

ЗАВИСИМОСТЬ ЧИСЛА СЛАБЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ ОТ ВРЕМЕНИ ГОДА И РАСПРЕДЕЛЕНИЙ СИЛЬНЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ ПО ПРОМЕЖУТКАМ ПОЯСНОГО ВРЕМЕНИ ГОДА

В данной статье описана методика изучения распределения сильных землетрясений по сезонам года и зависимости более сейсмичных интервалов поясного времени от сезона года, произошедших за 7 лет на территории Иссык-Кульской впадины

По современным представлениям земная кора неоднородна и состоит из отдельных блоков, которые постоянно перемещаются относительно друг друга по разрывам, называемым разломами. В сейсмических участках земной коры довольно часто на границе между блоками перемещающихся по разлому относительно друг друга возникает зацепки или зацепления в результате заклинивания неровностей его поверхности. При этом тормозится движение сравнительно быстро движущегося блока. Постепенно за длительное время, составляющее от нескольких лет до нескольких десятков лет в горной породе, служащей основным звеном зацепки блоков накапливается потенциальная энергия упругой деформации сдвига [1, 2]. По мере роста потенциальной энергии упругой деформации сдвига возрастает механическое напряжение. Когда его величина становится близкой к величине механической прочности горной породы, под воздействием незначительной внешней силы, происходит разрушение горной породы и быстрое выпрямления деформированных частей взаимодействующих блоков и соответственно быстрые смещения блоков по разлому в противоположную сторону. Следствием этого процесса и является землетрясения.

Из астрономии известно, что Земля обращается вокруг Солнца по эллиптической орбите. Наиболее близкая к Солнцу точка орбиты Земли называется перигелием. Ежегодно Земля проходит через точку перигелия около 3 января. Расстояния Земли от Солнца в точке перигелия составляет 147×10^6 км.

Наиболее удаленные от Солнца орбиты Земли (150×10^6 км.) называется афелием. Ежегодно Земля бывает в этой точке около 4 июля. Земля движется вокруг Солнца не равномерно. Она движется с максимальной скоростью (30,3 км/с) в перигелий. Она движется с минимальной скоростью (29,3 км/с) в афелии. Движение Земли вокруг Солнца происходит в том же направлении, что и вращение Земли вокруг своей оси, то есть если смотреть с северного полюса мира, то Земля движется вокруг Солнца в направлении против хода часовой стрелки. Ось вращения земли не перпендикулярна к плоскости орбиты Земли, а наклонена к ней на угол $66^{\circ} 34'$. Известно, что есть четыре времени года: зима, весна, лето и осень. К зиме относится период с 23 декабря по 21 марта, к весне – с 22 марта по 22 июня, к лете - с 23 июня по 23 сентября, к осени – с 24 сентября по 22 декабря [3].

Причиной регулярной смены времен года является движение Земли вокруг Солнца, наклон оси вращения Земли к плоскости его орбиты и постоянства этого наклона. При движении Земли вокруг Солнца ось вращения Земли меняет свое положение по отношению к линии между центрами Солнца и Земли, а вместе с тем и к направлению солнечных лучей.

Отсюда следует, что при орбитальном движении Земли вместе с изменением положения ось вращения Земли по отношению к направлению солнечных лучей должна иметь место изменение по отношению к этому направлению, иначе говоря, по отношению приливообразующей силе Солнца предпочтительных направлений простираания разломов земной коры и ориентацией их плоскостей. Это должно привести к существованию зависимости сейсмичности регионов от орбитального положения Земли относительно Солнца. Следовательно, для каждого сейсмоактивного региона должна существовать времена года, в которых приливообразующие силы Солнца служат более эффективным спусковым механизмом для возникновения землетрясений. Это должна привести к существованию солнечной периодичности преимущественной группируемости землетрясений в некоторых интервалах времени года. Если такие интервалы времени года соответствуют противоположным орбитальным положениям Земли относительно Солнца, то они имеют полугодовую периодичность преимущественной группируемости землетрясений. Если более сейсмичные интервалы времен года не имеют противоположных по орбитальному положению Земли, более сейсмичного интервала года, то такие интервалы времен года имеют годовую периодичность преимущественной группируемости землетрясений.

В табл. 1 приведены распределения слабых землетрясений произошедших за выбранные нами годы на территории Иссык-Кульской впадины по временам года. Видно, что за всей 7 лет зимней период оказался более сейсмичным за весеннее время только 1994 год был более сейсмичным за летнее время 1996-1997 годы более сейсмичными, за осеннее время все годы были менее сейсмичными.

Таблица 1.

Годы	Время года				Всего	Среднее кол.ч.
	23 XII-21 III	22 III-22 VI	23 VI-23 IX	24 IX-22 XII		
1993	57	43	40	37	177	44,25
1994	63	61	40	47	211	52,75
1995	72	43	46	52	213	53,25
1996	69	58	61	55	243	60,75
1997	59	53	60	45	217	54,25
1998	52	58	47	34	191	47,75
1999	65	49	50	52	216	54
Всего:	437	365	344	322	1468	367

В итоге за 7 лет зимнее время оказалось наиболее сейсмичными. За зимнее время сейсмичность особенно четко проявлена в 1995 году.

На рис. 1 показана гистограмма распределение слабых землетрясений по временам 1995 года. За зимнее время число землетрясений на более чем 27 % превышало по сравнению со средним их числом и 40 % превышало по сравнению с числом землетрясений, произошедшим за весеннее время.

На рис. 2 показано гистограмма распределения слабых землетрясений, произошедших за 7 лет по временам года. За зимнее время число землетрясений на более чем 22 % превышало по сравнению с числом и 30 % превышало по сравнению с числом землетрясений, произошедшим за осеннее время.



Рис. 1.

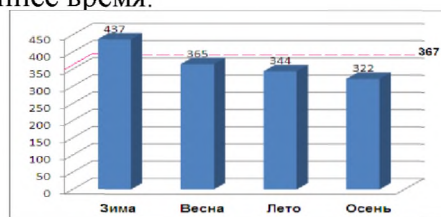


Рис. 2.

Из числа семи лет 1993, 1994, 1995 годы имели годовую периодичность преимущественной периодичности землетрясений. Вероятно, это отличие характера распределения землетрясений обусловлено с изменением соотношений сейсмичности в различных участках региона.

Таким образом, распределение слабых землетрясений, произошедших в течении отдельных год и за 7 лет показали, что для территории Иссык-Кульской впадины по степени частоты (учащения) землетрясений зимний период является наиболее сейсмичным по сравнению с остальными временами года. Эти факты свидетельствуют о том, что солнечная периодичность учащения слабых землетрясений обусловлена приливными действиями Солнца и зимний период является временем наиболее эффективного влияния приливных действий Солнца на моменты возникновения слабых землетрясений как спускового механизма.

Результаты изучения распределений сильных землетрясений с магнитудами 5-8 по одночасовым интервалам поясного времени показали, что более сейсмичные промежутки времени солнечной сутки зависит от времен года. Причем при переходе от осени к зиме и от весны к лето наблюдаются смещения некоторых более сейсмичных одночасовых интервалов времени в противоположную сторону. С увеличением продолжительности дня такие интервалы поясного времени смещаются в направлении по ходу часовой стрелки, а при уменьшении продолжительности дня соответственно они смещаются в направлении против хода часовой стрелки [4].

В данной статье одной из поставленных задач было выявить наблюдается ли подобная закономерность распределения слабых землетрясений, результаты изучения распределения слабых землетрясений в 4^х сезонах года по одночасовым интервалам поясного времени показали, что закономерность, обнаруженная, для сильных землетрясений наблюдается и для слабых землетрясений. В табл. 2 показано распределения слабых землетрясений, произошедших на территории Иссык-Кульской впадины, по одночасовым интервалом поясного времени в 4^х сезонах года.

Таблица 2.

Пояс.вр. года	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Сред. кол.
Зима	13	19	10	9	8	22	27 →	18	18 →	14	10	14	9 →	14	15	6	13	10	8	9	12 →	15	11	10	13,0
Весна	4	12	11	8	8	11	17	14	18	8 →	11	12	13	13	6 →	11	6	6	5	16	11	8	8 →	15	10,4
Лето	11	8	8	6	6	14	13 ←	12	10 ←	15	10 ←	13	7 ←	8	12 ←	13	10	13	6	6	15 ←	13 ←	14 ←	11	10,6
Осень	7	11	9	5	6	12	21	7 ←	13	8 ←	10	11	15	9 ←	7	9	6	14	12	7 ←	15	13	16	10	10,3

Видно, что за зимнее и за весеннее время, когда продолжительности дня мало по сравнению с продолжительностью ночи наблюдаются, смещение более сейсмичных одночасовых интервалов поясного времени относительно их положение за летнее и весеннее время по ходу часовой стрелки. За летнее и осеннее время наоборот уменьшению продолжительностью дня более сейсмичные интервалы времени смещаются в направлении против хода часовой стрелки относительно их положения за зимнее и весеннее время. Эти факты показывают, что более сейсмичные для данного региона интервалы времени суток зависят от отклонения Солнца. За время 22 декабря по 22 июня, то есть за зимнее и весеннее время, с увеличением отклонения Солнца от $-23^{\circ} 26'$ до $+23^{\circ} 26'$ более сейсмичные интервалы поясного времени смещаются в направлении против хода часовой стрелки.

Такие относительные смещения более сейсмичных интервалов времени показывают, что с увеличением склонения Солнца соответствуют, предпочтительным направлениям простирания разломов смещаются в сравнительно поздние интервалы поясного времени. С уменьшением склонения Солнца, наоборот, такие интервалы времени смещаются в направлении против хода часовой стрелки.

Полученные результаты исследования подтвердили существования солнечных периодичностей преимущественной группируемости слабых землетрясений в промежутках времени суток и года.

Как и для сильных землетрясений, для слабых землетрясений наблюдаются полусуточные и суточные периодичности их преимущественной группируемости. Более 66% сейсмичных интервалов времени имеют полусуточную периодичность преимущественной группируемости слабых землетрясений. За все изученные годы, а следовательно и за 5 лет оказался наиболее сейсмичным интервал поясного времени 06ч - 07ч, которую имеет суточную периодичность преимущественной группируемости землетрясений. Из них 12 более сейсмичных интервалов поясного времени 6 одночасовые интервалы совпадают с более сейсмичными интервалами времени сильных землетрясений. Диапазоны азимутов Солнца в более сейсмичных интервалах поясного времени соответствуют главным и промежуточным предпочтительным направлениям простирания разломов земной коры.

Распределение слабых землетрясений по месяцам года, показало, что первая половина года является более сейсмичным. Максимальное количество землетрясений соответствуют на январь, а минимальное их количество на июнь. Таким образом, учащения слабых землетрясений наблюдается приблизительно с даты прохождения земли через точки перигелия (3 января) до мая месяца. Для слабых землетрясений из 5 более сейсмичных месяцев только 2 месяца (январь и июль) соответствуют противоположным орбитальным положениям Земли относительно Солнца, то есть имеет полугодовую периодичность преимущественной группируемости землетрясений. Февраль, март, апрель также являются более сейсмичными, но имеют годовую периодичность преимущественной группируемости землетрясений.

Таким образом, солнечные периодичности преимущественной группируемости землетрясений зависят от склонения Солнца. Это зависимость показывает, что приливные действия Солнца является спусковым механизмом для возникновения землетрясений.

Литература:

1. Касахара К. Механика землетрясений. – М.: Мир, 1985. – С. 262.
2. Никонов А.А. Землетрясения. – М.: Наука, 1984. – С. 190.
3. Бакулин П.И. Курс общей астрономии. – М.: Наука, 1983. – С. 126-129.
4. Бегалиев Д.К. Вестник ИГУ, № 37. - Каракол, 2014. -С. 6-10.