго-востоку от г. Уральск с восточной стороны соленого оз. Шалкар. Это заключение совпадает и с макросейсмическими данными: основные разрушения произошли в пос. Рыбцех Теректинского района, где интенсивность сотрясений составляла  $I=7$  баллов. По данным разных международных центров глубина очага землетрясения оценивается до  $h=10$  км. В то же время землетрясение было очень четко зарегистрировано инфразвуковой станцией IS31-Актюбинск, что может свидетельствовать о неглубоком близповерхностном положении очага (до  $h=3$  км). Получение записей землетрясения на инфразвуковой станции – явление довольно редкое. В данном случае получены четкие записи на всех каналах инфразвуковой группы (рис. 3).

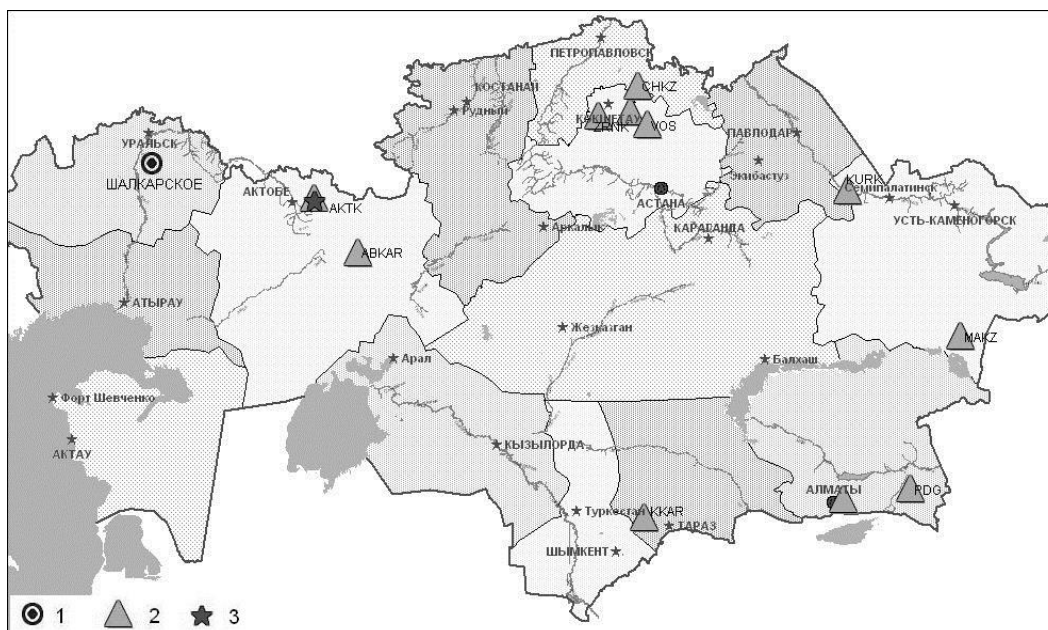


Рис. 1. Карта территории Казахстана с указанием эпицентра Шалкарского землетрясения 26 апреля 2008 г. с  $M_w=5.1$  и мест расположения инфразвуковой и сейсмических станций ИГИ НЯЦ РК

1 – инструментальный эпицентр; 2 – сейсмическая станция ИГИ НЯЦ РК; 3 – инфразвуковая станция IS31-Актюбинск.

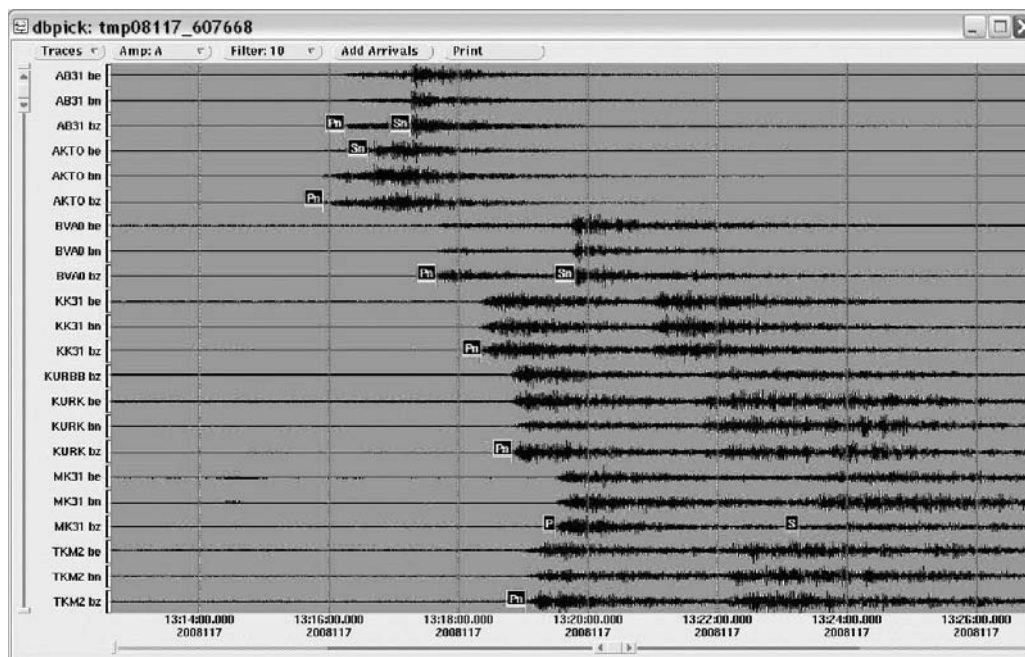
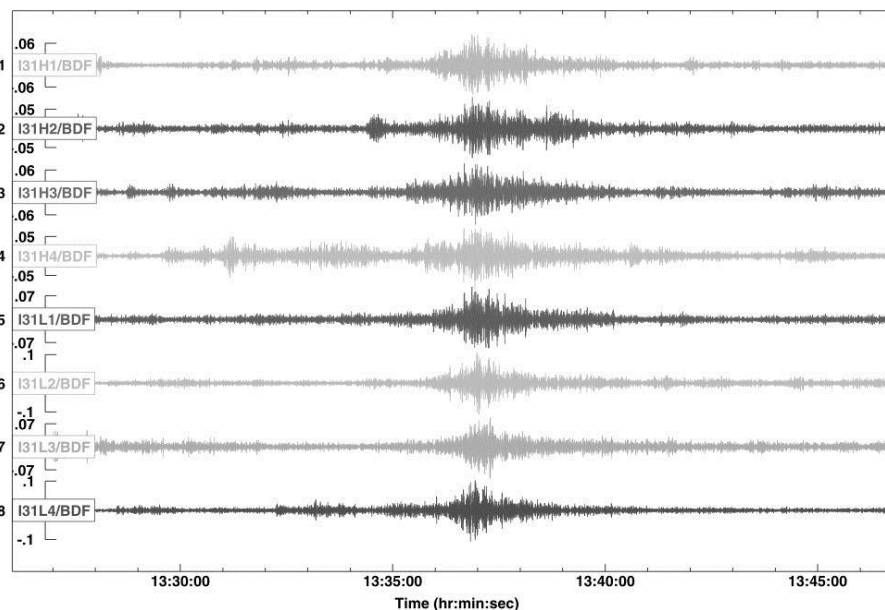


Рис. 2. Записи Шалкарского землетрясения 26 апреля 2008 г. сейсмическими станциями НЯЦ РК

**Таблица 1.** Параметры Шалкарского землетрясения 26 апреля 2008 г. по оперативным данным разных глобальных сейсмических сетей

Дата	$t_0$ , ч мин с	$\varphi^\circ$ , N	$\lambda^\circ$ , E	$h$ , км	Магнитуда		Источник (агентство)
					$m_b$	$M_s$	
26.04.2008	13 14 51.4	50.785	51.623		4.7	4.6	REB(IDC)
	13 14 54.80	50.334	52.497		4.3		KNDC
	13 14 51.90	50.59	51.86	10	5.0		EMSC
	13 14 50.1	50.57	51.79	10	5.3		MOS
	13 14 52.0	50.46	51.85	10	5.0		NEIC

Примечание. Расшифровка кодов агентств дана в условных обозначениях к наст. сб.



**Рис. 3.** Волновые формы инфразвукового сигнала от Шалкарского землетрясения 26 апреля 2008 г. в 13<sup>h</sup>14<sup>m</sup> с  $M_w=5.1$  на инфразвуковой станции IS31-Актюбинск

**Макросейсмическая информация.** Из средств массовой информации в первые же дни после землетрясения было известно, что землетрясение ощущалось в г. Уральск (Казахстан), а также в городах Саратов, Куйбышев, Оренбург (Россия). В сообщении департамента по ЧС Западно-Казахстанской области Республики Казахстан говорится, что жители высотных домов г. Уральск почувствовали сейсмические колебания, в течение нескольких секунд звенела посуда, качались люстры [4]. Интенсивность сотрясений в г. Уральск соответствует 4 баллам интенсивности по шкале MSK-64 [7]. В макросейсмической информации, полученной сотрудниками сектора сейсмического мониторинга Поволжского региона ГС РАН от служб мониторинга МЧС России, отмечается, что в г. Оренбург на верхних этажах зданий двигалась мебель и раскачивались висючие предметы. Интенсивность сотрясений составила  $I=3$  балла, а в г. Самара отмечено качание висючих предметов только на верхних этажах зданий в северной части города ( $I=2$  балла) [8]. Основные разрушения произошли в пос. Рыбцех Теректинского района Западно-Казахстанской области. Согласно данным информационного агентства «Kazakhstan Today» («Казахстан сегодня») за 28 апреля 2008 г., в пос. Рыбцех после землетрясения в саманных домах образовались трещины в стенах, частично разрушены печи, осыпалась штукатурка и известь с потолков. В здании школы постройки 1959 г. также имеются трещины в стенах [4]. Согласно данным макросейсмического обследования [9], организованного Сейсмологической опытно-методической экспедицией Комитета науки МОН РК и Институтом сейсмологии РК, в пос. Рыбцех в аварийном состоянии находятся сельская школа и 11 жилых домов, сильные повреждения имеют 70 зданий. На фото (рис. 4) из [9]) приведены повреждения в одном из домов этого поселка. В пос. Шалкар получили сильные повреждения 5 домов. Остальные здания имеют повреждения различной степени.



Рис. 4. Фото одного из разрушенных домов в пос. Рыбцех [9]

По опубликованным результатам макросейсмического обследования [10] в эпицентральной области землетрясение проявилось с интенсивностью  $I_0=7$  баллов. Координаты макросейсмического эпицентра:  $\varphi^{\circ}=50^{\circ}35'N$ ;  $\lambda^{\circ}=51^{\circ}53'E$ . В 7-балльную зону попали поселки Рыбцех и Шалкар, в 6-балльную – поселки Ерсары и Сарыумир. В эпицентральной области проявились водно-песчаные гейзеры. Между поселками Рыбцех и Шалкар водно-песчаные гейзеры выстроены в линию субширотного направления. По свидетельству очевидца, фонтаны били на высоту до одного метра. По линии длиной в 20 м обнаружено 9 конусов от водно-песчаных гейзеров.

От инструментального эпицентра землетрясения пос. Рыбцех расположен в 3.8 км, а пос. Шалкар – в 4.6 км. От макросейсмического эпицентра землетрясения пос. Рыбцех расположен в 6.7 км, а пос. Шалкар – в 9 км. Расстояние между инструментальным и макросейсмическим эпицентрами 5 км. Такое расхождение, по нашему мнению, скорее всего, вызвано некоторой неточностью в измерении на местности координат эпицентра при макросейсмических исследованиях. Таким образом, наиболее точными являются координаты инструментального эпицентра, так как местонахождение водно-песчаных гейзеров совпадает с расположением инструментального эпицентра землетрясения между поселками Рыбцех и Шалкар (рис. 5).

Перечень пунктов-баллов дан в табл. 2, карта изосейст – на рис. 5.

Таблица 2. Макросейсмические данные о Шалкарском землетрясении 26 апреля 2008 г. в 13<sup>h</sup>14<sup>m</sup> с  $M_w=5.1$  (расстояния даны от инструментального эпицентра:  $\varphi=50.56^{\circ}N$ ,  $\lambda=51.82^{\circ}E$ )

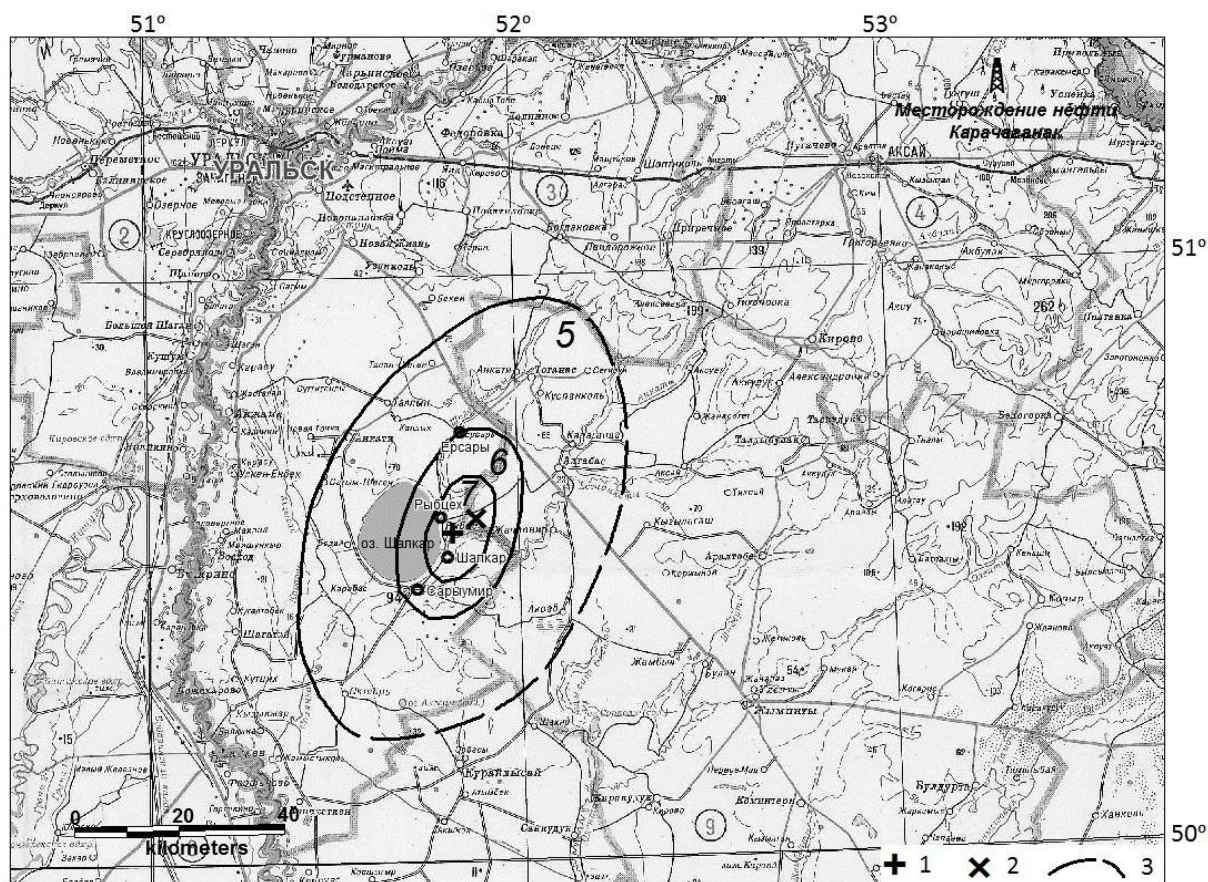
№	Пункт	$\varphi^{\circ}, N$	$\lambda^{\circ}, E$	$\Delta$ , км	Источник	№	Пункт	$\varphi^{\circ}, N$	$\lambda^{\circ}, E$	$\Delta$ , км	Источник
	<u>7 баллов</u>						<u>4 балла</u>				
1	Рыбцех	50.59	51.79	3.8	[10]	5	Уральск	51.23	51.38	81	[3, 8]
2	Шалкар	50.52	51.80	4.6	[10]		<u>3 балла</u>				
	<u>6 баллов</u>					6	Оренбург	51.79	55.12	267	[8]
3	Сарыумир	50.47	51.72	12.7	[10]		<u>2 балла</u>				
4	Ерсары	50.73	51.84	19.3	[10]	7	Самара	53.20	50.19	315	[8]

Примечание. Координаты населенных пунктов приведены авторами статьи.

**Историческая сейсмичность района.** Для изучения сейсмической ситуации были собраны и проанализированы исторические данные по землетрясениям в регионе из всех доступных источников (табл. 3). Эти данные позволили сделать вывод, что подобные землетрясения (только, может быть, более слабые) наблюдались в изучаемом районе и ранее, в том числе и до



начала добычи углеводородов на Карачаганакском нефтегазоконденсатном месторождении. В [10, 11] уже приводились сведения о том, что в Западном Казахстане и приграничных с ним районах Узбекистана имели место редкие землетрясения, что подтверждается наличием инструментальных записей.



**Рис. 5.** Карта изосейст Шалкарского землетрясения 26.04.2008 г. по опубликованным результатам макросейсмического обследования, проведенного Сейсмологической опытно-методической экспедицией Комитета науки МОН РК и Институтом сейсмологии РК [10], скорректированная авторами статьи

1, 2 – инструментальный и макросейсмический эпицентр соответственно; 3 – изосейста.

**Таблица 3.** Исторические землетрясения Западного Казахстана по данным ISC, NEIC, REB

№	Дата, дн мес год	$t_0$ , ч мин с	Координаты		$m_b$	Примечание
			$\varphi^\circ$ , N	$\lambda^\circ$ , E		
1	13.10.1974	09 56 07.0	48.41	53.59	4.1	Казахстан, Прикаспийская низменность
2	25.12.1975	22 09 13.0	50.37	54.30		Казахстан, северо-восточная часть Прикаспийской низменности
3	06.02.1976	14 50 18.0	47.32	53.28		Казахстан, Прикаспийская низменность
4	20.04.1976	09 02 28.0	46.13	59.82		Казахстан, север Арала
5	04.05.1976	08 56 25.0	42.66	54.65		Казахстан, Мангистау
6	26.06.1976	11 02 04.0	50.33	51.02	3.8	Прикаспийская низменность, южнее г. Уральск
7	05.11.1977	13 40 40.0	46.11	51.64		Казахстан, север акватории Каспия
8	19.04.1985	13 53 58.0	44.49	57.83	4.7	Узбекистан, западнее Арала
9	14.05.1989	11 46 56.0	50.87	51.38	4.5	Прикаспийская низменность, южнее г. Уральск
10	26.04.2008	13 14 58.7	50.56	51.82	5.1	Прикаспийская низменность, южнее г. Уральск, оз. Шалкар

Карта эпицентров этих землетрясений представлена на рис. 6. Как видим, к эпицентру Шалкарского землетрясения (10) близки эпицентры событий (6) и (9), произошедших 26.06.1976 г. и 14.05.1989 г.

**Механизм очага.** Для последних по времени землетрясений (9) и (10) из табл. 3 (14.05.1989 г. и 26.04.2008 г.) удалось собрать достаточное количество сейсмических данных и выполнить по ним определение механизма очагов. Определения по совокупности данных станций разных сетей выполнены Н.Н. Полешко. Параметры механизма очага землетрясения 26.04.2008 г. приведены в табл. 4.

Тип подвижек в очагах обоих землетрясений оказался одинаковым – сдвиго-сброс (рис. 7), что может свидетельствовать об одинаковой природе этих событий.

**Афтершоки.** Землетрясение сопровождалось многочисленными афтершоками. Еще 7 мая, т.е. через 11 дней после основного толчка, жители пос. Рыбцеж, насчитывающего 118 домов, отмечали, что толчки повторяются до сих пор [5]. К сожалению, ввиду отсутствия в районе землетрясения сейсмических станций, их не удалось зарегистрировать инструментально. Летом этого же года, 18 июля в 19<sup>h</sup>36<sup>m</sup>, в районе оз. Шалкар произошло повторное землетрясение меньшей магнитуды, чем у главного толчка, которое было зарегистрировано станциями НЯЦ РК и обработано совместно с другими станциями мира, записавшими его. В табл. 5 приведены параметры обоих землетрясений.

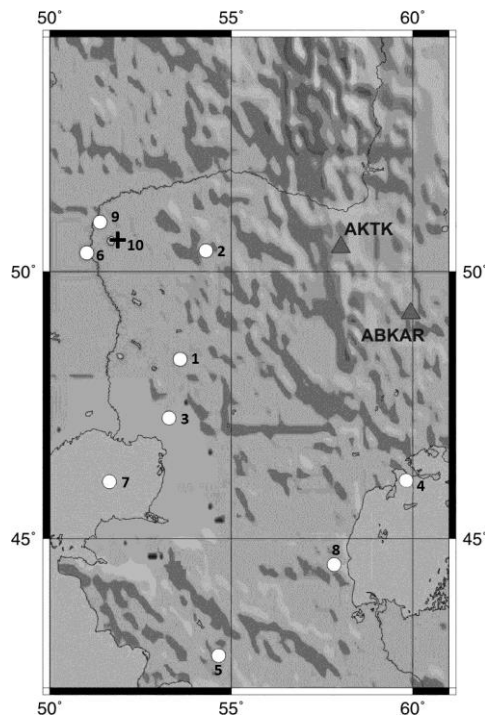


Рис. 6. Эпицентры землетрясений Западного Казахстана за 1974–1989 гг. и Шалкарского очага за 26.04.2008 г. (номер события соответствует номеру в табл. 3)

Таблица 4. Параметры механизма очага Шалкарского землетрясения 26 апреля 2008 г. с  $M_w=5.1$

№	Дата, д м	$t_0$ , ч мин с	$h$ км	$M_w$	$K_p$	Оси главных напряжений						Нодальные плоскости					
						$T$		$N$		$P$		$NP1$			$NP2$		
						PL	AZM	PL	AZM	PL	AZM	STK	DP	SLIP	STK	DP	SLIP
10	26.04	13 14 58	<3	5.1	11.1	4	33	36	300	64	128	336	52	-41	94	59	-133

Примечание. Номер землетрясения соответствует таковому в табл. 3.

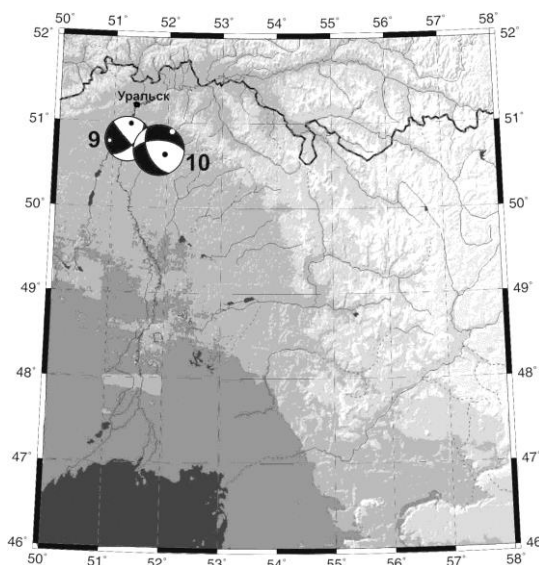


Рис. 7. Стереогаммы механизмов очагов землетрясений (9) и (10), произошедших южнее г. Уральск

Таблица 5. Сравнение параметров главного толчка и единственного локализованного его афтершока

Дата, д м г	$t_0$ , ч мин с	$\varphi^\circ$ , N	$\lambda^\circ$ , E	$K_p$
26.04.2008	13 14 58.7	50.56	51.82	11.1
18.07.2008	19 36 38.6	50.65	51.79	9.6

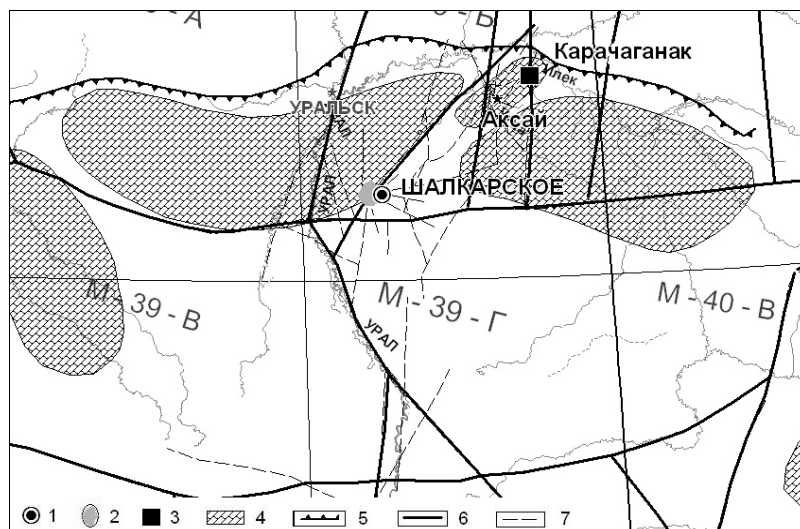
**Геоморфология, геологическая и тектоническая приуроченность района землетрясения.** Озеро Шалкар занимает обширную практически круглую котловину длиной 18 км и шириной 15 км в центре соляного массива. Средняя глубина Шалкара 7 м, наибольшая – 12 м. Озеро как бы зажато с севера и юга двумя остроконечными горами Сантас и Сасай, являющимися приподнятыми бортами соляного купола. Гора Сасай возвышается над его южным берегом почти на 80 м. В своем основании гора сложена мощной соляной толщей кунгурского возраста. На западном склоне горы имеются выходы песчаников. В ее окрестностях рассеяны многочисленные карстовые воронки округлой формы, заполненные водой. Склоны горы хорошо задернованы [12]. Эпицентр Шалкарского землетрясения непосредственно совпадает с выходом на поверхность соляного купола с двумя малыми диапирами по краям в виде остроконечных гор Сантас и Сасай.

В Прикаспийской низменности встречаются и другие большие озера, например Эльтон, Баскунчак, Индерское. Некоторые ученые связывают их происхождение с карстовыми процессами, когда образование озерных котловин происходит в местах неглубокого залегания легкорастворимых горных пород (известняков, гипса, каменной соли и других). Необходимым условием для образования карстовых пустот на глубине в легкорастворимых породах является наличие тектонических разломов и их пересечений, а также циркуляция подземных вод по ним. Характерными признаками озерных котловин карстового происхождения являются их округлая форма и высокая концентрация солей в воде.

Соленое степное оз. Шалкар само по себе является загадкой для ученых. Его уровень повышается и понижается одновременно с Каспийским морем [13]. Это может говорить о связи подземных трещинных вод в проницаемых зонах тектонических разломов, соединяющих акватории оз. Шалкар и Каспийского моря.

Район Шалкарского землетрясения находится в северной части Прикаспийской впадины, где чехол осадочных пород до кристаллического фундамента достигает 15–18 км. Важной особенностью разреза чехла является наличие мощной (до 3–4 км в первичном залегании) соленосной толщи кунгурского возраста ( $P_1k$ ), разделяющей чехол на подсолевой и надсолевой структурно-формационные комплексы. Подсолевой комплекс пород включает вулканогенно-осадочные, терригенные и карбонатные отложения Венда–Рифея и нижнего палеозоя, а также преимущественно терригенно-карбонатные отложения верхнего палеозоя. Породы кристаллического фундамента представлены гранитоидами к периферии и базальтоидами ближе к центральной части Прикаспийской впадины. Пластичная во времени соленосная толща имеет изменчивую мощность в связи с развитием в ней выдавливаемых крутых диапировых складок (диапиров и соляных куполов), «протыкающих» и раздвигающих надсолевой комплекс пород. Надсолевой комплекс пород включает осадочные образования – песчаники, алевриты, гипсы и ангидриты, а также глинистые отложения. Надсолевой комплекс имеет сложное геологическое строение в связи с активным соляным диапиризмом [14].

Надо отметить, что по имеющимся геолого-геофизическим материалам прямого тектонического разлома, проходящего через оз. Шалкар, г. Аксай и месторождение Карачаганак, нет. При дешифрировании космических снимков LANDSAT устанавливается тектонический разлом, простирающийся через оз. Шалкар в северо-восточном направлении, но проходящий в 20 км к северо-западу от месторождения Карачаганак. На схеме размещения верхнепалеозойских карбонатных массивов в северной части Прикаспийской впадины (рис. 8) видно, что оз. Шалкар с эпицентром землетрясения и район нефтегазоконденсатного месторождения Карачаганак с близрасположенным г. Аксай приурочены к различным карбонатным массивам, между которыми проходит вышеотмеченный тектонический разлом северо-восточного направления. Сеть мелких тектонических нарушений второго порядка разнонаправленная, в районе эпицентра землетрясения сходящаяся к оз. Шалкар.



**Рис. 8.** Структурно-тектоническая схема северной части Прикаспийской впадины с размещением карбонатных массивов верхнего палеозоя (по Б.А. Соловьёву [15] с дополнениями А.Е. Великанова по локальной тектонике в районе Шалкарского землетрясения)

1 – эпицентр землетрясения; 2 – озеро Шалкар; 3 – месторождение Карачаганак; 4 – карбонатные массивы; 5 – северный борт Прикаспийской впадины; 6 – тектонический разлом; 7 – мелкое тектоническое нарушение.

**Обсуждение данных и результатов исследований.** Исходя из вышеприведенных геоморфологических, геологических и тектонических характеристик исследуемого района, можно отметить два геодинамических явления или процесса, которые могли стать причиной Шалкарского землетрясения. Первый процесс – это активный соляной диапиризм в соленосной толще кунгурского возраста, когда пластичная каменная соль выдавливается вверх, образуя соляные купола и крутые диапировые складки, которые приподнимают и «протыкают» вышележащий чехол осадочных пород. Второй процесс – это карстообразование в местах неглубокого (менее 3–4 км) залегания легкорастворимых горных пород (известняков, гипса, каменной соли) на пересечении тектонических нарушений с циркулирующей подземных вод, которое может привести к возникновению карстовых полостей с последующим обрушением вышележащих толщ пород и образованием озерных котловин на поверхности. Быстрое обрушение вышележащих толщ пород ведет к смыканию карстовых полостей, заполненных подземными водами. Избыток воды при этом под большим давлением вырывается на дневную поверхность по трещинам разломов, образуя линии водно-песчаных гейзеров. Общим источником для возрастания напряжения при давлении боковых и нижележащих пород на соленосную толщу и выдавливания ее наверх является постепенный длительный процесс метаморфизма (базификации), выраженный в раскристаллизации и увеличении объема нижних горизонтов пород мощного осадочного чехла Прикаспийской впадины. Этот процесс приводит к постепенному общему воздыманию дневной поверхности Каспийской впадины, включая и поверхность дна Каспийского моря вместе с зеркалом воды. При активизации соляного диапиризма колебания уровня воды оз. Шалкар должны осуществляться в сторону его уменьшения, а при активизации карстового процесса с образованием пустот и проседанием вышележащих толщ пород – наоборот, в сторону его увеличения.

Проведенный анализ материалов по сейсмическим и инфразвуковым характеристикам Шалкарского землетрясения, геологическому строению и тектоническим структурам района оз. Шалкар позволили сделать вывод о его естественной тектонической природе, связанной с активным соляным диапиризмом и карстовым процессом. Установлено, что очаг землетрясения находился на небольшой глубине. Локальная система напряжений по данным о механизме очага свидетельствует о преобладающих напряжениях растяжения, поскольку тип подвижки в очаге определен как сдвиго-сброс. Данные по историческим землетрясениям, происходившим в этом районе, в том числе и до начала добычи углеводородов на Карачаганакском нефтегазоконденсатном месторождении, и имеющим сходные характеристики механизмов очагов также говорят в пользу естественной природы Шалкарского землетрясения.



Историческая сейсмичность и два последних события 2008 г. в районе оз. Шалкар свидетельствуют о том, что в исследуемом районе Западного Казахстана существует реальная сейсмическая опасность. В будущем здесь также могут происходить подобные землетрясения. Эта сейсмическая опасность должна быть детально изучена и учтена в картах сейсмического районирования Казахстана.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Калмыкова Н.А., Неверова Н.П.** (СОМЭ МОН РК), **Михайлова Н.Н.** (ИГИ НЯЦ РК) (отв. сост.), **Проскурина Л.П., Бектурганова Б.Б., Досайбекова С.К., Никитина А.В., Далебаева Ж., Гайшук Л.Н.** (от СОМЭ МОН РК); **Мукамбаев А.С.** (от ИГИ НЯЦ РК). Каталог землетрясений Казахстана за 2008 г. ( $N=552$ ). (См. Приложение к наст. сб. на CD).
2. **Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 2008 год** / Отв. ред. О.Е. Старовойт. – Обнинск: ГС РАН, 2008. – URL: [http://ftp.gsras.ru/pub/Teleseismic\\_bulletin/2008/](http://ftp.gsras.ru/pub/Teleseismic_bulletin/2008/)
3. **Bulletin of the International Seismological Centre for 2008.** – Thatcham, United Kingdom: ISC, 2010. – URL: <http://www.isc.ac.uk/iscbulletin/search/bulletin/>.
4. **Информационное агентство «Kazakhstan Today» («Казахстан сегодня») за 28 апреля 2008 г.** [Электронный ресурс] / URL: <http://www.kz-today.kz>.
5. **Ежедневная газета Республики Казахстан «Литер».** – 7 мая 2008 г.
6. **Михайлова Н.Н., Великанов А.Е.** О природе Шалкарского землетрясения (Западный Казахстан, 26 апреля 2008 г.) // Промышленность Казахстана. – Алматы: РГП «НЦ КПМС РК», 12.2008–03.2009. – С. 52–55.
7. **Медведев С.В.** (Москва), **Шпонхойер В.** (Иена), **Карник В.** (Прага). Шкала сейсмической интенсивности MSK-64. – М.: МГК АН СССР, 1965. – 11 с.
8. **Огаджанов В.А., Чепкунас Л.С., Габсатарова И.П.** Шалкарское землетрясение 26 апреля 2008 года // Связь поверхностных структур земной коры с глубинными. Материалы XIV Международной конф. – Петрозаводск: 2008. – С. 86–89.
9. **Отчет о результатах макросейсмического обследования Шалкарского землетрясения 26 апреля 2008 года.** – Алматы: Фонды Института сейсмологии и СОМЭ, 2008. – 18 с.
10. **Абаканов Т.Д., Ли А.Н., Сыдыков А., Тимуш А.В., Садыкова А.Б., Степаненко Н.П., Кайдаш Т.М.** Солянокупольное Шалкарское землетрясение в Прикаспийской впадине // Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук. – 2011. – № 2. – С. 31–38.
11. **Михайлова Н.Н., Неделков А.И., Соколова И.Н., Султанова Г.С.** О сейсмической опасности Западного Казахстана // Мониторинг ядерных испытаний и их последствий. Тезисы докладов. Четвертая Международная конференция, Боровое, 14–18 августа 2006 г. – Курчатов, 2006. – С. 80–81.
12. **Михайлова Н.Н., Неделков А.И., Султанова Г.С.** Новые данные о сейсмичности Западного Казахстана // Тезисы докладов на Седьмых геофизических чтениях им. В.В. Федынского, 3–5 марта 2005 г. – М.: 2005. – С. 63–64.
13. **Шевченко К.В.** Шалкарский контраст: озеро Шалкар // Пульс – 2006. – 7 с.
14. **Киянский В.В.** Шалкар – брат Каспия // Приуралье – 1994. – 10 с.
15. **Соловьёв Б.А.** Этапы эволюции и нефтегазоносность осадочного чехла Прикаспийской впадины // Геология нефти и газа. – 1992. – № 8. – С. 13–18.