

## ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ЧИСЛА СЛАБЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ ОТ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ПРИЛИВНЫХ ДЕЙСТВИЙ ЛУНЫ

*В данной работе изучены распределения моментов возникновения слабых землетрясений, происшедших на северо-восточном Тянь-Шане, по суткам астрономического месяца относительно суток новолуний и полнолуний. Показано, что для каждого месяца года есть свои сейсмичные сутки и вспомогательная роль, обусловленная притяжениями Луны в подготовке и возникновении слабых землетрясений.*

Земные приливы - деформации Земли под действием приливных сил; приливные силы Луны в два с лишним раза больше приливных сил Солнца.

Приливы возникают не только в водной оболочке Земли, но и во всей ее толще от центра до поверхности. Под воздействием приливных сил Земля деформируется как упругое тело, причем каждый мысленно выделенный в теле Земли слой, ограниченный двумя концентрическими сферами, описанными из центра Земли, деформируется в слой, ограниченный двумя эллипсоидальными поверхностями. Подобным образом деформируется и земная поверхность. Перемещение масс Земли и изменение их плотности из-за небольшого сжатия или растяжения, возникающих при деформации, создают дополнительное притяжение, добавляющееся к прямому действию Луны и Солнца и оказывающее влияние на величину, и направление сил тяжести. Приливы в твердом теле отсутствовали бы, если бы Земля была абсолютно твердой (недеформирующейся) и были бы наибольшими, если бы Земля была жидкой.

В природе известны такие простые факты, что если маленькие капли воды падают периодически с определенной высоты на одну и ту же точку грунта, то через определенный промежуток времени в грунте образуется лунка, тогда как большие капли воды, падающие с такой же высоты, но на разные места грунта, не могут образовать заметную лунку. Относительные роли приливных действий Солнца и Луны в подготовке и возникновении землетрясений являются совершенно аналогичным этим фактам.

Измерения приливных изменений силы тяжести кроме изучения глобальных характеристик строения Земли имеют большое значение. Эти данные необходимы при гравиметрической съемке для геодезических целей, при геофизической разведке полезных ископаемых, а также для изучения временных изменений силы тяжести. Измерения приливных наклонов указывают на зависимость от локальных особенностей строения земной коры и глубинных разломов.

В настоящее время, является спорным вопрос о возможности влияния приливных действий Луны и Солнца на процессы накопления тектонических напряжений, а следовательно, на подготовку и возникновение землетрясений [1]. Имеется даже утверждение, отрицающее вообще возможности существования какой-либо физической связи между частотой возникновения землетрясений и взаимными расположениями Солнца, Луны и Земли.

Основными причинами отсутствия общепризнанного мнения о возможной роли приливов в подготовке и возникновении землетрясений были следующие:

а) Наличие традиционного и недостаточно обоснованного представления у широкого круга исследователей о существовании связей между изменениями силы тяжести при приливах и частотой землетрясений.

б) Отсутствие фактов, подтверждающих зависимость моментов возникновения землетрясений от геологической структуры и взаимного расположения разломов земной коры в зоне очага землетрясения и в отдельных участках сейсмичного региона.

в) Неизвестность роли периодических приливных действий Солнца в подготовке и возникновении землетрясений.

Первая причина приводила к представлениям, согласно которым приливные действия Луны должны играть главную роль для возникновения землетрясений, так как Луна оказывает в 2,17 раза больше приливное действие, чем Солнце. Исследователями в основном были сделаны попытки, направленные на установление зависимостей частоты землетрясений от фазы Луны, моментов прохождения Луны через перигелий ее орбиты и от величины приливного изменения силы тяжести. Предполагалось, что наибольшее число землетрясений, происшедших на земном шаре в течение нескольких десятилетий, должна соответствовать суткам новолуний и полнолуний. Наименьшее число землетрясений ожидалось в сутках первой и последней четверти Луны, так как при этом Луна и Солнце находятся под прямым углом относительно Земли. Связь между землетрясениями и приливами ищут давно, но до сих пор не установлены определенные закономерности. Выяснение относительной роли приливных действий Солнца и Луны в подготовке и возникновении землетрясений является важным для осуществления оперативных и краткосрочных прогнозов землетрясений с помощью признаков электромагнитных [2], гидрогеохимических и гидрогеодинамических [3] предвестников.

В данной работе изучена возможная роль приливных действий Луны в возникновении слабых землетрясений. Для этого использованы слабые землетрясения  $K=5-15$ , происшедшие в радиусе  $r=15-300$  км. от г. Каракол за 1979-1983 годы. Изучено их распределение по суткам астрономического месяца относительно суток новолуний и полнолуний. Показано, что от месяца к месяцу это распределение меняется, то есть распределение зависит от периода года. У каждого месяца есть свои более сейсмичные сутки. Новолуниям и полнолуниям не всегда соответствуют более сейсмичные сутки. Полученные результаты обсуждены с точки зрения влияния совместных приливообразующих действий Солнца и Луны на моменты возникновения слабых землетрясений.

Наименьшее число землетрясений ожидалось в сутках первой и последней четверти Луны, так как при этом Луна и Солнце находятся под прямым углом относительно Земли. Связь между землетрясениями и приливами ищут давно, но до сих пор не установлены определенные закономерности [3].

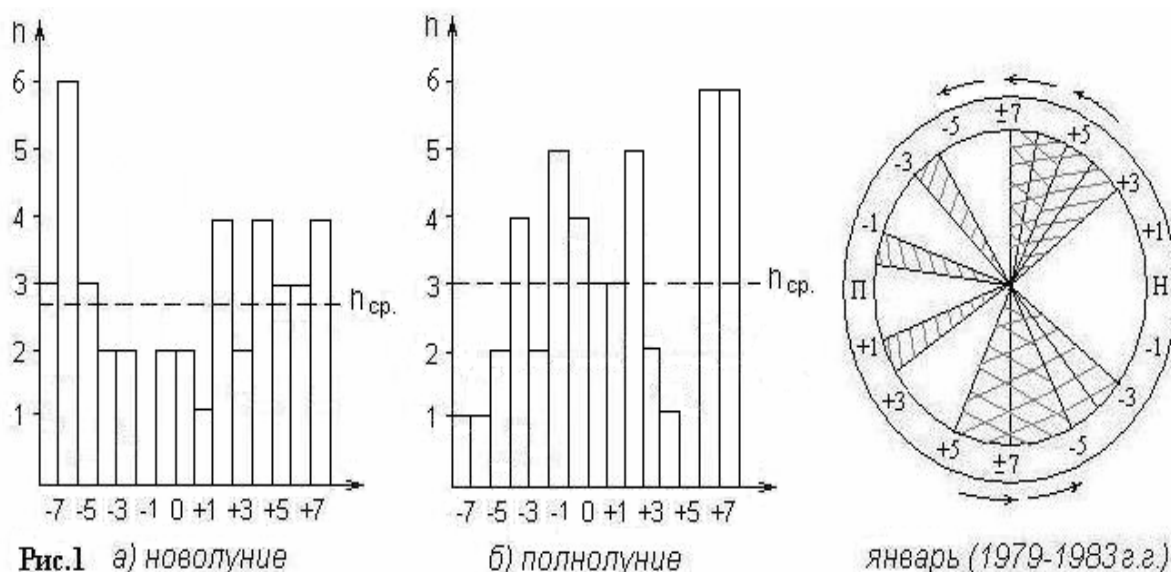
Таким образом, первая и вторая причины отсутствия общепризнанного представления, приводили к безуспешным поискам фактов, подтверждающих главную роль приливного действия Луны для возникновения землетрясений. С другой стороны, вторая причина совместно с третьей приводили к маскировке главной роли периодического приливного действия Солнца в подготовке и возникновении землетрясений.

Для остальных более сейсмичных суток не наблюдается диаметрально противоположных пар. Эти факты показывают, как указывается в [4], что периодические приливные действия Луны являются вспомогательными спусковыми механизмами для возникновения землетрясений. Более сейсмичные сутки, не имеющие на диаграмме диаметрально противоположного положения, в основном обусловлены приливными действиями Луны, повторяющимися с периодами, равными синодическому месяцу. Более сейсмичные сутки соответствуют определенным углам приливообразующих сил.

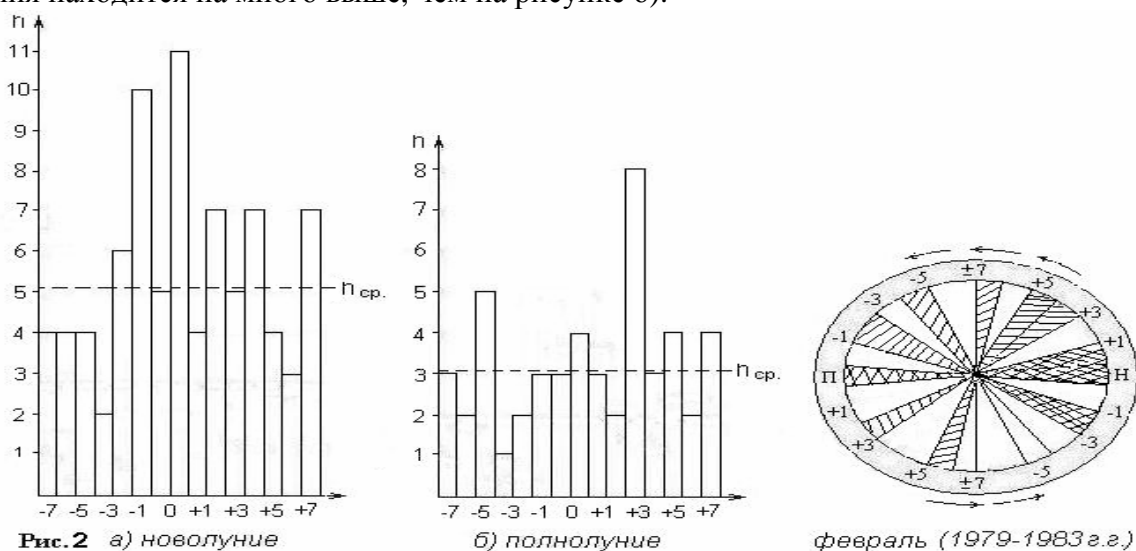
Наличие более сейсмичных интервалов времени суток и года, характерных для каждого региона, является существенным доказательством главной роли периодических приливных действий Солнца в подготовке и возникновении землетрясений.

В работе сделаны обоснованные выводы об особенностях распределения слабых землетрясений по суткам относительно суток новолуний и полнолуний в разных периодах года. Рассмотрим гистограммы и диаграмму за январь на период 1979-1983 г.г. (рис.1). На гистограммах видно, что числа землетрясений распределяются по суткам неравномерно. Сутки, соответствующие датам новолуния и полнолуния, являются менее сейсмичными; перед новолунием наблюдается уменьшение землетрясений за сутки, после новолуния - увеличение числа землетрясений. На диаграмме видно, что из 14 более сейсмичных суток

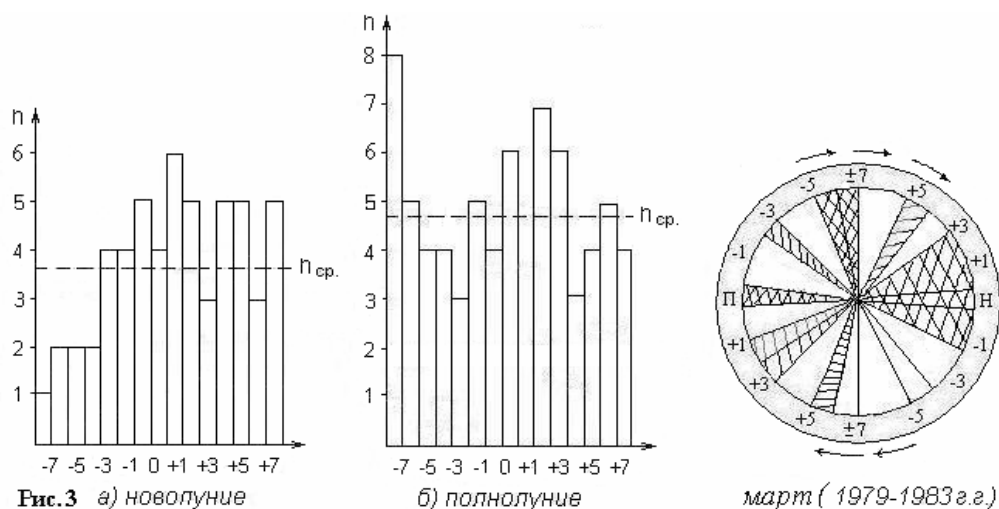
три пары суток занимают диаметрально противоположное положение, то есть 6 суток соответствуют противоположным положением Луны и Земли.



В феврале (рис. 2) даты новолуний и полнолуний относятся к более сейсмичным. На дату новолуния приходится самое высокое число землетрясений за одни сутки среди всех месяцев года. В первые четверти Луны увеличивается число землетрясений в сутки. Перед полнолунием наблюдаются спады числа землетрясений, после полнолуния за сутки происходит больше землетрясений. На диаграмме 2 более сейсмичных суток четверо заштрихованы и являются диаметрально противоположными. Если в январе среднее число землетрясений на рис. 2 а) и б) почти одинаково, то в феврале на рис. 2 а) пунктирная линия находится на много выше, чем на рисунке б).



В марте (рис. 3) 16 суток из 30 являются наиболее сейсмичными, из них 6 суток занимают диаметрально противоположное положение на диаграмме, значит, в эти сутки периодические приливные действия Луны являются наиболее вероятным спусковым механизмом возникновения землетрясений. Как и в феврале, в марте даты новолуний и полнолуний являются наиболее сейсмичными сутками. На дату полнолуния приходится максимальное число землетрясений в сутки за весь год. Наблюдается также увеличение числа землетрясений к новолунию и полнолунию и уменьшению после этой даты.



В июле пунктирные линии находятся почти на одинаковой высоте. Как и в июне, дата новолуния оказалась сейсмичной датой полнолуния. Из 30 суток: наиболее сейсмичных - 14 суток диаметрально противоположных на диаграмме 6 суток, которые в основном обусловлены приливными действиями Луны. На дату полнолуния за период 1979-1983 годы приходится всего одно землетрясение - самое минимальное число землетрясений из всех месяцев. К моменту новолуния и полнолуния наблюдается уменьшение количества землетрясений в сутки.

В августе максимальное число землетрясений не превышает семи по новолуниям и шести - по полнолуниям. Даты новолуний и полнолуний являются менее сейсмичными. Среднее распределение землетрясений приблизительно одинаково. Как в июле, в августе наблюдается уменьшение числа землетрясений к моменту новолуния и полнолуния и увеличивается после нее.

В ноябре месяца, как и в августе, на новолуние отмечено только одно землетрясение. Но в ноябре к дате новолуния увеличивается число землетрясений, наиболее сейсмичными оказались и первые четверти Луны. К полнолунию также число землетрясений увеличивается, но уменьшается после этой даты. Среднее число землетрясений, отмеченное пунктиром, почти одинаково. На диаграмме из 16 наиболее сейсмичных суток 8 суток диаметрально противоположны.

В декабре, как и в январе, максимальное число землетрясений не превышает 5 при новолуниях и 6 при полнолуниях. Сравнивая эти два месяца с другими, можно заметить, что они являются более «спокойными», чем другие месяцы. Дата новолуния сейсмична дате полнолуния. Из 30 суток: наиболее сейсмичных - 16 суток, диаметрально противоположных на диаграмме 6 суток. Перед новолунием и полнолунием отмечено уменьшение землетрясений в сутки, затем число землетрясений увеличивается.

По данным работы [3], периодическая закономерность расположения более сейсмичных интервалов времен суток, года и астрономического месяца на диаграмме показывает, что для формирования очагов и возникновения землетрясений главную роль играет не величина приливообразующей силы, а частота повторений действия приливной силы с определенным периодом. Поэтому в подготовке и возникновении землетрясений главную роль играют приливные действия Солнца. Приливные действия Солнца в течение полного оборота Земли вокруг своей оси 2 раза способствуют накоплению тектонического напряжения в зоне очага будущего землетрясения. Тогда как в течение синодического месяца приливообразующие силы Луны только лишь 2 раза способствуют накоплению тектонического напряжения в зоне некоторых разломов, когда они образуют определенный угол с направлением приливообразующей силы Солнца. Именно вследствие малой частоты повторений действия приливообразующей силы величина силы притяжения Луны играет только лишь вспомогательную роль в подготовке и

возникновении землетрясений. По этой же причине изменение силы тяжести под воздействием наибольшей приливной силы в течении суток новолуния и полнолуния не оказывает заметного влияния на частоту возникновения землетрясений.

#### **Литература**

1. Кочербаев Т.К., Волков Я.В. Вспомогательная роль приливных действий Луны в возникновении землетрясений. –Пржевальск, 1983. Рукопись депонированной статьи.
2. Бялко А.В. Наша планета - Земля. Библиотечка «Квант», № 29. -М.: Наука, 1983.
3. Жарков В.Н. Внутреннее строение Земли и планет. -М.: Наука, 1983.
4. Кочербаев Т.К., Токтосопиев А.М. Особенности изменения естественного электромагнитного полей земли перед землетрясением. -Томск, 1982. С. 135.