



Chaos and Correlation
International Journal, March 18, 2010

Временные закономерности глобальной сейсмичности Земли

Temporal patterns of global seismic activity of the Earth

Татьяна Черноглазова, к.х.н.
Казахстан, Алматы

Tatiana Chernoglazova, Ph.D.
Kazakhstan, Almaty

В работе обсуждается взаимосвязь глобальной сейсмической активности с движением нашей планеты в неоднородном магнитном поле солнечной системы.

The correlation of global seismic activity with the movement of our planet in a nonuniform magnetic field of solar system is discussed in the paper.

Ключевые слова: ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ, МАГИТНОЕ ПОЛЕ, СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

Key words: EARTHQUAKE, MAGNETIC FIELD, SOLAR SYSTEM

Землетрясения - это одни из наиболее страшных природных катастроф, уносящие десятки и сотни тысяч человеческих жизней и вызывающие опустошительные разрушения на огромных пространствах и приносящих многомиллионные убытки многим государствам. Недавние события этого века на Суматре, Гаити и в Чили еще на памяти многих людей планеты.

Неспособность современной науки предсказывать эти страшные природные явления связана с непониманием механизмов самого процесса. В тектонической теории землетрясений приоритет отдается внутренним процессам, протекающим в недрах Земли и движению основных геологических тектонических плит. Однако уже много исследователей показывают роль других факторов в закономерностях проявления глобальной сейсмичности Земли: солнечной активности /1-3/ приливных сил, вызванных движением Солнца и Луны /4-5/, ритмозадающим космическим факторам, связанным с движением объектов солнечной системы /6/, изменением геофизических полей в околоземном пространстве /7-11/.

Авторами /7-11/ были проведены систематические исследования временных закономерностей землетрясений, произошедших на нашей планете в период с 9

февраля 1963 года по 31 декабря 2006 г (всего 16032 дня) по совокупности 128 320 событий с магнитудой m_b более 4, от воздействия небесных тел. Исследуемая база данных сейсмических событий была сформирована на основе базы данных Международного сейсмологического центра (ISC), содержащей 20 489 816 записей регистрации различными сейсмостанциями. На основе систематических исследований семантических информационных моделей глобальной сейсмической активности были установлены связи сейсмособытий с астрономическими параметрами планет солнечной системы. Было показано, что индукция магнитного поля Земли и интегральные параметры сейсмической активности в наиболее сильно зависят от комбинаций астрономических параметров Урана и Нептуна, которые соответствуют дипольному излучению этих планет. Это дало авторам основание предположить, что существует космический электромагнитный механизм, запускающий землетрясения / 12 /.

В предыдущих исследованиях /13-14/ автором были показаны зависимости глобальной сейсмичности Земли от лунно-планетарных соединений и установлено неравномерное распределение сильных землетрясений с магнитудой более 6 по месяцам года в 200-2006 годах.

Цель данной работы – выявление временных годовых и месячных закономерностей распределения сейсмособытий в более широком интервале магнитуд 4-9 на большем временном интервале. В данной работе были использованы результаты обработки базы данных /12/, в которой собраны интегральные параметры ежедневных землетрясений – общее число сейсмособытий, суммарная магнитуда и суммарная энергия землетрясений, а также средние ежедневные значения этих показателей за период с 1963 по 2006 год. Методики расчета этих величин представлены в работах /7, 12/. Кроме того, были использованы статистические результаты обработки годовых сейсмособытий, представленных на сайте <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes> за последние 20 лет.

Таблица 1 Статистика ежегодных землетрясений за период с 1990-2008 годы по данным <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqarchives/year/eqstats.php>

Magnitude	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
8.0 to 9.9	0	0	0	0	2	2	1	0	1	0
7.0 to 7.9	18	16	13	12	11	18	14	16	11	18
6.0 to 6.9	109	96	166	137	146	183	149	120	117	116
5.0 to 5.9	1617	1457	1498	1426	1542	1318	1222	1113	979	1104
4.0 to 4.9	4437	4335	5128	4999	4518	8003	8756	7903	7303	6972
3.0 to 3.9	2517	2990	4692	4326	5041	5151	4923	4513	5945	5605
2.0 to 2.9	2364	2925	3066	5393	5371	3842	2391	2400	4091	4201
1.0 to 1.9	474	801	886	1170	779	645	295	388	805	715
0.1 to 0.9	0	1	3	9	17	19	1	4	10	5
No Magnitude	5054	3863	4072	3997	1944	1826	2186	3415	2426	2096
Total	16590	16484	19524	21476	19371	21007	19938	19872	21688	20832
Estimated Deaths	52056	3210	3920	10096	1634	7980	589	3069	9430	22662
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
8.0 to 9.9	1	1	0	1	2	1	2	4	0	1
7.0 to 7.9	14	15	13	14	14	10	9	14	12	16
6.0 to 6.9	146	121	127	140	141	140	142	178	168	142
5.0 to 5.9	1344	1224	1201	1203	1515	1693	1712	2074	1768	1725
4.0 to 4.9	8008	7991	8541	8462	10888	13917	12838	12078	12291	6956
3.0 to 3.9	4827	6266	7068	7624	7932	9191	9990	9889	11735	2897
2.0 to 2.9	3765	4164	6419	7727	6316	4636	4027	3597	3860	3007
1.0 to 1.9	1026	944	1137	2506	1344	26	18	42	21	26
0.1 to 0.9	5	1	10	134	103	0	2	2	0	1
No Magnitude	3120	2807	2938	3608	2939	864	828	1807	1922	20
Total	22256	23534	27454	31419	31194	30478	29568	29685	* 31777	* 14791
Estimated Deaths	231	21357	1685	33819	228802	82364	6605	712	88011	1787

Временной ход глобальной сейсмичности Земли за период с 1990 по 2008 год представлен на рисунке 1. За последние 20 лет прослеживается тенденция роста не только общего количества землетрясений (рис. 1 а) практически в два раза с 16 000 событий в год в 1990 году до 32 000 событий в 2008 году, но и сильных землетрясений с магнитудой более 5 (рис. 1 б) (надежно регистрируемые большинством мировой сети сейсмостанций), что свидетельствует о росте глобальной сейсмичности Земли. Однако, количество землетрясений и магнитуда являются косвенными параметрами. Для объективной сейсмооценки необходимо рассмотреть энергетические параметры землетрясения. Поэтому на основании базы данных, сформированных авторами [7-11], были рассчитаны суммарные месячные

энергии землетрясений и затем вычислена суммарная годовая энергия. Изменение магнитуды на 1 единицу соответствует изменению силы землетрясения в 10 раз, а по энергии землетрясения в 32 раза. Данные расчетов приведены в таблице 2. Оценка глобальной сейсмичности по энергии землетрясений за период 1963-2006 годы показывает систематический рост энергии, что свидетельствует о росте сейсмоактивности Земли и сохранении этой тенденции на значительном периоде времени (рис. 2).



Рис.1. Изменение общего числа землетрясений и сильных землетрясений с магнитудой более 5 за последние 20 лет (по данным <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes>)

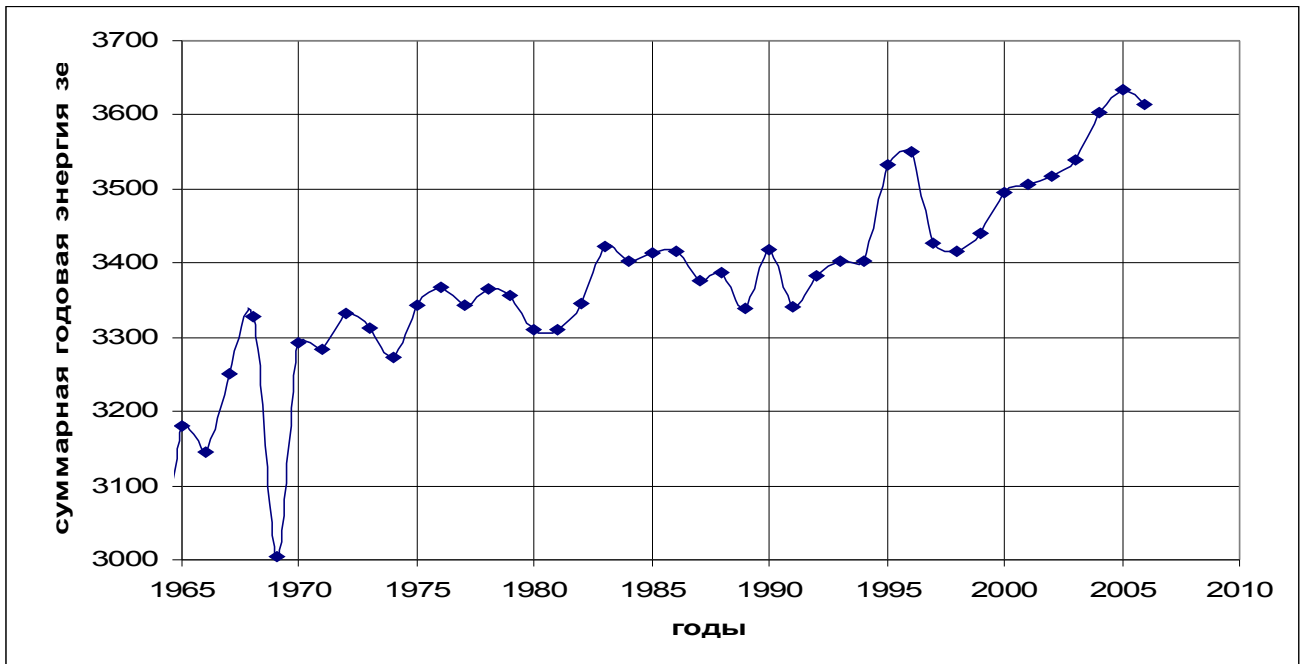


Рис.2. Изменение суммарной годовой энергии землетрясений за период 1963-2006 годы, рассчитанном по данным базы <http://chaosandcorrelation.org/AS/HDFMDAY.rar>, представленной в таблице 2.

Таблица 2 Временные закономерности изменения суммарной месячной энергии землетрясений за период 1963-2006 годы, рассчитанные по базе <http://chaosandcorrelation.org/AS/HDFMDAY.rar>

Годы	Суммарная энергия землетрясений по месяцам года												Сумма За год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1960													
1961													
1962													
1963		109,7	169,7	186,6	242,1	227,6	193,7	189,7	152,4	226,1	200	195,8	2093,4
1964	250,2	221,6	267,7	280,8	274,1	261,9	272,7	250,3	248,1	262,4	274,1	261,5	2863
1965	265,2	253,8	282,5	264,3	257,5	260,9	263,4	263,2	269,1	273,4	254,2	273,8	3181,3
1966	238,4	242,7	285,4	265,2	255,4	276,5	270,7	266,7	257,8	274,8	254	257,5	3145,1
1967	287	246,1	272	262,4	266	269,7	273,3	278,9	272	281	271	272	3251,4
1968	276,7	261,1	271,5	265,9	293,6	279,8	281,5	298,9	283,2	284,3	260,6	270,5	3327,6
1969	276	254,2	284,8	270,3	260,7	272,6	274	297,7	279	281,2	269,2	270	3004,9
сумма	1594	1589,2	1549	1796	1849,4	1849	1829	1845,4	1761,6	1621	1783	1801	
ср	265,6	227,03	221,3	256,5	264,2	264,1	261,3	263,63	251,66	231,5	254,7	257,3	
1970	282,4	253,6	265,9	283,3	280,8	278,3	278,4	261	258,8	283	272,3	294,7	3292,5
1971	265,6	254,4	280	274,5	286,5	249,1	287,2	289,7	277,9	279	266,7	273,5	3284,1
1972	281,9	265,6	283,1	278,9	272,2	273,6	255,6	292,7	286	269,6	274,1	298,5	3331,8
1973	281,1	255,5	279,6	275,8	274,9	281,2	283	284,6	272,1	271	276,8	276,7	3312,3
1974	287	254	255,8	265,8	276	269,7	287,7	291,4	263,8	283,2	259,1	278,4	3271,9
1975	280,2	252,8	274,5	281,2	284,7	277,5	280,8	284,5	268,1	290,3	281,1	287,7	3343,4
1976	299,9	270	280,7	263	287,6	284,1	290,6	269,4	280,2	282,2	276,5	284	3368,2
1977	283,6	241,4	285,4	266,7	283,6	275,1	275,7	297,8	277,4	295,9	270,6	289,9	3343,1
1978	283,4	252,6	296,5	276,8	286,9	279,8	284,8	277,9	281,9	281	277,7	286,1	3365,4
1979	284,3	259,3	284,8	274,8	293,6	274,7	283,7	284,2	272,6	279,6	277,1	288,9	3357,6
сумма	2829	2559,2	2786	2741	2826,8	2743	2808	2833,2	2738,8	2815	2732	2858	
ср	282,9	255,92	278,6	274,1	282,68	274,3	280,8	283,32	273,88	281,5	273,2	285,8	
1980	286,2	273,5	287,4	272,7	280,2	283,4	292,5	268,3	266,9	287	275,5	286,6	3360,2
1981	286	251,4	280,6	278,2	284,6	263,8	279,3	279,2	278,1	271,6	281,5	276,3	3310,6
1982	294,8	255,7	286,7	265,3	287,4	267,2	276	291	280,9	279,1	272	288,9	3345
1983	297,7	259,1	289	283,9	294,5	272,4	299,6	291,7	281	289,5	268,6	295,8	3422,8

1984	286,3	265,2	294,8	276,7	279,8	280,9	288,8	279,6	283	291,5	285,8	290,7	3403,1
1985	282,8	250,4	295,3	283,2	290,5	280,9	291,8	296,3	282,8	289,2	280,6	290,1	3413,9
1986	285,2	252,1	293,8	280,4	302,5	287,3	295	285,2	268,4	296,2	282,2	286,9	3415,2
1987	288,7	265,9	296,6	282	276,1	281,8	287,3	278,1	270,6	293,7	278,9	276	3375,7
1988	291,9	275,2	291,9	274,8	287,9	270,3	293,8	283,8	274,5	278	281,6	283	3386,7
1989	282,4	245,2	273,5	272,8	295	274,8	274,9	284,8	279,7	285,5	281,8	290,3	3340,7
сумма	2882	2593,7	2890	2770	2878,5	2763	2879	2838	2765,9	2861	2789	2865	
ср	288,2	259,37	289	277	287,85	276,3	287,9	283,8	276,59	286,1	278,9	286,5	
1990	276,8	262,4	293	290,6	297	279	296	292,4	276,4	286,7	273,2	294,8	3418,3
1991	290,4	258,6	283,8	283,6	288,4	281,9	283,6	282,4	268,7	267,4	259,9	293,4	3342,1
1992	257,7	255,5	290,9	277,9	292,7	284,9	284,4	294,2	286,6	289,6	278,6	290,8	3383,8
1993	278,6	256	295,6	278,1	294,3	279,3	284	291,3	286,2	292,5	277,8	288,4	3402,1
1994	280,9	260,3	278,4	282	294,7	285,1	288,8	292	275,3	303,5	277,4	283,6	3402
1995	301	270,5	291,6	297,3	308,3	285,5	299,3	301,4	284	303	285,8	305,5	3533,2
1996	295,6	286,7	304,2	289,3	292,8	297,7	298	300,1	298	299	295,8	293,5	3550,7
1997	286	257,3	295	289,5	293,9	275,5	291,6	279,8	279,4	293,6	286,9	299,6	3428,1
1998	295,7	259,1	292,1	282,1	294,9	276,2	286,7	288,5	282,6	287	283	286,6	3414,5
1999	288,3	263,6	295,3	283,3	292,6	279,6	284	292,4	283,9	289,3	286,6	301,6	3440,5
2000	289,5	270	289,6	281,7	290,6	295,9	309,4	300,5	280,6	296,3	293,8	298	3495,9
2001	301,2	270,1	293,1	288,8	293,4	291,9	297,1	298,8	285,1	303,1	288,8	295,2	3506,6
2002	301,7	264,6	302,1	284,4	293,7	290,8	287	296,8	292	305,3	299,2	299,5	3517,1
2003	298	266,2	302,6	287,8	303,1	288,4	301,6	297,8	295,5	302,4	294,1	302,2	3539,7
2004	330,4	280,3	300,3	292,7	303,7	288,1	298,3	295,8	292,3	304,5	304,2	313,3	3603,9
2005	327,1	282,6	313,4	302,4	302	293,7	306,8	302,4	295,3	308,8	293,7	304,5	3632,7
2006	298,5	272,1	307,4	300	313,3	292,9	309,5	305,1	292,1	307,9	309,4	305,3	3613,5

Анализ закономерностей землетрясений с магнитудой более 4 баллов за последние 20 лет (таблица 3) показывает немонотонную временную зависимость как числа сейсмособытий (рис.3), так и суммарной годовой энергии землетрясений (рис.4). Существуют сейсмически опасные годы, когда практически в два раза возрастает глобальная сейсмичность Земли, что необъяснимо с позиции тектонической теории плит, однако находит объяснение с позиции космической природы сейсмичности / 3 /.

Таблица 3. Временные закономерности изменения числа землетрясений с магнитудой более 4 по данным базы (<http://chaosandcorrelation.org/AS/HDFMDAY.rar>)

Годы	Месяцы												сумма
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1990	163	168	203	318	203	188	254	207	170	163	174	209	2420
1991	177	138	170	209	196	194	164	156	136	165	134	231	2070
1992	125	145	198	166	231	218	163	207	253	205	190	189	2290
1993	177	169	229	198	232	193	192	212	212	201	181	199	2395
1994	140	153	164	181	213	212	177	202	169	345	184	164	2304
1995	321	300	300	507	461	321	393	433	295	412	332	585	4660
1996	445	521	529	446	449	655	448	440	584	440	555	399	5911
1997	313	299	430	486	411	322	385	302	314	315	374	585	4536
1998	392	291	352	367	398	305	318	330	332	307	350	304	4046
1999	313	321	410	344	364	298	254	336	325	310	361	378	4014
2000	296	282	326	377	364	487	601	455	310	363	570	354	4785
2001	352	390	383	424	282	445	417	422	375	448	390	381	4709
2002	392	319	487	419	386	411	302	384	430	616	696	519	5361
2003	455	404	505	493	463	401	470	441	514	488	515	474	5623
2004	422	379	364	499	563	468	463	445	490	543	630	1058	6324
2005	1152	503	696	688	561	509	560	490	508	635	473	518	7293
2006	443	468	635	663	688	518	683	508	481	594	1124	624	7429
Сумма	6078	5250	6381	6785	6465	6145	6244	5970	5898	6550	7233	7171	
среднее	380	328	399	424	404	384	390	373	369	409	452	448	

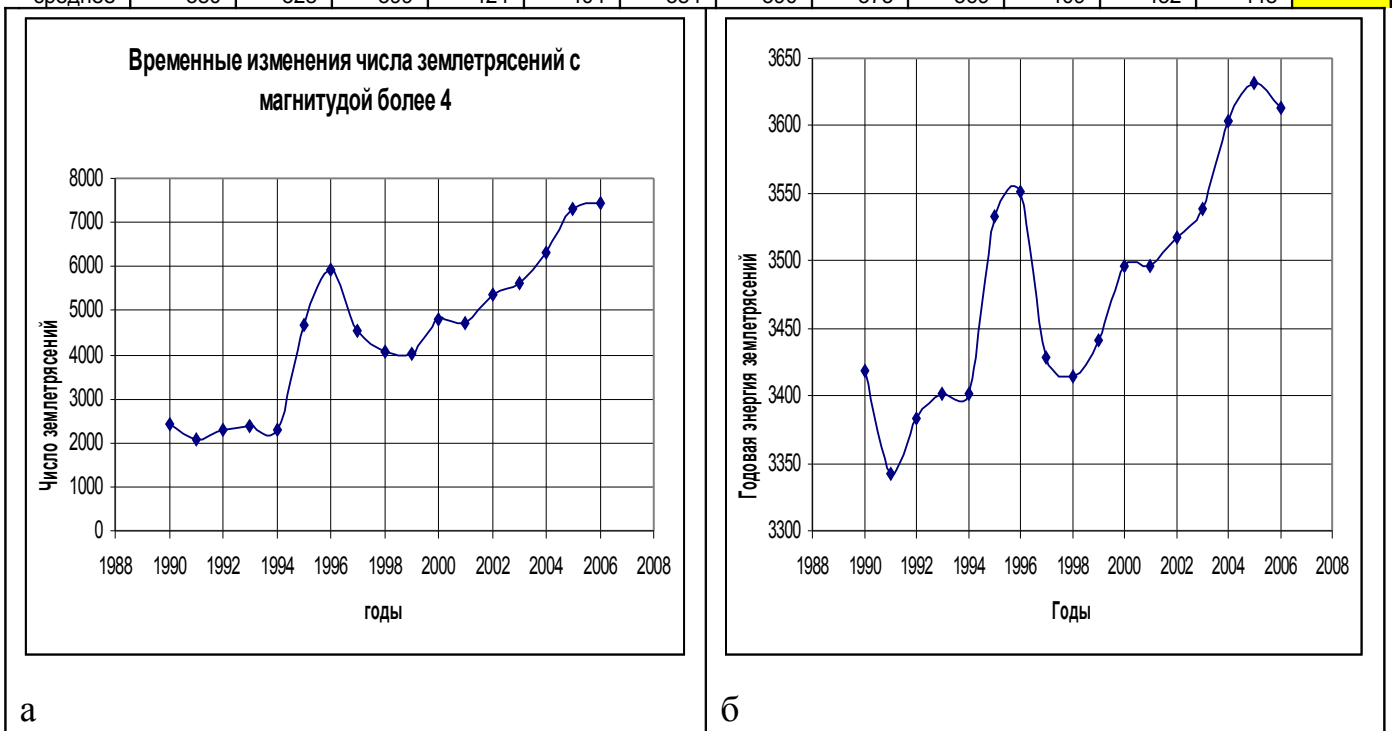
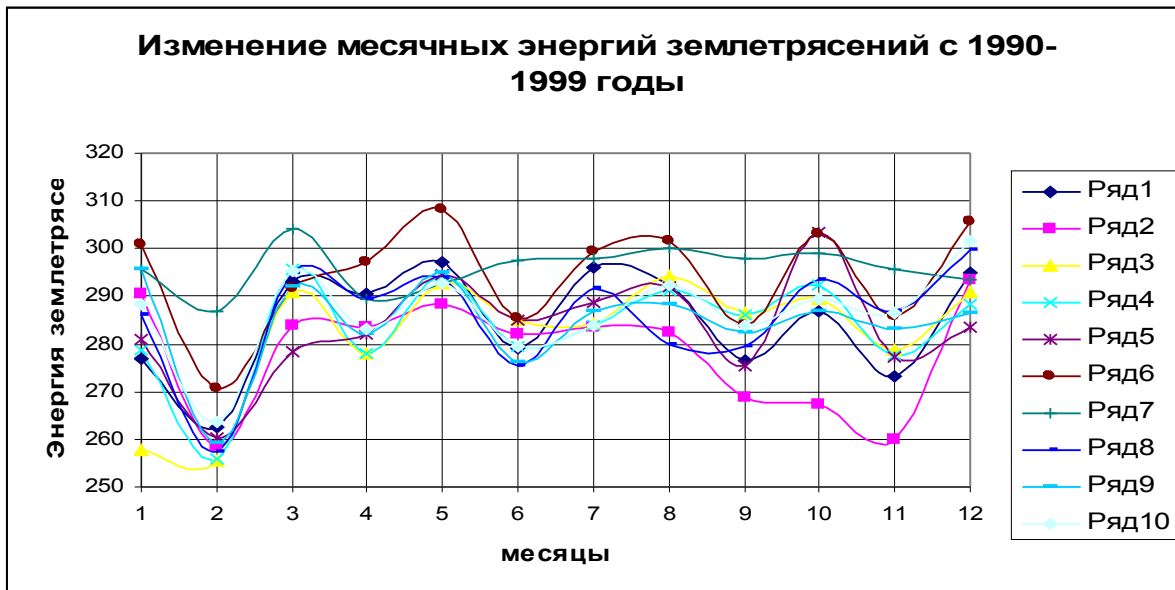


Рис. 3. Временные изменения количества землетрясений с магнитудой более 4 баллов (а) и суммарной годовой энергии этих землетрясений (б) за период 1990-2006 годы. Расчеты сделаны на основании базы данных (<http://chaosandcorrelation.org/AS/HDFMDAY.rar>)

Для оценки среднемесячной сейсмоактивности, были рассчитаны суммарные среднемесячные магнитуды по данным базы <http://chaosandcorrelation.org/AS/HDFMDAY.rar> (табл.1, рис. 4). Обращает на себя внимание неравномерное распределение

землетрясений по временам года, что было ранее показано в /12-13/. Повышена сейсмичность таких месяцев : январь, март, май, июль-август, октябрь и декабрь. Такая регулярно повторяющаяся дифференцированная месячная сейсмичность также не находит никакого объяснения в общепринятой тектонической теории землетрясений и, видимо, не связана с взаимным расположением объектов солнечной системы, поскольку повторяется каждый год.



1-1990г, 2-1991, 3-1992, 4 -1993, 5-1994, 6-1995, 7-1996, 9-1997, 10-1998

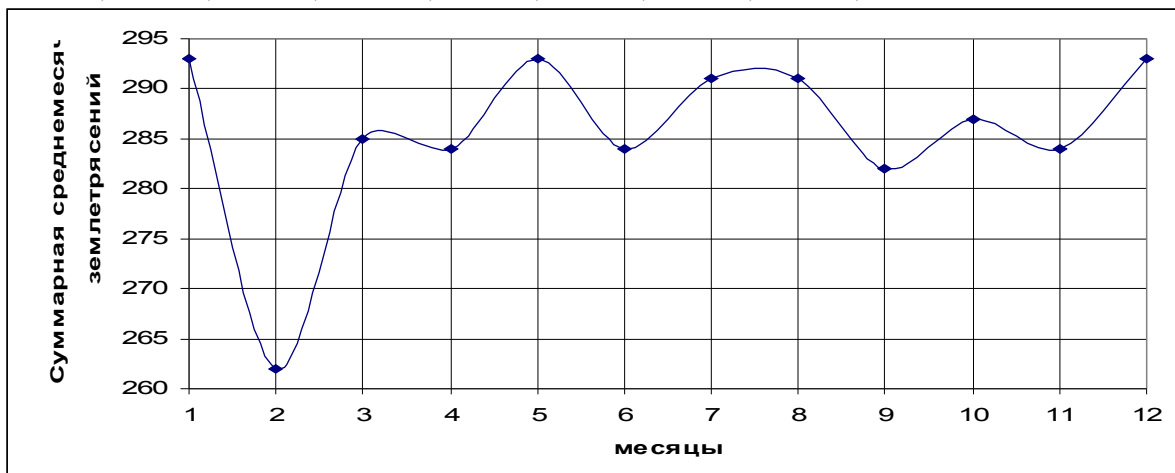


Рисунок 4. Изменение месячных энергий землетрясений с 1990-1999 годы (а) и среднемесячной энергии землетрясений (б) за период 1963-2006 годы, рассчитанные по данным базы <http://chaosandcorrelation.org/AS/HDFMDAY.rar>

Анализ графиков распределения суммарных месячных сейсмособытий за любой год показывает, что эта закономерность сейсмических месяцев сохраняется

(рис. 4). Для сравнения на (рис.5) приведены графики для спокойных лет (1990) и сейсмически активного года (2006).

Месячные закономерности изменения суммарной глобальной сейсмичности Земли показывают, что и в относительно спокойные годы и в период повышенной сейсмической активности и суммарная месячная энергия землетрясений за период с 1990-2006 годы показывает наличие одних и тех же сейсмически опасных месяцев: январь, март, май, июль-август, октябрь и декабрь. Аналогичное сезонное распределение землетрясений с магнитудой более 6 (на меньшей базе сейсмособытий около 2 000 сильных землетрясений) для различных интервалов времени с 1765 по 2000 годы было получено в работе /15/ (рис.6). Пики землетрясений немного сдвинуты. Причина может быть связана с тем, что анализ проводился на меньшей представительной базе. Для сравнения представлены данные для 1995 года для месячных распределений числа и энергии землетрясений на более представительной базе (рис. 7).

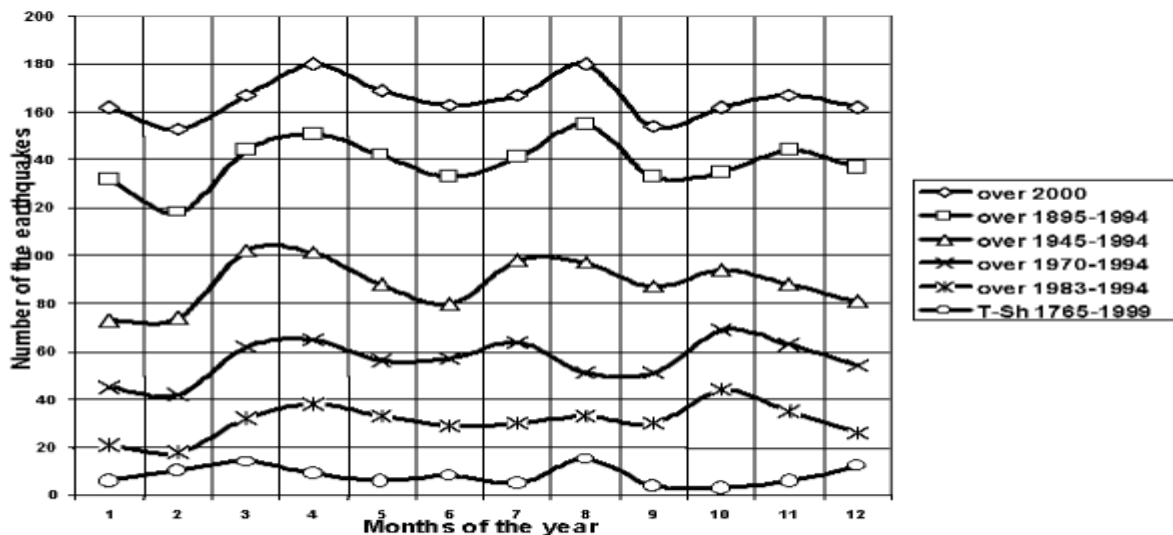


Рис. 5. Сезонное распределение землетрясений с $M > 6$ по Земному шару
<http://bourabai.narod.ru/index.htm>

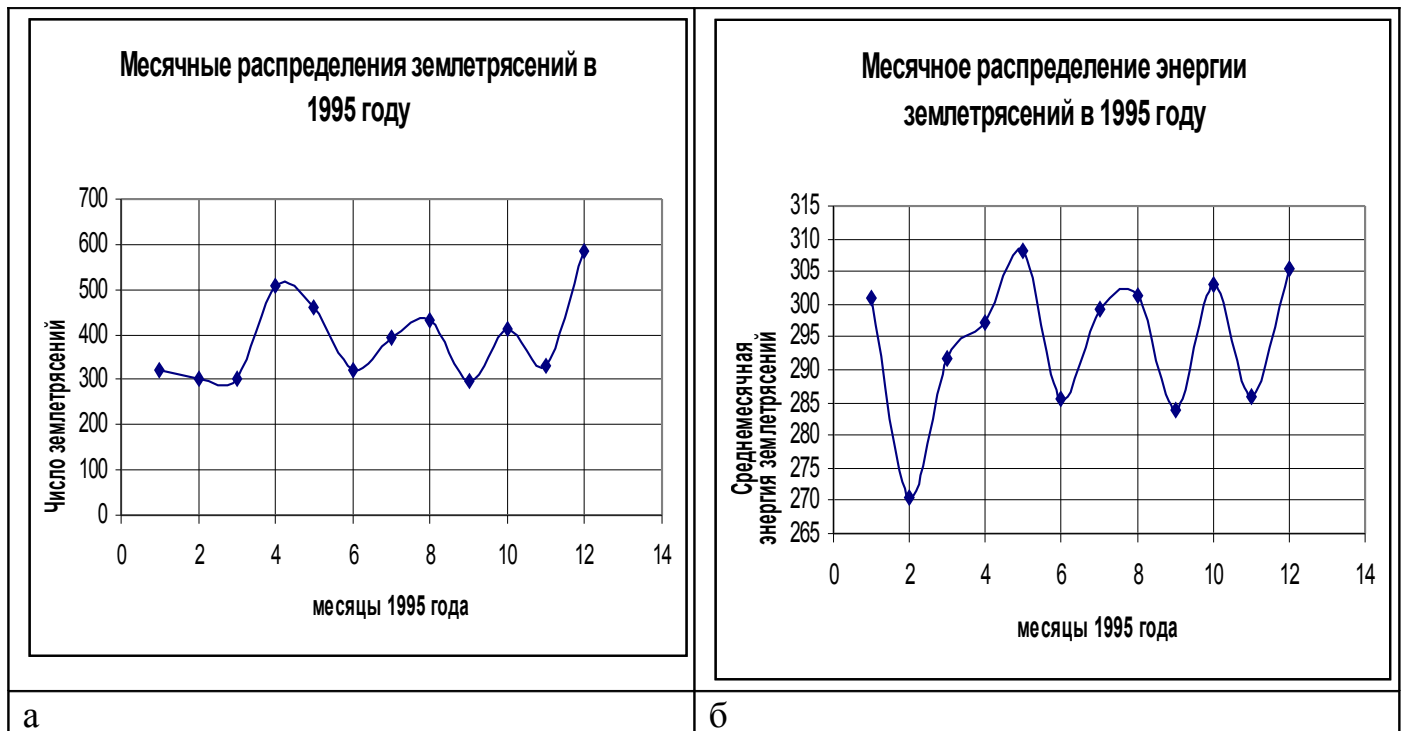


Рис. 6. Месячные распределения числа землетрясений (а) и среднемесячной энергии землетрясений (б) с магнитудой $M > 4$ для 1995 года

Полученные временные сейсмо-зависимости позволяют выдвинуть предположение о физической неоднородности околоземного пространства в направлении зодиакальных созвездий Козерога, Рыб, Тельца, Рака, Льва, Весов и Стрельца (рисунок 8). В полученные месячные закономерности вписываются и последние разрушительные землетрясения 2010 года:

- [2010 02 27 - Offshore Maule, Chile - M 8.8](#)
- [2010 01 12 - Haiti region - M 7.0 Fatalities 222,521](#)
- [2010 01 10 - Offshore Northern California - M 6.5](#)
- [2010 01 03 - Solomon Islands - M 7.1](#)

Одной из причин структурной физической неоднородности космического пространства в солнечной системе может быть магнитное поле Солнца. Гелиосферный токовый слой представляет собой поверхность в пределах Солнечной системы, при пересечении которой изменяется полярность магнитного поля Солнца. Это поверхность простирается вдоль экваториальной плоскости

Солнца и достигает границ гелиосферы. Форма токового слоя определяется воздействием вращающегося магнитного поля Солнца на плазму, находящуюся в межпланетном пространстве (солнечный ветер). В токовом слое наблюдается слабый электрический ток, около 10^{-10} А/м². Толщина токового слоя составляет порядка 10000 км. Образованное магнитное поле называется межпланетным магнитным полем, а возникающий ток формирует часть гелиосферного токового контура. Гелиосферный токовый слой вращается вместе с Солнцем, делая один оборот за 27 дней. За этот период Земля, вместе со своей магнитосферой, проходит через горбы и впадины токового слоя, взаимодействуя с ним в течение которого пиков и впадин в юбку через земную магнитосферу, взаимодействующие с ним. Магнитная индукция на поверхности Солнца составляет примерно 10^{-4} тесла. Если бы магнитное поле имело дипольную форму, его сила уменьшалась бы пропорционально кубу расстояния и в районе орбиты Земли составила бы 10^{-11} тесла. Существование гелиосферного токового слоя приводит к тому, что фактические показатели в районе Земли в 100 раз больше. В процессе вращения Солнца его магнитное поле извивается в особой формы спираль Паркера, представляющую собой вид архимедовой спирали и названную так по имени её первооткрывателя Юджина Паркера. Магнитное поле спирали разделено на две части токовым слоем, математическая модель которого была впервые разработана в начале 70-х. Завивающееся спиралью магнитное поле меняет свою полярность и приобретает сложную форму волнистых спиральных складок (рис. 9).

Таким образом, анализ временных годовых и месячных распределений землетрясений по годам и месяцам позволяет сделать предположение о существовании неоднородных физических полей в околоземном пространстве (ее своеобразной неравномерной периодической структуры), при прохождении которых наблюдается усиление глобальной сейсмичности Земли. Одной из причин формирования таких полей является магнитное поле Солнца.

Список литературы

1. Сыгинский А.Д. Связь сейсмичности Земли с солнечной активностью и атмосферными процессами.- Л.: Гидрометеоздат, 1987, с.99
2. Сыгинский А.Д., Оборин Д.А. Воздействие возмущений межпланетной среды на сейсмичность и атмосферу Земли.//Геомagnetизм и Аэрoномия, т. 37, 1997, с.138-141
3. Сыгинский А.Д. О планетарных атмосферных возмущениях во время сильных землетрясений.// Геомagnetизм и Аэрoномия, т. 37, 1997, с.132-137
4. Исаев А.Н. Оценка влияния упругих и вязкоупругих свойств Земли на неравномерность ее вращения в поле сил тяготения // Роль космических процессов М., 1989, с.34-40.
5. Козырев Н.А О связи тектонических процессов Земли и Луны. Избранные труды, Л: 1991 г. с.179-190.
6. Шабает Р. Заметки о проблемах планетарно-циклического моделирования чрезвычайных ситуаций Chaos and Correlation, №10 , октябрь 2010 г.
7. Трунев А.П. Прогнозирование землетрясений по астрономическим данным с использованием системы искусственного интеллекта / А.П. Трунев, Е.В. Луценко // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №08(52). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/08/pdf/13.pdf>
8. A. Trunev, E. Lutsenko. Earthquake forecast on astronomical data // Chaos and Correlation, October 27, 2009, http://chaosandcorrelation.org/Chaos/LT_10_2009.pdf
9. Трунев А.П. Прогнозирование сейсмической активности и климата на основе семантических информационных моделей / А.П. Трунев, Е.В. Луценко // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №09(53). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/09/pdf/09.pdf>
10. Трунев А.П. Системно-когнитивный анализ и прогнозирование сейсмической активности литосферы Земли, как глобальной активной геосистемы / А.П. Трунев, Е.В. Луценко // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №01(55). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2010/01/pdf/22.pdf>
11. Трунев А.П. Распределение случайных событий в поле центральных сил / А.П. Трунев // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: Куб- ГАУ, 2009. – №05(49). – Шифр Информрегистра: 0420900012\0046. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/05/pdf/03.pdf>
12. Alexander P. Trunev (Toronto, Canada). The influence of the gravitational potential of celestial bodies on the physical and chemical properties of materials// Chaos and Correlation, March 2, 2010 <http://chaosandcorrelation.org/Chaos/March2010CR.pdf>
13. Черноглазова Т. Закономерности крупных разрушительных землетрясений 20 века// Международный журнал Chaos and Correlation, №5, 2007 г <http://chaosandcorrelation.org/>
14. Черноглазова Т.В.. Статистика землетрясений 21 века// Международный журнал, Chaos and Correlation, №5, 2007г <http://chaosandcorrelation.org/>
15. Хайдаров М, Ильина В, Нурмагамбетов А, Хайдаров К, Локша П О связи сезонных изменений сейсмичности и отклонений приборов крутильного типа на северном Тянь-Шане. <http://bourabai.narod.ru/index.htm>