

Некоторые статистические результаты для выявления экзогенных факторов землетрясений Кавказа

М.К. Качахидзе

В работе рассматривается вопрос о распределении планет и их пар на небесной сфере в момент происхождения землетрясений на Кавказе. Вычисления проводились относительно трех систем отсчета: точки весеннего равноденствия, восточной точки пересечения плоскости горизонта с эклипкой, а также распределения планет относительно друг друга. Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. выявлены секторы на небесной сфере, при нахождении в которых планеты или пары планет, происходит максимальное количество землетрясений;
2. для отдельных планет и пар планет также найдены определенные секторы на небесной сфере, так называемые «зоны запрета», при нахождении в которых планеты или пары планет, количество землетрясений минимально.

Ключевые слова: триггерный фактор, весеннее равноденствие, землетрясение, эклиптика.

Введение

Проблема происхождения землетрясений имеет многовековую историю. Еще средневековые астрономы пытались связать катастрофические явления, в том числе землетрясения с положением планет, однако до настоящего времени вопрос не подвергался строгому научному анализу. Понимая, что гравитационное влияние планет на Землю чрезвычайно слабо, и их вклад в формирование земного прилива весьма мал (около 0.01%), мы, тем не менее, решили проверить гипотезу о влиянии положения планет на небесной сфере на сейсмичность, принимая во внимание, что сейсмичность обладает необычайно высокой чувствительностью к очень слабым внешним воздействиям со стороны удаленных подземных ядерных взрывов и сильных землетрясений, и к еще более слабым электрическим воздействиям.

В случае отсутствия в земле переменных напряжений (внутриземного, метеорологического и космического происхождения) землетрясения происходили бы в те моменты, когда тектонические напряжения в зоне подготовки землетрясения достигли бы критического значения.

Существующие в земле переменные напряжения, добавляясь на плавновозрастающие тектонические напряжения, могут сыграть роль триггерного фактора.

Геофизические наблюдения показывают, что в процессе подготовки землетрясения участвуют разные эндогенные и экзогенные факторы как локального, так и регионального характера (1,3,6,7,8).

Исходные данные и методы исследования

Нами рассматривается задача - насколько распределение планет на небесной сфере в момент происхождения землетрясения может сыграть роль спускового механизма (триггерного фактора) для землетрясений.

В настоящей работе для сеймоактивного региона Кавказа рассматривается возможность существования связи между астрономическими явлениями и землетрясениями, которые произошли в период с 1900 года по 1992 г (всего 393 землетрясений).

Вычисления проводились относительно трех систем отсчета: точки весеннего равноденствия, восточной точки пересечения плоскости горизонта с эклипкой (в дальнейшем эту точку назовем «восточной точкой»), а также распределения планет относительно друг друга.

Во всех случаях распределение планет изучалось приближенной формулой вероятностей Пуассона для 10,15,20,30 и 40 - градусных полос:

$$P = \frac{a^k \cdot e^{-a}}{k!}$$

где P – вероятность, k - количество благоприятных случаев, a – ожидаемое количество событий в заданном секторе:

$$a = N \cdot J/360,$$

N – общее количество землетрясений (393), J – ширина полосы в градусах.

Количеству случаев a в полосе соответствует максимальная (по сравнению с другими вариантами) вероятность P .

Каждая полоса перемещалась по долготе 5 градусными шагами, пока она не сделает полный оборот; таким образом, для каждой из них получалось по 72 шага. На каждом шаге вычислялась вероятность для общего количества землетрясений, которые при этом оказывались в пределах данной полосы.

Значимыми сочтены те случаи вероятность которых, как минимум, на три порядка ниже максимально ожидаемой вероятности. Случаи, когда вероятность на четыре порядка ниже максимальной вероятности, отмечены звездочкой. В таблицах приведены только эти случаи.

Сразу же отметим, что в некоторых системах отсчета вырисовывается интересный факт: некоторые планеты или «пары планет» создают, так называемые, «запретные зоны», т.е. если они находятся в «своей запретной зоне» (в определенном секторе на небесной сфере), то вероятность происхождения землетрясений чрезмерно мала.

Каталог землетрясений Кавказа был разбит на три части: сначала во всех системах отсчета рассматривались землетрясения с $M \geq 4.5$.

Результаты исследования и их обсуждение

Для землетрясений с $M \geq 4.5$ (всего 393 землетрясений)

1.1. Относительно точки весеннего равноденствия для отдельных планет получены следующие результаты (Таблица 1):

Таблица 1

Название планеты	Ширина полосы в градусах	Интервал в градусах	Количество случаев	Максимальная вероятность	Вероятность	Замечание
Марс	10 ⁰	145 ⁰ - 155 ⁰	29*	0,12	0,000026	
	15 ⁰	145 ⁰ - 160 ⁰	37*	0,0988	0,0000047	
	20 ⁰	145 ⁰ - 165 ⁰	45*	0,085	0,000005	
	30 ⁰	135 ⁰ - 165 ⁰	58	0,0697	0,000019	
	40 ⁰	125 ⁰ - 165 ⁰	72	0,0604	0,000022	
Сатурн	10 ⁰	290 ⁰ - 300 ⁰	26	0,12	0,000044	
	20 ⁰	290 ⁰ - 310 ⁰	41	0,085	0,000079	
	30 ⁰	270 ⁰ - 300 ⁰	58	0,0697	0,000019	
	30 ⁰	70 ⁰ - 100 ⁰	13	0,0697	0,0000479	Зона запрета

	40°	270° - 310°	73	0,0604	0,000013	
	40°	65° - 105°	19	004	0,000013	Зона запрета

Из таблицы 1 видно, что Марс активным является во всех секторах небесной сферы, но при расширении полос до 30° или 40°-ов, он с четко выраженными вероятностями имеет несколько пиков, из них наиболее выразительными являются: 58 случаев в интервале (135° - 165°) и 72 случая в интервале (125° - 165°).

В отличие от Марса, Сатурн более активным является только в расширенных полосах. Также, Сатурн имеет «зоны запрета»: 30°-ую полосу в интервале (70° - 100°) и 40°-ую полосу в интервале (65° - 105°).

Забегая вперед отметим, что 10-градусные полосы оказываются оптимальными (за некоторыми исключениями).

1.2 В системе «восточной точки» интересный результат получен только для Плутона (Таблица 2). Для остальных систем значительных результатов нет.

Таблица 2

Название планеты	Ширина полосы в градусах	Интервал в градусах	Количество случаев	Максимальная вероятность	Вероятность	Замечание
Плутон	10°	95° - 105°	25	0,12	0,000105	

1.3. Для пар планет (видимого удаления планет относительно друг друга) получается (Таблица 3):

Таблица 3

Название пар планет	Интервал в градусах	Количество случаев	Максимальная вероятность	Вероятность	Замечание
Солнце-Марс	0° - 15°	39*	0,0988	0,00000085	
	0° - 20°	49*	0,085	0,00000022	
	170° - 190°	4*	0,085	0,000003	Зона запрета
	0° - 30°	71*	0,0697	0,000000027	
	160° - 190°	8*	0,0697	0,0000002	Зона запрета
	210° - 240°	6*	0,0697	0,00000001	Зона запрета
	35° - 20°	64*	0,0697	0,00000044	
Меркурий-Марс	295° - 310°	37*	0,0988	0,0000047	
	200° - 220°	4*	0,085	0,000003	Зона запрета
	290° - 310°	44	0,085	0,00001	
	195° - 225°	8*	0,0697	0,0000002	Зона запрета
	290° - 320°	60*	0,0697	0,0000059	
	340° - 10°	62*	0,0697	0,0000017	
Венера-Марс	165° - 175°	0	0,12	0,000018	Зона запрета
	145° - 175°	4*	0,0697	0,000000003	Зона запрета

Из таблицы 3 видно, что если некоторые пары планет находятся в своих «запретных зонах», то землетрясения либо вообще не происходят, либо вероятность их происхождения чрезвычайно мала.

Выводы

Таким образом, для сейсмоактивного региона Кавказа можно выделить периоды повышения и понижения активизации сейсмичности:

Для землетрясений $M \geq 4.5$:

1. максимальное количество землетрясений происходит, когда:

1.1. в системе точки весеннего равноденствия Марс и Сатурн находятся в 40° -ом интервале ($125^\circ - 165^\circ$) и ($270^\circ - 310^\circ$) соответственно; в этой системе Марс является активным во всех вышеуказанных секторах небесной сферы;

1.2. в системе «восточной точки» значительный результат получается для Плутона, когда он находится в 10° -ой полосе ($95^\circ - 105^\circ$);

1.3. если задача рассматривается для распределения планет относительно друг друга, то самым активным являются пары при следующих значениях угловых расстояний между ними:

Солнце – Марс ($0^\circ - 30^\circ$) и ($350^\circ - 20^\circ$).

Меркурий-Марс ($295^\circ - 310^\circ$), ($290^\circ - 320^\circ$) или ($340^\circ - 10^\circ$).

2. в некоторых системах также вырисовываются «зоны запрета», при нахождении в которых планеты или пары планет, происходит минимальное количество землетрясений;

2.1. когда Сатурн находится в 40° -ой полосе ($65^\circ - 105^\circ$) (задача рассматривается относительно точки весеннего равноденствия);

2.2. если задача рассматривается для распределения планет относительно друг друга, минимальное количество землетрясений происходит, когда между ними угловые расстояния следующие: Солнце – Марс ($160^\circ - 190^\circ$) или ($210^\circ - 240^\circ$), Меркурий-Марс ($200^\circ - 220^\circ$) или ($195^\circ - 225^\circ$), Венера-Марс ($145^\circ - 175^\circ$).

Интересным является случай, когда для пары планет Венера – Марс угловое расстояние между ними ($165^\circ - 175^\circ$), в этом случае землетрясения не происходят вообще.

Относительно системы местного меридиана значимые результаты не получаются.

Таким образом, в работе, на примере Кавказского сейсмоактивного региона, изучены триггерные влияния распределения планет на сейсмичность.

Выявлены секторы на небесной сфере, при нахождении в которых планеты или пары планет происходит максимальное количество землетрясений. Кроме этого в некоторых системах отсчета вырисовывается интересный факт – некоторые планеты или пары планет создают так называемые «запретные зоны», т.е. если они находятся в «своей запретной зоне» (в определенном секторе на небесной сфере) вероятность происхождения землетрясений чрезмерно мала.

Механизм физического воздействия на очаг землетрясения, на земные процессы пока неясен, он может быть как непосредственным, так и опосредованным через влияние планет на другие оболочки Земли, в частности, на ионосферу.

Сила, которая со стороны тел солнечной системы действует на Землю, а в нашем случае на Кавказский регион, одновременно может сыграть роль триггерного фактора только в том случае, если ее направление такое, что она увеличивает тектоническую силу, действующую в этом регионе. Та же сила, конечно, действует и на соседний регион, допустим на Турцию или Аравийский полуостров, но как в Турции, так и на Аравийском полуострове тектонические силы (их направления) имеют совершенно другой характер. Сила, действующая от тел солнечной системы на Кавказский регион не сможет сыграть роль триггерного фактора для Турции и Аравийского полуострова и наоборот, та сила, направление которой такова, что она добавляется к тектонической

силе Турции, не сможет сыграть роль триггерного фактора для Кавказа или Аравийского полуострова.

Таким образом, если в некоторый момент действующая сила со стороны тел солнечной системы имеет такое направление, что она совпадает с тектоническим направлением определенного сейсмоактивного региона, вероятность происхождения землетрясений растет, а другие сейсмоактивные зоны могут быть чувствительными к другим конфигурациям планет, и, в связи с этим целесообразно продолжение работы, взяв в рассмотрение другие районы земного шара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рикитаке Т. «Предсказание землетрясений», «Мир», Москва, 1979, 388 с.
2. Атлас временных вариаций природных процессов. Порядок и хаос в литосфере и других сферах. Том 1, Москва, 1994 г., 175 с.
3. Сытинский А.Д. «О связи землетрясений с солнечной активностью». Физика Земли, № 2, 1989, с. 13-31.
4. Torsten Hartmann, Hans-Georg Wenzel. «The harmonic development of the Earth tide generating potential due to the direct effect of the planets». Geoph. Res. Lett., Vol.21, No 18, p.1991-1993.
5. Tamura, Y. «Additional terms to the tidal harmonic tables», submitted to Proceedings 12th International Symposium on Earth Tides, Beijing 1993.
6. Качахидзе Н.К. «Некоторые особенности взаимосвязи сильных землетрясений Кавказа». Сообщения АН ГССР, 117, № 3, 1986, с. 520-525.
7. Kiladze R.I., Kachakhidze N.K., Ramishvili G.T., Kukhianidze V.D., Kachakhidze M.K. «Study Of Possible Relationships Between Strong Earthquakes And Astronomic Phenomena For Seismoactive Regions Of The Caucasus, Turkey And Greece.» Bulletin Of The Georgian Academy Of Sciences, 155, N 3, 1997, p.367 – 369.
8. Kiladze R.I., Kachakhidze N.K., Ramishvili G.T., Kukhianidze V.D., Kachakhidze M.K. «Study Of Possible Relationships Between Strong Earthquakes And Astronomic Phenomena For Seismoactive Regions Turkey And Greece.» Bulletin Of The Georgian Academy Of Sciences, 158, N 3, 1998, p. 416 – 418.

ზოგიერთი სტატისტიკური შედეგი კავკასიის მიწისძვრების ეკბოგენური ფაქტორების გამოსავლენად

მ. კაჭახიძე

რეზიუმე

ნაშრომში შესწავლილია პლანეტებისა და მათი წყვილების ცის თაღზე განაწილება კავკასიის ძლიერი მიწისძვრების მოხდენის მომენტში. განხილულია კავკასიის მიწისძვრები $M \geq 4.5$ მაგნიტუდით. გამოთვლილია განსაზღვრულ სექტორებში პლანეტებისა ან მათი წყვილების მოხვედრის ალბათობა. რეალური ალბათობების უმცირესი მნიშვნელობა გვიჩვენებს მიწისძვრათა მოხდენის მაქსიმალურ შესაძლებლობას.

თუ პლანეტებსა და მათ განაწილებას შეუძლიათ იქონიონ გავლენა მიწისძვრათა მოხდენაზე, მაშინ მიღებული შედეგებიდან შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნები:

1. ცის თალზე გამოვლენილია სექტორები, სადაც პლანეტებისა ან მათი წყვილების მოხვედრის შემთხვევაში ხდება მიწისძვრათა მაქსიმალური რაოდენობა;

2. ცალკეული პლანეტებისა და მათი წყვილებისათვის ცის თალზე მოძებნილია სექტორები, ე.წ. "აკრძალვის ზონები", სადაც პლანეტის ან პლანეტათა წყვილების მოხვედრის შემთხვევაში ან არ ხდება მიწისძვრა, ან ხდება მიწისძვრათა მინიმალური რაოდენობა;

SOME STATISTICAL RESULTS IN ORDER TO REVEAL OF CAUCASUS EARTHQUAKES EXOGENOUS FACTORS

M. Kachakhidze

Abstract

For earthquakes with $M \geq 4.5$ of Caucasus seismoactive region planet distribution has been studied. Maximum and actual probabilities of planet locations in $10^0, 20^0, 30^0$ and 40^0 bands were computed. For any planets the so-called "prohibited areas" were found, i.e. the bands, where in case of getting of certain planets, no strong earthquake may occur in a considered region.