



*Бухарестское землетрясение 4 марта 1977 г. (эпицентр в зоне Вранча).  
Фото с сайта <http://www.agerpres.ro/english/2014/03/04/march-4-1977-earthquake-14-38-04>.*

УДК 550.34(498.32)



**Берри Б.Л.**

### **Модели сейсмичности, вращения Земли, климата и солнечной активности. Пространство и время землетрясений зоны Вранча**

Берри Борис Львович, доктор геолого-минералогических наук, редактор интернет-журнала “Annals of Disasters, Periodicity & Prediction” (Оттава, Канада)

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-8226-5971>

E-mail: [boris-l-berry@j-spacetime.com](mailto:boris-l-berry@j-spacetime.com); [borisberri@hotmail.com](mailto:borisberri@hotmail.com)

Описаны модели земных и солнечных процессов и опасные периоды, связанные с природными перестройками (перегибами модельных кривых). Анализ корреляций процессов Солнца и Земли, полушарных температур и землетрясений зоны Вранча (Румыния) за 1400–2000 гг., а также определение скорости сейсмического сигнала вдоль разлома позволили дать прогноз глубинного землетрясения в зоне Вранча с  $M = 7,25 \pm 0,05$  на восточном вертикальном разломе в опасные 2016–1017 и 2024 гг. в дни перегибов скоростей вращения Земли. Это землетрясение в Москве с  $M \approx 4,1$  будет представлять опасность для верхних этажей высотных зданий.

**Ключевые слова:** модели солнечной активности и земных процессов; зона Вранча; прогнозы; реконструкции; опасные годы и дни; скорости вращения; температуры; разломы; землетрясения; магнитуды.

**Введение**

**Предвидеть – значит управлять.**

**Блез Паскаль**

Изучение солнечной и тектонической активностей, климата и скоростей вращения Земли показало, что эти процессы изменяются почти синхронно, как будто ими управляют из одного центра. В упомянутой ситуации у исследователей возникает естественный соблазн приписать дирижёрские функции собственной отрасли знаний: солнечным, атмосферным, тектоническим процессам или воздействиям электромагнитных, магнитных и гравитационных полей. Но в конкурсе за место дирижёра выигрывают Солнечная система (СС) в целом<sup>1</sup> и набор стабильных колебаний природы<sup>2</sup>.

Стабильные ритмы процессов Солнца и Земли представляют для землян основной интерес, так как знание их характеристик позволяет прогнозировать изменения условий жизни и готовиться к ним заранее. В столбце 1 табл. 1 полужирным шрифтом выделены небесные тела СС, движение которых формирует природную ритмику. Геофизические процессы связаны, в основном, с солнечной активностью, солнечно-лунными приливами и изменениями скоростей вращения Земли. Для простоты сопоставления свойств планет все параметры Земли в табл. 1 приняты равными единице, включая моменты обращения ( $M_{rev}$ ) и приливные силы ( $I_t$ ). Основные «действующие лица» СС имеют заметные приливные и моментные взаимодействия с Солнцем.

**Таблица 1**  
**Относительные данные приливных ( $I_t$ ) и моментных ( $M_{rev}$ ) характеристик планет<sup>3</sup>**

Планеты	Расстояния от Солнца, r	Периоды обращения, $T_{rev}$	Массы планет, m	$M_{rev} = m_j r_j^2 / T_j$	$I_t = m_j / r_j^3$
1	2	3	4	5	6
<b>Меркурий</b>	<i>0,387</i>	<i>0,241</i>	<i>0,060</i>	<i>0,0373</i>	<i>1,03</i>
<b>Венера</b>	<i>0,723</i>	<i>0,615</i>	<i>0,820</i>	<i>0,6970</i>	<i>2,17</i>
<b>Земля</b>	<i>1,000</i>	<i>1,000</i>	<i>1,000</i>	<i>1,000</i>	<i>1,00</i>
Марс	1,524	1,880	0,110	0,1359	0,03
<b>Юпитер</b>	<b>5,203</b>	<b>11,86</b>	<b>318,0</b>	<b>725,8</b>	<b>2,26</b>
<b>Сатурн</b>	<b>9,539</b>	<b>29,46</b>	<b>95,1</b>	<b>293,7</b>	<b>0,11</b>
<b>Уран</b>	<b>19,182</b>	<b>84,01</b>	<b>14,5</b>	<b>63,51</b>	<b>0,002</b>
<b>Нептун</b>	<b>30,058</b>	<b>164,8</b>	<b>17,3</b>	<b>94,80</b>	<b>0,0006</b>

**Примечание.** Курсивом выделены приливные характеристики, полужирным шрифтом – моментные

Имеются теоретические и эмпирические доказательства того, что моментные взаимодействия Солнца и планет периодически ускоряют движения барицентра солнечной системы, Солнца, планет<sup>4</sup> и создают синхронные колебания в процессах всех небесных тел. Кроме того, приливные силы Солнца и Луны периодически деформируют геоид, смещают твёрдое внутреннее ядро, изменяют момент инерции Земли, скорость её вращения<sup>5</sup>, все геофизические и тектонические процессы<sup>6</sup>. Моментные и приливные взаимодействия небесных тел являются причиной периодических колебаний солнечных, геодинамических, и климатических характеристик. Поэтому закономерности изменений этих процессов легче понять, если выявить характеристики их основных колебаний: периоды, амплитуды и фазы.

Скорость вращения Земли или длина суток является наиболее точно измеряемым параметром. Ее вариации хорошо коррелируются с колебаниями глобальной сейсмичности и климата<sup>7</sup>, с сезонными перераспределениями атмосферных осадков. Многие задачи, связанные с взаимодействием внешних и внутренних процессов, физически до сих пор не решены. По этой причине параметры гелиогеофизических колебаний остаются теоретически непредсказуемыми и должны рассчитываться эмпирически из данных временных рядов наблюдений.

<sup>1</sup> Берри Б.Л. Закономерности природных ритмов и прогноз климатических изменений // Оценка и долгосрочный прогноз изменений природы гор / Ред. С.М. Мягков. М.: Изд-во МГУ, 1987. С. 80–104; Он же. Основные системы геосферно-биосферных циклов и прогноз природных условий // Биофизика. 1992. Т. 37. Вып. 3. С. 414–428.

<sup>2</sup> Берри Б.Л. Гармонические колебания Вселенной. М.: ЛИБРОКОМ, 2015; Он же. Пространственно-временные колебания Вселенной и новые направления в науках о Земле // Пространство и Время. 2015. № 3 (21). С. 258–269.

<sup>3</sup> Маров М.Я. Планеты Солнечной системы. М.: Наука, 1981.

<sup>4</sup> Хлыстов А.И., Долгачёв В.П., Доможилова Л.М. Движения барицентра Солнца и солнечно-земные взаимодействия // Биофизика. 1992. Т. 37. Вып. 3. С. 447–453.

<sup>5</sup> Авсюк Ю. Н. Приливные силы и природные процессы. М.: ОИФЗ РАН, 1996.

<sup>6</sup> Берри Б.Л. Периодичность геофизических процессов и её влияние на развитие литосферы // Эволюция геологических процессов в истории Земли / Ред. Н.П. Лаверов. М.: Наука, 1993. С. 53–62; Сидоренков Н.С. Атмосферные процессы и вращение Земли. СПб.: Гидрометеоздат, 2002.

<sup>7</sup> Берри Б.Л. Синхронные процессы в оболочках Земли и их космические причины // Вестник МГУ. Сер. 5. География. 1991. № 1. С. 20–27.

Длительная эволюция колебаний СС, связанная с приливными и моментными взаимодействиями небесных тел, привела к резонансам и соизмеримостям в периодах их движений, а также в колебаниях различных солнечных, геодинамических и климатических процессов, характеристики которых можно выделить из временных рядов гелио-геофизических наблюдений. Поэтому модели солнечных и земных процессов можно представить в виде сумм стабильных колебаний. То есть изменения природных условий физически достаточно сложны, но предсказуемы<sup>1</sup>.

### 1. Первые гармонические модели солнечных и земных процессов

Решающие успехи – это периоды обобщений. Явления, казавшиеся разобщёнными, становятся разными аспектами одного и того же процесса.

Р. Фейнман

В табл. 2 приведены результаты гармонического анализа периодов (Т, годы) колебаний солнечной активности (Т<sub>СА</sub>), среднегодовых температур воздуха северного полушария (Т<sub>ВСП</sub>) в °С, угловой скорости (v) вращения Земли (Т<sub>V</sub>), глобальной сейсмичности (Т<sub>ГС</sub>). Рассматриваемый спектр ограничен периодами, которые можно выделить из 100-летних рядов наблюдений скорости вращения и сейсмичности Земли.

Таблица 2

Периоды (Т<sub>к</sub>, годы) закономерности (1) природных ритмов, их номера (К), номера их октав (О) и нот (N), которые формируют модели солнечной активности (Т<sub>СА</sub>)<sup>2</sup>, температур воздуха (Т<sub>всп</sub>, °С), скоростей вращения Земли (Т<sub>V</sub>) и глобальной сейсмичности (Т<sub>Гс</sub>)<sup>2</sup>

N	O	K	T <sub>к</sub> , г	T <sub>СА</sub> , г	T <sub>ВСП</sub> , г	T <sub>V</sub> , г	T <sub>Гс</sub> , г
10	6	105	7,07	7	7	7	7
16	6	111	9,17	9	9		
4	7	115	10,9	11	11	11	
8	7	119	12,97	13	13		13
11	7	122	14,77			15	
13	7	124	16,1	16			
14	7	125	16,81				17
16	7	127	18,34		18		
1	8	128	19	19		19	
4	8	131	22,0	22	22		22
5	8	132	23			23	
11	8	138	29,5	30			
12	8	139	31		31		31
14	8	141	33,4			34	
7	9	147	43,6	43	44		
9	9	152	54,16		55		
10	9	154	59,06	58		60	58

В первых 4-х столбцах табл. 2 даны номера нот (N), октав (O), и периодов (K) 16-ти нотных природных октав геометрической прогрессии<sup>3</sup>:

$$T_K = T_0 \times 2^{K/n} = 0,075 \times 2^{K/16}, \quad (1)$$

где  $T_0 = 27,32$  суток = 0,075 года – начальный период геометрической прогрессии, равный сидерическому периоду обращения Луны (сидерический период – это промежуток времени, в течение которого какое-либо небесное тело-спутник совершает вокруг главного тела полный оборот относительно звезд);  $K$  – последовательность целых чисел и номера периодов  $T_K$  лунной прогрессии;  $n = 16$  количество периодов (нот) в октаве  $T_K$  (1), где  $T_K$  – модельные гармонические периоды движения небесных тел СС и природных процессов, включая гелио-геофизические колебания.

Закономерное распределение периодов земных и солнечных процессов (1) было статистически обосновано данными периодов обращения планет СС и спутников Юпитера<sup>4</sup>. Затем стало понятно,

<sup>1</sup> Берри Б.Л. Спектр Солнечной системы и модели геофизических процессов // Геофизика. 2006. № 3. С. 64–68; Berry B.L. "Solar System Oscillations and Models of Natural Processes." *J. of Geodynamics* 41 (2006): 133–139; Сидоренков Н.С. Указ. соч.; Сидоренков Н.С., Сумерова К.А. Геодинамические причины декадных изменений климата. [Электронный ресурс] // Методический кабинет Гидрометцентра России. 2012. Режим доступа: <http://method.meteorf.ru/publ/tr/tr348/sidoren.pdf>.

<sup>2</sup> Берри Б.Л. Основные системы геосферно-биосферных циклов...

<sup>3</sup> Берри Б.Л. Закономерности природных ритмов...

<sup>4</sup> Berry B.L. "Regularities of Natural Cycles, Prediction of Climate and Surface Conditions." *Hydrol. Process.* 12 (1998): 2267–2278.

что гармония природы связана с физической константой времени Ридберга<sup>1</sup>. А возможность использования в уравнениях типа (1) периода Луны или  $D_0$  мезона просто свидетельствует об единой системе ритмов Вселенной<sup>2</sup>.

В результате гармонического анализа (табл. 2) были созданы модели исследуемых процессов и дан их прогноз до 2020 г. На рис. 1 вверх направлены повышенные значения сумм периодов ( $T$ ) глобальной сейсмичности  $T_{гс}$  (1), уменьшения скоростей вращения Земли  $T_v$  (2), понижения температур воздуха северного полушария  $T_{всп}$ , °C (3) и их модельных значений  $T_{мвсп}$  (4), вычисленных из годовых приростов деревьев, а также увеличения чисел Вольфа ( $W$ ) в их четных циклах (5). Эти коррелируемые пространственно-временные колебания имеют разную физическую природу и энергетические масштабы. Все вместе они формируют условия нашей жизни.

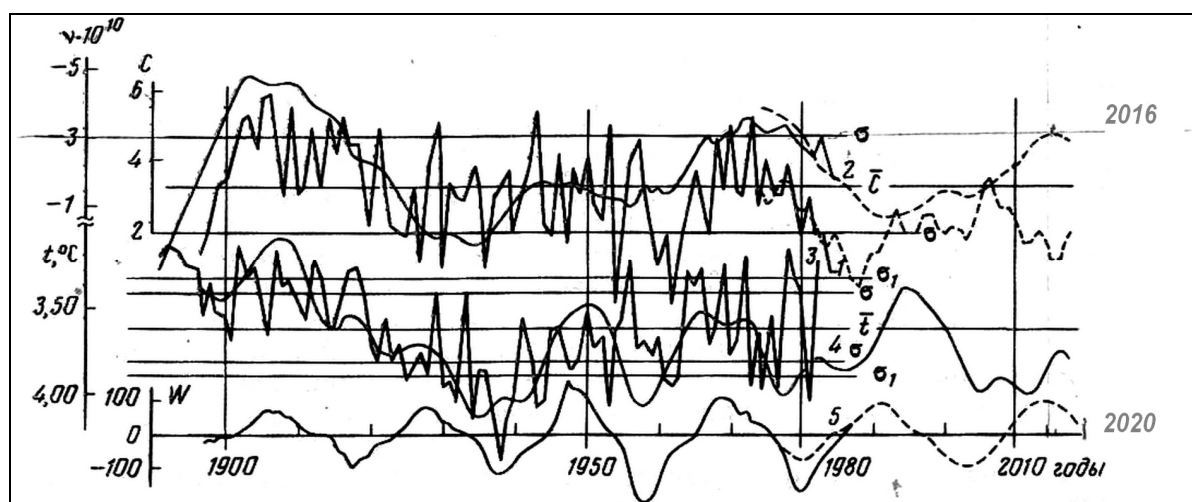


Рис. 1. Синхронные вариации земных и солнечных процессов и их прогнозы<sup>3</sup>: 1 – показатель глобальной сейсмичности ( $C$  и  $\sigma$  – среднее значение и стандартное отклонение ряда); 2 – угловая скорость вращения Земли  $v$ ; 3 – среднегодовые температуры воздуха Северного полушария (ТСП) в зоне 40–75° с.ш. ( $t$  и  $\sigma_t$  – среднее значение и стандартное отклонение ряда); 4 – модель температур Северного полушария (МТСП); 5 – ряд чисел Вольфа ( $W$ ), (четные циклы – положительные, нечетные – отрицательные значения). Пунктиром показаны прогнозные участки графиков.

## 2. Модель среднегодовых температур воздуха северного полушария ( $T_{всп}$ )

Солнце лучше тем, что светит и греет; а месяц только светит, и то лишь в лунную ночь!

Козьма Прутков.

Модель  $T_{всп}$  1983 г. была выделена из репрезентативного ряда (1656–1965 гг.) индексов радиального прироста лиственниц, произрастающих в сухих местообитаниях низовья р. Оби<sup>4</sup> и хорошо работает уже 50 лет со времени окончания древесного ряда в 1965 г.<sup>5</sup> На границе леса и тундры в сухих местах обитания деревья чувствительны к изменению  $T_{всп}$  и работают почти как самописцы измерительных приборов<sup>6</sup>.

Коэффициенты корреляции ( $r$ ) между модельными значениями  $t_{1,МТСП}$  (2) и радиальным приростом деревьев равны  $r = 0,755$  для 1659–1964 гг., между величинами  $t_{1,МТСП}$  и измеренными температурами за 1844–1982 гг.  $r = 0,685$ , между  $t_{1,МТСП}$  и  $SA$   $r = 0,37$  для 1700–2001 гг. и между  $t_{1,МТСП}$  и  $ГС$   $r = 0,602$  для 1899–1983 гг. Высоко значимые корреляции ( $LS < 0,001$ ) существуют и между моделями температур  $t_{1,МТСП}$  и  $t_{МГС}$ :  $r = -0,138$  для 1400–2100 гг. и  $r = -0,286$  для 1900–2100 гг. (рис. 2). Все перечисленные корреляции высокосignificant и могут возникнуть случайно только с вероятностью  $< 0,1\%$  (уровень значимости  $LS < 0,001$ )<sup>7</sup>. Достоверность модели  $ГС$  (рис. 2) подтверждается подобными

<sup>1</sup> Берри Б.Л. Гелио-геофизические и другие процессы, периоды их колебаний и прогноз // Геофизические процессы и биосфера. 2010. Т. 9. № 4. С. 21–66; Berry B.L. "Heliogeophysical and Outchther Natural Processes, Periods of Their Oscillations, and Forecasts." *Izvestiya Atmospheric and Oceanic Physics* 47.7 (2011): 54–86.

<sup>2</sup> Берри Б.Л. Пространственно-временные колебания Вселенной и новые направления в науках о Земле // Пространство и Время. 2015. № 3 (21). С. 258–269.

<sup>3</sup> Берри Б.Л. Синхронные процессы в оболочках Земли...; Он же. Основные системы геосферно-биосферных циклов...

<sup>4</sup> Берри Б.Л., Либерман А.А., Шиятов С.Г. Восстановление и прогноз температур северного полушария по колебаниям индексов прироста деревьев на полярной границе леса // Вестник МГУ. Сер. 5. География. 1983. № 4. С. 41–47.

<sup>5</sup> Берри Б.Л. Гармонические колебания Вселенной. М.: ЛИБРОКОМ, 2015.

<sup>6</sup> Берри Б.Л. Гелио-геофизические и другие процессы...

<sup>7</sup> Берри Б.Л. Спектр Солнечной системы...

корреляциями с графиками скоростей вращения Земли в XX в. и содержания в воздухе вулканических аэрозолей в 1600–2000 гг.

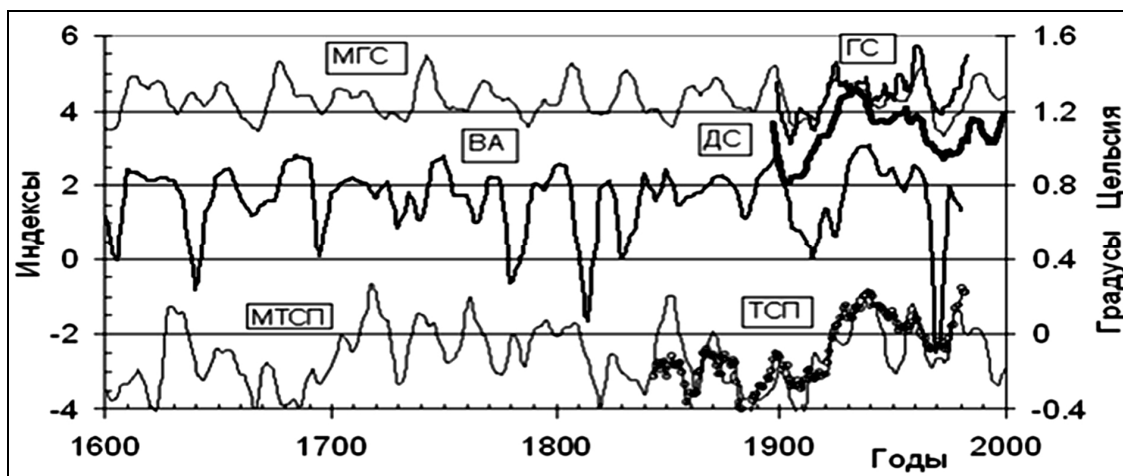


Рис. 2. Тектонические (ГС, МГС, ВА), климатические (ТСП, МТСП) и динамические (ДС) процессы Земли для 1600–2000 гг.: ГС, МГС – глобальная сейсмичность и её модель<sup>1</sup>. ВА – содержание вулканических аэрозолей в воздухе<sup>2</sup>. Максимумы этих тектонических процессов направлены вниз. ДС – изменения длины суток<sup>3</sup>. ТСП, МТСП – аномалии температур северного полушария и их модель. Нулевая линия аномалий температур соответствует средним температурам за 1951–1975 гг.<sup>4</sup>.

Эмпирическая кривая содержания вулканических аэрозолей (ВА) в воздухе (рис. 2), которая коррелируется с представленными данными и их моделями, служит обоснованием далекой экстраполяции МГС и дополнительным подтверждением верности климатической модели  $t_{1,МТСП}$ <sup>5</sup>:

$$\begin{aligned}
 t_{1,МТСП} = & \sum A_j \times \cos[(2\pi \times Y/T) - \varphi_j] \pm s_n = -0,1 + 0,101 \times \cos[(2\pi \times (Y - 1660) / 230) - 2,787] \\
 & + 0,06129 \times \cos[(2\pi \times (Y - 1660) / 105) - 4,623] + 0,09768 \times \cos[(2\pi \times (Y - 1660) / 73) - 1,346] \\
 & + 0,04236 \times \cos[(2\pi \times (Y - 1660) / 55) - 4,206] + 0,0712 \times \cos[(2\pi \times (Y - 1660) / 44) - 1,57] \\
 & + 0,04959 \times \cos[(2\pi \times (Y - 1660) / 27) - 0,143] + 0,1015 \times \cos[(2\pi \times (Y - 1660) / 22) - 4,344] \quad (2) \\
 & + 0,0529 \times \cos[(2\pi \times (Y - 1660) / 18) - 3,278] + 0,04172 \times \cos[(2\pi \times (Y - 1660) / 15) - 0,18] \\
 & + 0,03811 \times \cos[(2\pi \times (Y - 1660) / 11) - 0,216] + 0,02545 \times \cos[(2\pi \times (Y - 1660) / 9) - 2,345] \\
 & + 0,02226 \times \cos[(2\pi \times (Y - 1660) / 7) - 2,619] \pm 0,204,
 \end{aligned}$$

где  $Y$  – грегорианский год,  $A_j$  и  $T_j$  и  $\varphi_j$  – соответственно амплитуды в °С, периоды в годах и фазы в радианах,  $s_n$  – среднее квадратическое отклонение модели  $t_{1,МТСП}$  от ряда ТСП

### 3. Долгосрочная модель температур воздуха северного полушария (Твсп)

Позвольте же вас спросить, как же может управлять человек, если он не только лишен возможности составить какой-нибудь план на смехотворно короткий срок, ну, лет, скажем, в тысячу, но не может ручаться даже за свой собственный завтрашний день?

М. Булгаков

К модели  $t_{1,МТСП}$  (2) 1983 г. в 2004 г. были добавлены две гармоники с периодами в 515 и 1029 лет<sup>6</sup>:

$$t_{2,МТСП} = -0,3895 + 0,2 \times \cos[2\pi \times (Y - 949) / 1029] + 0,2 \times \cos[2\pi \times (Y - 987) / 515] + t_{1,МТСП} \quad (3)$$

Модель  $t_{2,МТСП}$  сопоставлялась с долговременными реконструкциями климата. Высокозначимые корреляции ( $LS < 0,001$ ) были получены между значениями  $t_{2,МТСП}$  и 7-летними скользящими средними ТСП ( $r = 0,416$ ) для 1403–1977 гг.<sup>7</sup>, а также с 20-летними скользящими средними ТСП ( $r = 0,280$ ) для

<sup>1</sup> Берри, Б. Л. Синхронные процессы в оболочках Земли...

<sup>2</sup> Zielinski G.A., Fiacco R.J., Mayewski P.A., Meeker L.D., Whitlow S.I. "Climatic impact of the A.D. 1783 Asama (Japan) Eruption Was Minimal: Evidence from the GISP2 Ice Core." *Geophysical Research Letters* 21 (1994): 365–2368.

<sup>3</sup> Сидоренков Н.С. Указ. соч.; Берри Б.Л., Либерман А.А., Шиятов С.Г. Указ. соч.

<sup>4</sup> Винников К.Я., Гройсман П.Я., Лугина К.М., Голубев А.А. Изменения средней температуры воздуха Северного полушария за 1841–1985 гг. // *Метеорология и гидрология*. 1987. № 1. С. 45–55.

<sup>5</sup> Берри Б.Л. Спектр Солнечной...

<sup>6</sup> Berry B. L. "Solar System Oscillations and Models of Natural Processes." *Journal of Geodynamics* 41.1-3 (2006): 133–139.

<sup>7</sup> Mann E.M., Bradley R.S., Hughes M.K. "Global-Scale Temperature Patterns and Climate Forcing over the Past Six Centuries." *Nature* 392 (1998): 779–787.

периода 1000–1992 гг.<sup>1</sup>. Модельные и восстановленные температуры содержат общие внутри- и сверх-вековые аномалии. Модель (3) включает в себя известные ранее природные циклы (табл. 3) и расширяет диапазоны реконструкций и прогнозов. Восстановленные температуры позволяют обоснованно не проводить совместный анализ сильных землетрясений зоны Вранча 1446, 1802 гг. и 1940, 1977 гг., так как они возникли в разных климатических условиях (рис. 3, цветная вкладка, с. 227).

Таблица 3

Номера нот (N), октав (O), периодов  $T_K$  (годы) закономерности (1), периодов  $t_{1,MTSP}$  модели  $t_{2,MTSP}$  температур воздуха Северного полушария и других ритмов природы  $T_{PR}$

N	O	K	$T_K$ , г	$T_{VСП}$ , г	Природные ритмы, $T_{PR}$ , г. <sup>2</sup>
10	6	105	7,07	7	Вращения Земли
16	6	111	9,17	9	Чисел Вольфа солнечной активности
4	7	115	10,9	11	Вращения Земли
11	7	122	14,77	15	Вращения Земли
16	7	127	18,34	18	Индексов геомагнитной возмущенности
4	8	131	22,0	22	Глобальной сейсмичности
9	8	136	27,08	27	Солнечной активности
12	8	139	31	31	Глобальной сейсмичности
7	9	147	43,6	44	Количества осадков
9	9	152	54,16	55	Движения Луны
16	9	159	73,34	73	Прироста деревьев, течения Эль-Ниньо
8	10	167	103,7	105	Чисел Вольфа, температур воздуха
10	11	185	226,2	230	Изменений климата, СА, содержания <sup>14</sup> C
13	12	204	515,2	515,0	Изменений климата
13	13	220	1030	1029	Изменений климата

Современное «техногенное» потепление (1920–2035 гг.) связано с совпадением тёплых фаз стабильных периодов климата: 230, 515 и 1029 лет (табл. 3). К 2100 г ТВСП будут снова на «доиндустриальном» уровне (рис. 3, цветная вкладка, с. 227). Киотские и Парижские труды по «техногенному» потеплению климата тогда смогут принести пользу при растопке каминов<sup>3</sup>. Такие же потепления климата наблюдались в начале нашей эры и на границе первого тысячелетия. Аналогичные периоды и гармоник в 2000 лет были обнаружены в 9600-летнем ряду солнечной активности, которые повторялись много раз, начиная с 8000 г. до н.э.<sup>4</sup>

Модель  $t_{2,MTSP}$  (3) получена из рядов индексов годового прироста древесных колец за 1660–1965 гг. (рис. 2) и за 800–2000 гг. Ее реконструкция в прошлое на 1300 лет показана на (рис. 3, цветная вкладка, с. 227). Модель  $t_{2,MTSP}$  также не противоречит восстановленным температурам последнего межледникового периода до 8000 г. до н.э. В их колебаниях легко выделяются периоды в 1000 и 2000 лет (рис. 4, цветная вкладка, с. 225).

Примитивный прогноз по линейному тренду (рис. 4, с. 227) предсказывает начало эпохи оледенения через 3000 лет, которая начнется при  $t_{MTSP} \approx -1^\circ\text{C}$ . Но модель (3) прогнозирует эту ТВСП через 300 лет (рис. 3, с. 227). Климат ледниковой эпохи в 90000 лет<sup>5</sup> формируется по другим законам. Поэтому модель  $t_{2,MTSP}$  (3) после 2330 г. при  $t_{MTSP} < -1^\circ\text{C}$  теряет свой физический смысл. Определяющим температурным фактором становится рост ледникового покрова. Последние 700 тысяч лет тёплые периоды составляют около 10%, а холодные – 90% времени в тысячелетних циклах<sup>6</sup>.

<sup>1</sup> Cook E.R., Esper J., D'Arrigo R. "Extra-Tropical Northern Hemisphere Temperature Variability over the Past 1000 Years." *Quaternary Science Reviews* 23 (2004): 2063–2074.

<sup>2</sup> Берри Б.Л. Гелио-геофизические и другие процессы...; Он же. Стабильные периоды колебаний природных, общественных и технических процессов [Электронный ресурс] // Персональный сайт Б.Л. Берри. 2010. Режим доступа: <http://www.geoberri.ru/kolebanija.html>.

<sup>3</sup> *Global Warming Petition Project*. 2007. N.p., n.d. Web. <<http://www.petitionproject.org/>>.

<sup>4</sup> Stuiver M., Braziunas T.F. "Evidence of Solar Activity Variations." *Climate since A.D. 1500*. Eds. R.S. Bradley and P.D. Jones. London: Routledge, 1995, pp. 593–604.

<sup>5</sup> Берри Б.Л. Прогноз природных процессов и проблемы стабилизации климата // Математические методы анализа цикличности в геологии. Материалы XIII международной конференции (13 марта 2006 г.) / Под ред. С.Л. Афанасьева. Т. 13. М.: Воентехиниздат, 2006. С. 158–168.

<sup>6</sup> Берри Б.Л. Гармонические колебания Вселенной.

#### 4. Прогнозы опасных лет и сильных землетрясений широт экватора

Кирпич ни с того ни с сего никому и никогда на голову не свалится.

М. Булгаков

Исследования показали, что годы активизации опасных явлений разного генезиса, включая крупные землетрясения, приурочены с точностью  $\pm 1$  год<sup>1</sup> к перегибам модельной кривой ТВСП (табл. 4).

Таблица 4

Опасные годы перегибов графика модели температур ( $t_{1,мтсп}$ ), их значения в °С и отклонения от средней температуры СП за период 1951–1975 гг. в единицах стандартного отклонения ( $\sigma = 0,20$ ) модели.

Годы	$t_{сп}^{\circ C}$	$(t_{сп}-t_{ср})/\sigma$	Годы	$t_{сп}^{\circ C}$	$(t_{сп}-t_{ср})/\sigma$
1890	3,25	-1,75	2005	3,76	0,80
1899/1900	3,42	-0,90	2008	3,72	0,60
1908/1909	3,16	-2,20	2011/2012	3,78	0,90
1915	3,54	-0,30	<b>2016/2017</b>	<b>3,60</b>	<b>0,00</b>
1918	3,48	-0,60	<b>2024</b>	<b>3,81</b>	<b>1,05</b>
1923	3,64	0,20	2028/2029	3,73	0,65
1927	3,59	-0,05	2031	3,77	0,85
1935	3,90	1,50	2038	3,32	-1,40
<b>1939</b>	<b>3,81</b>	<b>1,05</b>	2047	3,60	0,00
<b>1941</b>	<b>3,83</b>	<b>1,15</b>	2056	3,33	-1,35
1951	3,42	-0,90	2067	3,91	1,55
1957/1958	3,84	1,20	2072/2073	3,57	-0,15
1966/1967	3,46	-0,70	2075/2076	3,63	0,15
1969/1970	3,51	-0,45	2083/2084	3,42	-0,90
1972	3,48	-0,60	2089	3,55	-0,25
<b>1977/1978</b>	<b>3,80</b>	<b>1,00</b>	2092	3,51	-0,45
1982	3,65	0,25	2094/2095	3,53	-0,35
1985/1986	3,69	0,45	2106	3,13	-2,35
1995	3,34	-1,30	2112	3,43	-0,85

Периоды активизации сильных землетрясений внутри экваториального широтного пояса (1897–1916, 1934–1951 и 1970–1987 гг.), эмпирически найденные К. Моги<sup>2</sup>, вызваны максимумами (28,5°) лунного склонения (1894–1913, 1931–1950, 1968–1987 и 2005–2024 гг.) и могут быть предсказаны<sup>3</sup>. В максимумы лунного склонения замедляются изменения скоростей вращения Земли и в экваториальной зоне уменьшаются нагрузки на земную кору. Накопленные на контактах горизонтальных тектонических плит напряжения реализуются в трещины и подвижки, которые создают крупнейшие землетрясения с магнитудами  $M \geq 8,5$ .

С учётом точности прогнозов температурной модели ( $\pm 1$  год) 14 из 17 крупнейших землетрясений (81%) совпали с опасными годами табл. 4. Не совпали только землетрясения периода (1968–1987 гг.): 1960, 1963 и 1964 гг. (табл. 5)<sup>4</sup>. Их более раннее возникновение было спровоцировано сейсмическими импульсами от испытаний ядерного оружия<sup>5</sup>, которые активно проводились в 1960–1992 гг.<sup>6</sup>.

Таблица 5

Опасные годы (табл. 4) и даты землетрясений с  $M \geq 8,5$  бала

Опасные годы	1923	1927	1939	1951	1957	1966	2005	2008	2011/12
Землетрясения:									
годы	1922/23	1927	1938	1950/52	1957	1965	2004/05	2007	2010/11/12
месяцы	11/02	9	02	08/11	03	02	12/03	09	02/03/04
дни	11/03	12	01	15/04	09	04	26/28	12	27/11/11
Магнитуды	8.5/8.5	8.5	8.5	8.6/9.0	8.6	8.7	9.1/8.6	8.5	8.8/9.0/8.6

<sup>1</sup> Берри Б.Л., Мягков С.М., Фрейдлин В.С. Синхронные изменения активности опасных явлений и их прогноз // Вестник МГУ. Сер. 5. География. 1986. № 3. С. 20–29.

<sup>2</sup> Моги К. Предсказание землетрясений. М.: Мир, 1988.

<sup>3</sup> Берри Б.Л. Гелио-геофизические и другие процессы...

<sup>4</sup> "Largest Earthquakes in the World Since 1900." USGS: U.S. Geological Survey. U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey, 14 Jan. 2015. Web. <[http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/world/10\\_largest\\_world.php](http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/world/10_largest_world.php)>.

<sup>5</sup> Николаев А.В. Иницирование землетрясений подземными ядерными взрывами // Вестник РАН. 1993. Т. 63. № 2. С. 113–117.

<sup>6</sup> "Worldwide Nuclear Testing." Wikimedia Commons. Wikimedia Foundation, 29 Dec. 2014. Web. <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Worldwide\\_nuclear\\_testing.png#/media/File:Worldwide\\_nuclear\\_testing.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Worldwide_nuclear_testing.png#/media/File:Worldwide_nuclear_testing.png)>.

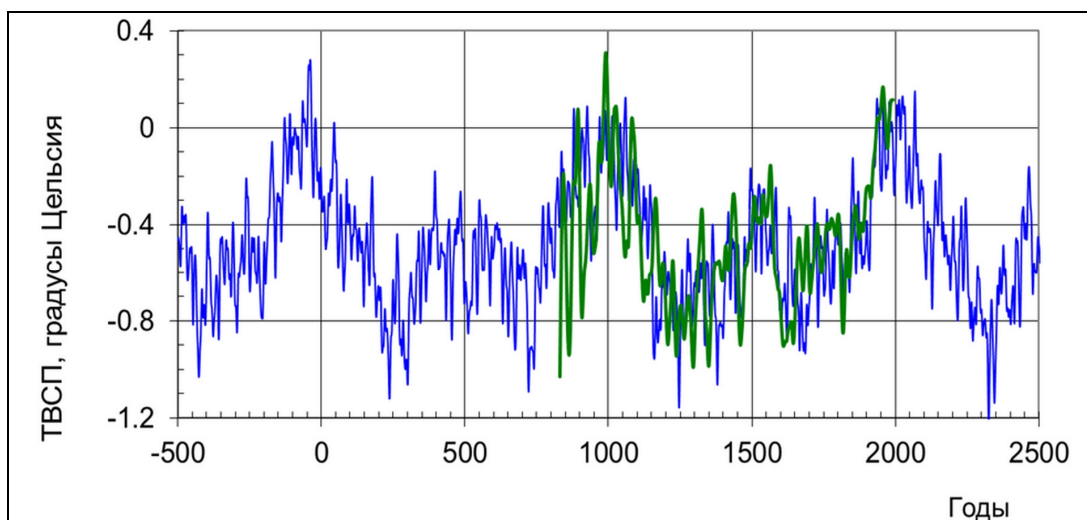


Рис. 3. Модель температур северного полушария (МТСП)  $t_{2,МТСП}$  (3) и данные ряда приростов деревьев (800–2000 гг.) показаны разными линиями. МТСП даны в отклонениях от средней температуры воздуха за 1951–1975 гг.<sup>1</sup>.

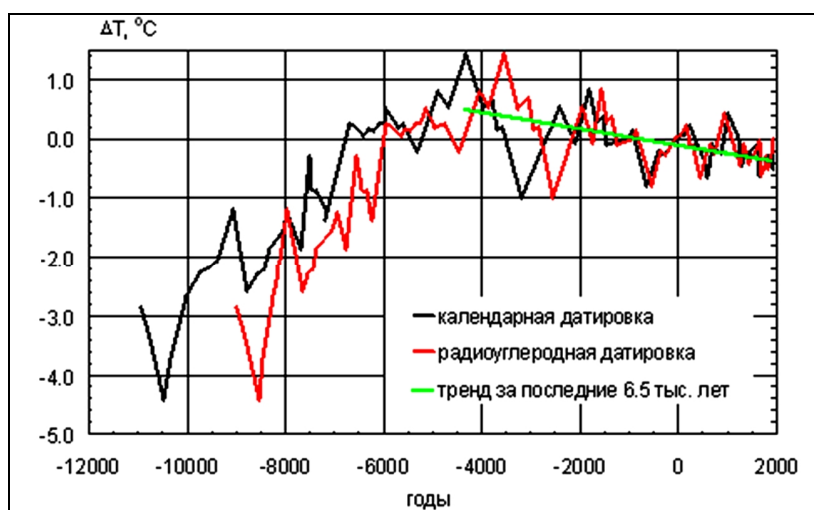


Рис. 4. Аномальные температуры СП последнего межледникового периода в отклонениях от средней температуры за период 1951–1980 гг.<sup>2</sup>.

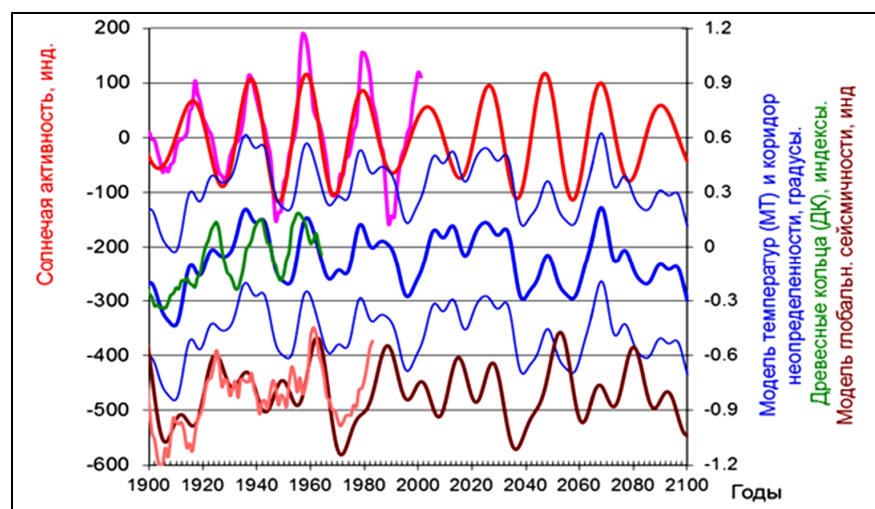


Рис. 5. Синхронные вариации земных и солнечных процессов и их прогнозы.

<sup>1</sup> Берри Б.Л. Управление климатом, его прошлое и будущее // Холод'ОК. 2008. № 1(6). С. 73–78.

<sup>2</sup> Клименко В. Глобальный климат: вчера, сегодня, завтра. Лекция [Электронный ресурс] // Полит.ру. 2005. 2 ноября. Режим доступа: <http://www.polit.ru/article/2005/11/02/climate/>.



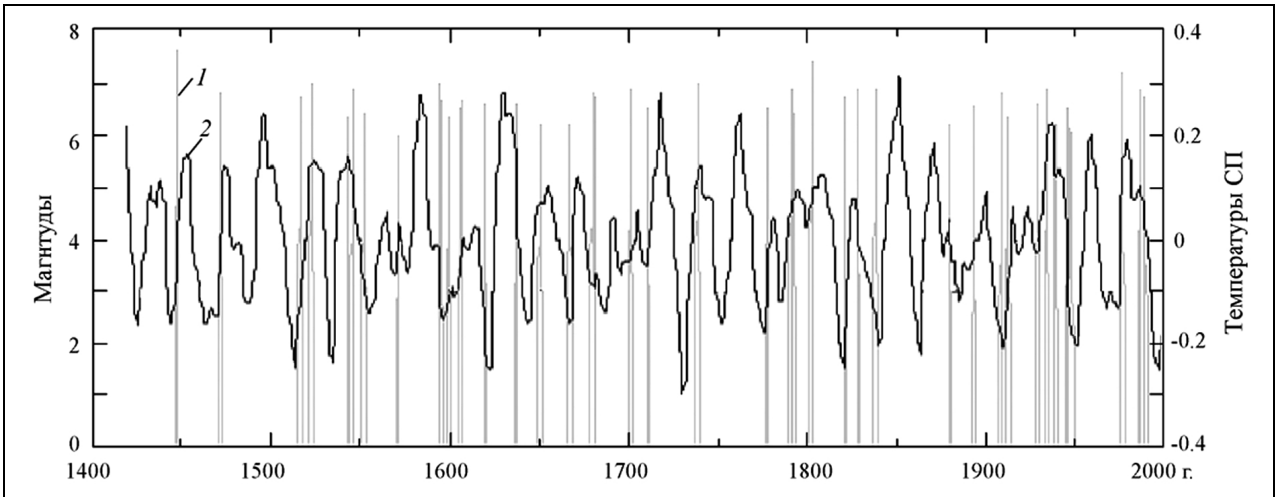


Рис. 6. Измеренные и реконструированные магнитуды землетрясений ( $M \geq 6$ ) зоны Вранча (1) и модельные температуры Северного полушария в  $^{\circ}\text{C}$  МТСП(37), нулевая линия которых соответствует 37-летнему осреднению модели (2).

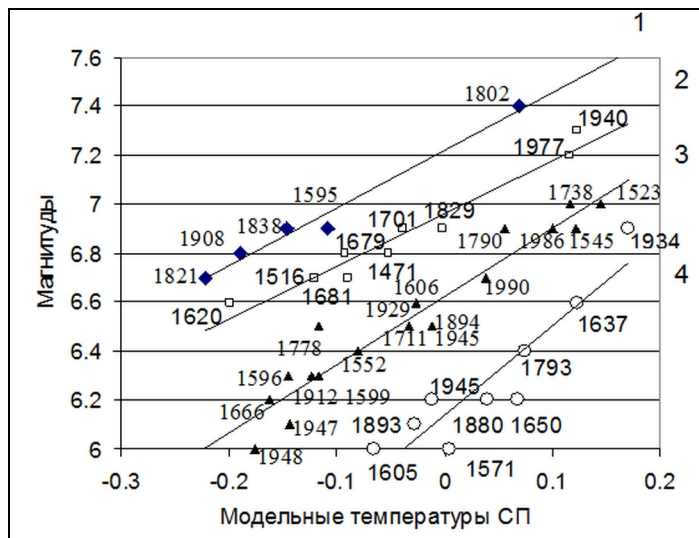


Рис. 7. Корреляционные связи (1–4) между магнитудами ( $M$ ) землетрясений зоны Вранча Карпат, возникших на четырех разных глубинах, и повышениями МТСП(37) в  $^{\circ}\text{C}$  (рис. 6), а также их коэффициенты корреляции (0,99; 0,974; 0,96; 0,92).

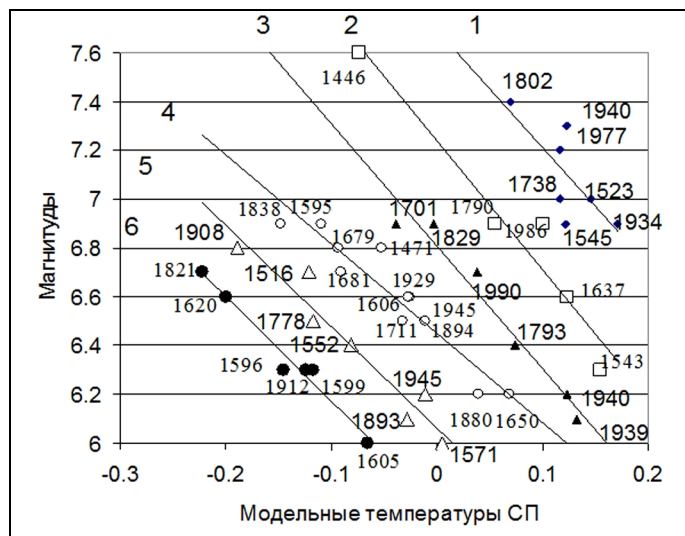


Рис. 8. Корреляционные связи (1–6) между магнитудами ( $M$ ) землетрясений зоны Вранча Карпат, возникшими на шести вертикальных разломах, и понижениями МТСП (-37) в  $^{\circ}\text{C}$  (рис. 6), а также их коэффициенты корреляции (-0,744; -0,971; -0,978; -0,946; -0,964; -0,986).

### 5. Модели солнечной и сейсмической активностей

В 2006 г. автором была опубликована более простая и совершенная модель солнечной активности ( $I_{MCA}$ ), выделенная из ряда индексов 22-летних циклов Хейла за 1700–2001 гг., которая описывается биением всего двух периодов колебаний: 22 г. и 18 лет (рис. 5, цветная вкладка на стр. 227)<sup>1</sup>:

$$I_{MCA} = 2 + 86,932 \times \cos[2\pi \times (Y - 1473,8) / 22,046] + 31,0473 \times \cos[2\pi \times (Y - 1473,8) / 17,92] \pm 34,6 \quad (4)$$

Гармонические колебания (4) с близкими периодами в 22 г. (22,046 г.) и 18 лет (17,92 г.) создают биения (не гармонические колебания) амплитуд СА (86,932  $\approx$  87; 31,0473  $\approx$  31) от величины 87 - 31 = 56 до максимального значения 87 + 31 = 118 каждые 99 и 198 лет: 22\*4,5 = 18\*5,5 = 99 лет и 22\*9 = 18\*11 = 198 лет.

Корреляция между  $I_{CA}$  и  $I_{MCA}$  равна  $r = 0,86$  с уровнем значимости  $LS \ll 0,001$  для 1700–2001 гг. Положительные участки циклов Хейла, которые соответствуют чётным циклам Вольфа, совпадают с потеплениями ТСП (рис. 5, цветная вкладка на стр. 227), а отрицательные – с похолоданиями. Похолодания совпадают и с увеличением сейсмичности Земли. Каждый третий минимум  $I_{MCA}$  через 66 лет соответствует основным максимумам сейсмической активности: 1906 + 66 = 1972 г., 1972 + 66 = 2038 г., 2038 + 66 = 2104 г. Эти совпадения обусловлены периодом биения амплитуд СА в 198 лет и периодом сейсмической активности в 22 года (5). То есть модель СА (4) соответствует радиационным и гравитационным воздействиям Солнца на климатические и тектонические процессы.

В упомянутую выше статью 2006 г. включена и модель глобальной сейсмичности (МГС). Рассчитан индекс глобальной сейсмичности ( $S_{GC}$ ) и создана гармоническая модель его изменения во времени<sup>2</sup>. Для каждого года ряда данных за 1897–1985 гг. индекс считался по формуле:

$$S_{GC} = R_E + \frac{(E - R_E)}{R} \quad (5)$$

где  $R_E$  – число регионов с хотя бы одним землетрясением с магнитудой  $M > 7,5$ ;  $R = 8$ ;  $E$  – число землетрясений за год с  $M > 7,5$ . Ряд МГС характеризует в большей степени глобальную компоненту процесса (число активных регионов). Для определения индексов земная поверхность была поделена на четыре сектора по меридианам: 0–90°, 90–180°, 180–300° и 300–360° и восемь регионов полушарий севера и юга ( $R$ ).

На рис. 5 (с. 227) модель  $S_{MGS}$  представлена пятью гармониками с периодами от 13 до 63 лет:

$$S_{MGS} = \sum A_J \times \cos[(2\pi \times Y / T) - \varphi_J] \pm s_n = 0,518 \times \cos[(2\pi \times (Y - 1897) / 13) - 3,5505] + 0,242 \times \cos[(2\pi \times (Y - 1897) / 17) - 2,674] + 0,402 \times \cos[(2\pi \times (Y - 1897) / 22) - 3,269] + 0,760 \times \cos[(2\pi \times (Y - 1897) / 31) - 3,127] + 0,325 \times \cos[(2\pi \times (Y - 1897) / 63) - 1,230] \pm 0,384 \quad (6)$$

где  $Y$  – грегорианский год,  $A_J$ ,  $T_J$  и  $\varphi$  – соответственно амплитуды в индексах, периоды в годах и фазы в радианах,  $s_n$  – среднее квадратическое отклонение МГС от ряда среднегодовых индексов ГС. Уровни значимости корреляции ( $LS < 0,001$ ) между ГС и температурами в XX в. свидетельствуют об общих внешних причинах их вариаций.

### 6. Корреляции модельных температур СП и сильных землетрясений зоны Вранча

Всё будет правильно – на этом построен мир.

М. Булгаков

При минимумах лунного склонения в полярных регионах формируются тектонические разрывы в вертикальных плоскостях почти меридионального направления. А в зоне средних широт (40–50° с.ш.), в частности, в зоне Вранча (46° с.ш.), расположенной в юго-восточной области Карпат, возникают тектонические разрывы двух типов: почти горизонтальные со слабым падением на юго-восток и почти вертикальные разломы с простиранием на северо-восток. Сейсмологи установили, что сдвиги пород приурочены к четырем глубинам и шести вертикальным разломам<sup>3</sup>.

Поскольку и температура воздуха, и тектоническая активность зависят от ускорений вращения

<sup>1</sup> Berry B.L. "Solar System Oscillations..."; Берри Б.Л. Спектр Солнечной системы...

<sup>2</sup> Berry B.L. "Solar System Oscillations..."

<sup>3</sup> Enescu D., Enescu B.D. "Possible Cause-Effect Relationships between Vrancea (Romania) Earthquakes and Some Global Geophysical Phenomena." *Natural Hazards* 19 (1999): 233–245.

Земли (рис. 1), то можно попытаться найти корреляционные связи между магнитудами землетрясений в зоне средних широт и изменениями модельных температур (2). Анализ реконструкций магнитуд землетрясений и модельных температур за 1400–2000 гг. (рис. 6, цветная вкладка, с. 228) позволил получить два типа корреляционных связей между этими величинами, показанными на рис. 7 и 8<sup>1</sup> (цветная вкладка, с. 228).

Найденные связи между литосферными и атмосферными процессами для зоны средних широт определяются воздействиями Луны и Солнца. Исследование корреляций между модельными температурами северного полушария (МТСП) и магнитудами землетрясений зоны Вранча (рис. 6) подтвердили наличие обнаруженных ранее сейсмологами четырех горизонтальных плоскостей (рис. 7) приуроченности землетрясений в зоне Вранча. Горизонтальные подвижки типичны для экваториальной зоны. Был найден и второй тип корреляций тех же величин магнитуд и температур, который показал шесть вертикальных разломов (рис. 8, цветная вкладка, с. 228), характерных для динамики полярных регионов<sup>2</sup>.

Для поисков корреляций изучались землетрясения с  $M \geq 6$ . Они достаточно точно регистрируются на всем рассмотренном историческом интервале времени. Суммарно на рис. 7 и 8 (цветная вкладка, с. 228) показаны все экспериментальные точки. На рис. 7 не показаны 4 точки, используемые в рис. 8 (1543, 1939, 1940 – правый нижний угол, 1446 – верхняя граница рис. 8). На рис. 8 не показаны четыре землетрясения из рис. 7 (1666, 1596, 1947, 1948 – левый нижний угол). Сделано это только для того, чтобы не засорять представленные корреляции. Детальнее о попытках критики установленных связей температур полушария и землетрясений зоны Вранча, а также других результатов автором рассказано в статье<sup>3</sup>.

Уровень значимости (LS) корреляций достаточно мал ( $LS < 0,01$ ) для корреляции 4 (рис. 7, верхний горизонт землетрясений) и  $LS < 0,05$  для корреляции 1 (рис. 8, восточный вертикальный разлом). В первом случае (0,92) это связано с малой глубиной и малыми магнитудами землетрясений (6,1÷6,2). Во втором случае (-0,744) это вызвано разным генезисом землетрясений: землетрясения с  $M > \approx 7,2$  связаны с глобальными, а с  $M < \approx 7$  – с региональными тектоническими процессами, о чем будет сказано ниже.

Для остальных линий коэффициенты корреляций очень велики (рис. 7, 8), а уровень значимости, соответственно, очень мал  $LS < 0,001$ . Близкие к единице корреляции между этими сериями данных свидетельствует не только об общих причинах тектонических и атмосферных процессов, но и о высоком качестве реконструкций сейсмических данных и климатических моделей.

### 7. Прогноз землетрясений зоны Вранча с $M = 7,25 \pm 0,05$ в 2016/17 и в 2024 годах

Заглядывать в будущее чересчур далеко – недальновидно.

У. Черчилль

В табл. 6 дано сопоставление опасных лет с 1900 г. температурной модели (табл. 4) и землетрясений зоны Вранча (рис. 7, 8). С учётом точности прогнозов температурной модели ( $\pm 1$  год) с опасными годами совпали всего 7 землетрясений. Это свидетельствует о том, что большинство землетрясений зоны Вранча вызваны местными напряжениями. С увеличением глобальной нагрузки на земную кору в зоне Вранча связаны только землетрясения 1446 г. ( $M = 7,6$ ), 1802 г. ( $M = 7,4$ ), 1940 г. ( $M = 7,3$ ) и 1977 г. ( $M = 7,2$ ) гг. (рис. 7, 8). Землетрясения местного происхождения имели магнитуды  $M \leq 7,0$ . Для прогноза ближайшего землетрясения из приведенного списка подходят только два землетрясения XX в. с  $M > 7,0$ , возникших в глубинном горизонте 2 в 1940 г. и в 1977 г. (рис. 7, 8).

Таблица 6

Опасные годы (табл. 4) и даты землетрясений зоны Вранча, прогноз землетрясения с магнитудой  $M \geq 7,25 \pm 0,05$  после 5 ноября 2016 г. или в 2024 г.

Опасные годы	1908	1935	1939/40	1977	1986	2016/17	2024
Землетрясения:							
годы	1908	1934	1939/40/40	1977	1986	2016	
месяцы			/11	3		11	
дни			/10	4		5	
Магнитуды	6,8	6,9	6,1/6,2/7,3	7,2	6,9	7,25 ± 0,05	7,25 ± 0,05

<sup>1</sup> Kutas V.V., Rudenskaya L.M., Kalitooova I.A. "Repetition the Carpatian Earthquakes." *Geophys. J.* 23.4 (2001): 24–46; Berry B.L. "Solar System Oscillations..."

<sup>2</sup> Берри Б.Л. Гелио-геофизические и другие процессы...

<sup>3</sup> Берри Б.Л. Гармонические модели движения Солнечной системы и гелио-геофизических процессов, реконструкции и прогнозы [Электронный ресурс] // Персональный сайт Б.Л. Берри. 2011. Режим доступа: <http://geoberri.ru/garmoni4eskie%20modeli.html>.

Ниже определим глобальные землетрясения и взрывы, которые могли бы дать начальный импульс для возникновения этих землетрясений, которые случились вблизи середины временных интервалов максимумов лунного склонения: 1931–1950 гг. и 1968–1987 гг. Землетрясения глобального уровня действительно произошли накануне упомянутых выше событий в 1939 г. и в 1976 г. В Чили было землетрясение 24 января 1939 г. с  $M = 8,3$  балла, затем в Турции 27 декабря 1939 г. ( $M = 7,9$ ), а уже после (10 ноября 1940 г.) в зоне Вранча. Большая разница во времени (11,5 месяца) между последними событиями вполне допустима, если учесть малую изученность и большой разброс данных скоростей распространения напряжений и смещений, а также необходимость преодоления сигналом из Турции границ литосферных плит (рис. 9).

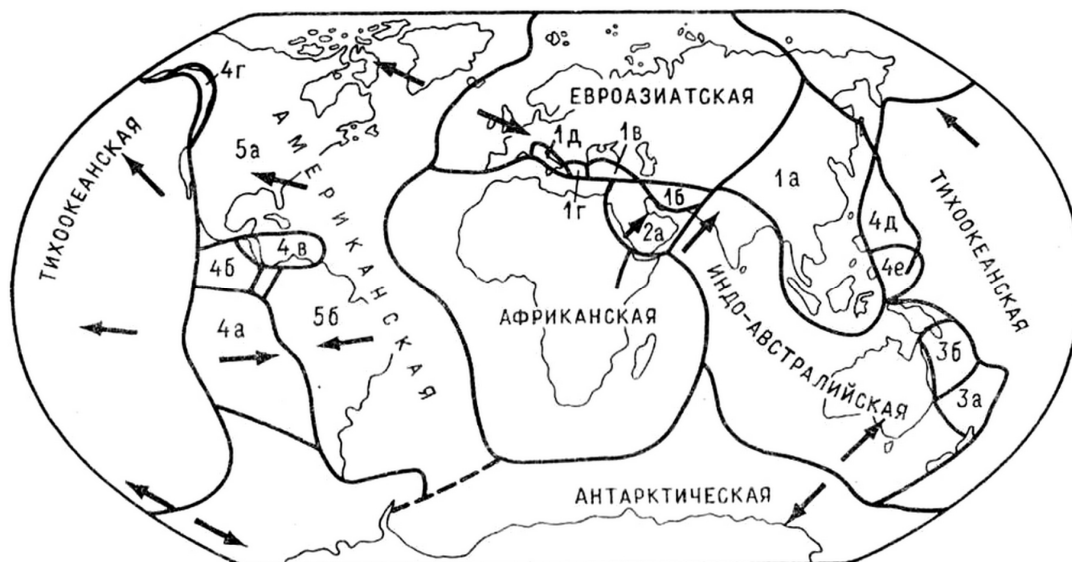


Рис. 9. Литосферные плиты: Евразийская (1а – Китайская, 1б – Иранская, 1в – Турецкая, 1г – Эллинская, 1д – Адриатическая), Африканская (2а – Аравийская), Индо-Австралийская (3а – Фиджи, 3б – Соломонова), Тихоокеанская (4а – Наска, 4б – Кокос, 4в – Карибская, 4г – Горда, 4д – Филиппинская, 4е – Бисмарк), Американская (5а – Северо-Американская, 5б – Южно-Американская), Антарктическая<sup>1</sup>.

Крупнейшее из землетрясений, отмеченных на Гавайских островах после 1868 г., случилось 29 ноября 1975 г. (широта Северного тропика). Через пять месяцев землетрясение с  $M = 9,0$  баллов прошло 8 апреля 1976 г. в Узбекистане. После первого толчка небольшой силы жители успели покинуть дома. Уникальное по мощности землетрясение в Газли является следствием техногенного (отбор газа) и естественного роста тектонических напряжений в зоне средних широт в середине периода лунного склонения (1968–1987 гг.).

Оно было инициировано испытанием атомного оружия на полигоне Капустин Яр 29 марта 1976 г.<sup>2</sup> и возникло через 10 дней после взрыва. Анализ землетрясений в Центральной Азии с 1963 по 1988 г. показал<sup>3</sup>, что все наведенные в Газли 11 землетрясений с  $M \geq 5$  происходили в течение 15-дневного интервала после подземных ядерных взрывов вблизи г. Семипалатинск. Вероятность случайного совпадения этих событий составляла около 0,001.

Расстояние Семипалатинск – Газли равно 1600 км., то есть скорость распространения сигнала от ядерного взрыва, возбуждающего землетрясение, составляла 107 км/сутки или 4,5 км/час (скорость пешехода), что на порядок выше распространения сигнала от землетрясений. Средняя скорость прохождения сигнала смещений от землетрясения в Газли (8 апреля 1976 г.) до зоны Вранча (4 марта 1977 г.) на расстоянии в 3200 км составила примерно 9,6 км/сутки. Землетрясение разрушило только в Бухаресте 35 высотных зданий<sup>4</sup>, где погибло более 1500 человек.

Такие же простые расчеты были проведены для прогноза будущего землетрясения в зоне Вранча от сильнейшего за 80 лет землетрясения в Непале 25 апреля 2015 г. с  $M = 7,9$ . Оно произошло в Кат-

<sup>1</sup> Литосферные плиты [Электронный ресурс] // География. Режим доступа: <https://geographyofrussia.com/litosfernye-plity/>.

<sup>2</sup> Johnston R. "Nuclear Tests. Databases and Other Material." *Johnston's Archive*. Wm. Robert Johnston, n.d. Web. <<http://www.johnstonsarchive.net/nuclear/tests/>>; Idem. "Database of Nuclear Tests, USSR: part 2, 1964–1978 by Wm. Robert Johnston." *Johnston's Archive*. Wm. Robert Johnston, 15 June 2005. Web. <<http://www.johnstonsarchive.net/nuclear/tests/USSR-ntests2.html>>.

<sup>3</sup> Николаев А.В. Указ. соч.

<sup>4</sup> Татевосян Р.Э. Проблема однородной магнитудной классификации сейсмических событий и оценка периодов повторяемости глубоких карпатских землетрясений // Вопросы инженерной сейсмологии. 2008. Т. 35. № 3. С. 5–13.

манду на следующий день после перегиба кривой приливных колебаний скорости вращения Земли 24 апреля 2015 г. (рис. 10). Эти внутригодовые перегибы кривой скоростей вращения Земли происходят каждые 4–8 дней и могут прогнозироваться. Н.С. Сидоренков рассчитывает эти угловые скорости для каждого будущего года<sup>1</sup>.

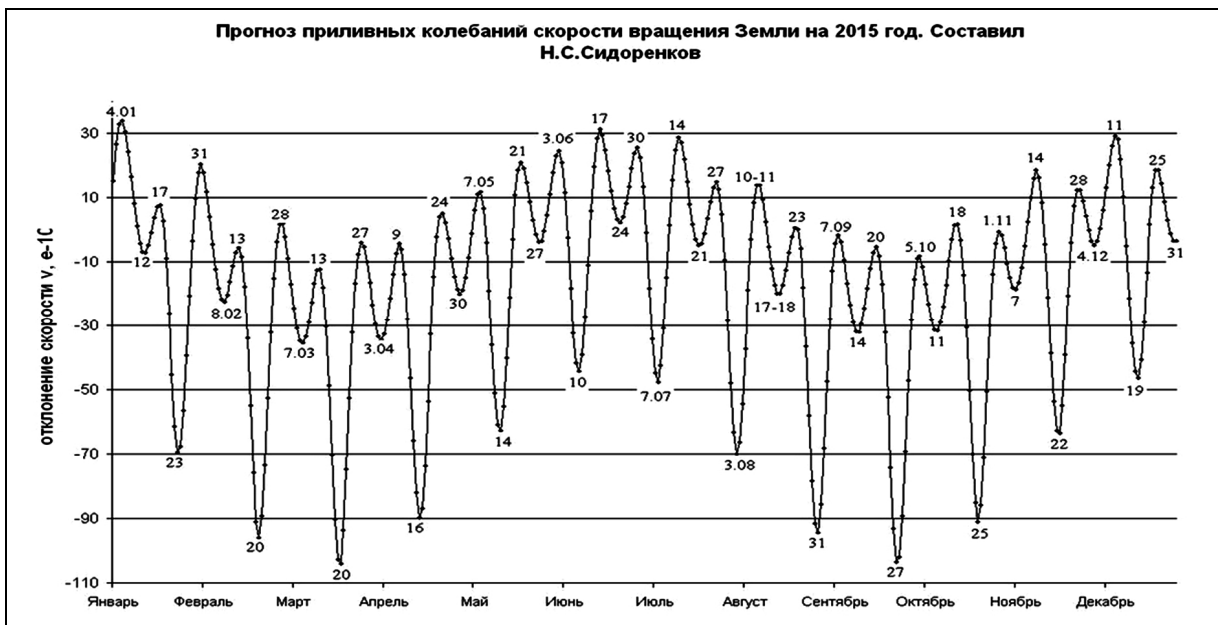


Рис. 10. Прогноз приливных колебаний скорости вращения Земли на 2015 г. Землетрясение в Непале 25 апреля 2015 г. произошло на следующий день после максимума скорости вращения 24 апреля 2015 г.

Автор ждал промежуточного землетрясения от продвижения возбуждающего сигнала из Катманду по направлению к Карпатам вдоль Евроазиатского тектонического разлома. Сигнал достиг Мариуполя за 462 дня, где 7 августа 2016 г., произошло землетрясение с  $M = 4,7$  баллов. Это случилось на следующий день после перегиба кривой скоростей вращения Земли (рис. 11).



Рис. 11. Опасные дни перегибов скоростей вращения Земли в 2016 г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Сидоренков Н.С., Сумерова К.А. Указ. соч.; Сидоренков Н.С. Прогноз приливных колебаний скорости вращения Земли на 2016 год [Электронный ресурс] // Геоастрономические факторы и погода. Персональный сайт Н.С. Сидоренко. Режим доступа: <http://www.geoastro.ru/images/tide2016.jpg>.

<sup>2</sup> Сидоренков Н.С. Прогноз приливных колебаний...

Скорость продвижения сигнала от землетрясения в Непале до Мариуполя за 462 дня составила 9,96 км/сутки. Она оказалась близка к приведенным выше данным 30-летней давности, то есть характерна для этого тектонического региона. Сильное землетрясение в зоне Вранча следует ожидать, начиная с 5 ноября 2016 г. Но оно возникнет только в случае, если у внешнего сигнала хватит энергии для запуска процесса саморазвития основной трещины разрыва в вертикальной плоскости<sup>1</sup>.

Понятно, что не все землетрясения точно совпадают с днями перегибов модельной кривой скоростей вращения Земли. Например, недавние землетрясения в Италии с магнитудами до  $M = 6,2 \div 6,4$  произошли 24 августа 2016 г. и 26 октября 2016 г.<sup>2</sup> между точками перегибов кривой скоростей вращения Земли (рис. 11). Эти землетрясения были спровоцированы, как и землетрясение в Мариуполе, движением волн напряжений и подвижек от того же землетрясения в Непале 25 апреля 2015 г. Но они передвигались немного быстрее и более коротким путем вдоль границ Евроазиатской плиты с Индо-Австралийской и Африканской плитами, которая проходит южнее через Средиземное море и Апеннинский полуостров (рис. 9).

Волна напряжений от землетрясения 24 августа 2016 г. в Италии послужила спусковым механизмом для рядового землетрясения в зоне Вранча 24 сентября 2016 г. с магнитудой 5,6<sup>3</sup>. По времени оно опять совпало с перегибом скоростей вращения Земли (рис. 11). Скорость распространения волны на расстоянии 1300 км была 42 км/сутки.

*Вблизи перегибов кривой угловые скорости вращения Земли имеют близкие к нулю ускорения. В это время между плоскостями меридиональных вертикальных разломов уменьшается сила сцепления и они могут легче перемещаться относительно друг друга. Это объясняет приуроченность исследуемых землетрясений к времени перегибов кривых внутригодовых скоростей.*

*Землетрясение с магнитудой  $7,25 \pm 0,05$  балла в зоне Вранча следует ожидать на северо-восточном вертикальном разломе после 5 ноября 2016 г. в опасные дни перегибов кривой скорости вращения Земли (рис. 11). Новое землетрясение с магнитудой  $7,25 \pm 0,05$ , если оно произойдет, будет в том же глубинном горизонте номер 2 и на том же восточном вертикальном разломе 1 (рис. 7, 8).*

Если до конца 2016 г. в зоне Вранча не возникнет землетрясение с  $M = 7,25 \pm 0,05$  из-за слабости пришедшего сигнала, то подобное землетрясение может произойти и в следующие опасные годы: 2017–2018 гг. и  $2024 \pm 1$  г. (табл. 4). Но для его возникновения будет нужен импульс от нового землетрясения глобального уровня с  $M \geq 8$  баллов на Евроазиатской плите (рис. 9).

Высокую вероятность возникновения сильного землетрясения с  $M = 7,25 \pm 0,05$  в зоне Вранча в  $2024 \pm 1$  г. подтверждают модели солнечной и сейсмической активности, а также модель температур СП (рис. 5). Годам прошедших землетрясений (1940 и 1978 гг.) в зоне Вранча и будущему землетрясению 2024 г. соответствуют совпадающие формы аномалий СА, МТСП, а также малый уровень глобальной сейсмичности. Это средние по амплитуде максимумы СА ( $\approx 100$ ), отстоящие друг от друга, примерно, на 40 лет, а также двойные пики температур СП, расположенные под этими максимумами СА. Землетрясение 1940 г. совпадало с понижением температур между этими пиками, а землетрясения 1978 г. и прогнозируемое 2024 г. совпадают с первым максимумом температур (рис. 5).

## Заключение

**Достойны удивления не те, кто предсказывает потоп, а те, кто строит ковчег.**

Области равных воздействий сильных землетрясений зоны Вранча вытянуты с юго-запада на северо-восток, что соответствует направлению её вертикальных разломов. В зону четырехбалльных землетрясений входят города Киев, Донецк, Курск, Тула, Москва. В Москве землетрясение зоны Вранча 4 марта 1977 г. ощущалось на уровне первых этажей столицы как колебания с интенсивностью до 4-х баллов. На высоких этажах башен оно выглядело вполне серьезно. Амплитуда колебаний шпиля здания МГУ достигала двух метров<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Берри Б.Л. Прочность образцов снега и вопросы прогнозирования лавин // Труды Третьего Всесоюзного совещания по лавинам (г. Кировск, сентябрь 1986 г.). Л.: Гидрометеоздат, 1989. С. 72–81; Он же. . Способы оперативного прогнозирования лавин, основанные на использовании информации о начальных стадиях разрушения и движения снега // Там же. С. 171–179; Он же. Геофизический подход к оперативному прогнозированию лавин // Вестник МГУ. Сер. 5. Геология. 1989. № 2. С. 72–79.

<sup>2</sup> Землетрясение в Италии (2016) [Электронный ресурс] // Википедия: свободная энциклопедия. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Землетрясение\\_в\\_Италии\\_\(2016\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Землетрясение_в_Италии_(2016)).

<sup>3</sup> Землетрясение в Румынии 24 сентября 2016 [Электронный ресурс] // Космологический портал безопасности. 2016. 24 сент. Режим доступа: [http://portalsafety.at.ua/news/zemletrjasenie\\_v\\_rumynii\\_zone\\_vrancha\\_24\\_sentjabrja\\_2016\\_otgoloski\\_zemletrjasenija\\_u\\_ukraine\\_video/2016-09-24-6728](http://portalsafety.at.ua/news/zemletrjasenie_v_rumynii_zone_vrancha_24_sentjabrja_2016_otgoloski_zemletrjasenija_u_ukraine_video/2016-09-24-6728).

<sup>4</sup> Уломов В.И. Прогноз сейсмических проявлений в Москве при землетрясениях в зоне Вранча // Физика Земли. 2010. № 1. С. 3–20.

Мы женой жили на 4-м этаже 16-ти этажного дома на проспекте Вернадского, где землетрясение ощущалось, но очень слабо. На высоких этажах его можно было наблюдать и «слышать». Мой товарищ жил на 19-м этаже башни по Ленинскому проспекту. Верхняя часть их здания колебалась в горизонтальной плоскости. Они с женой стояли напротив друг друга и их шатало из стороны в сторону, в шкафу звенела посуда. Землетрясение привело к формированию небольших трещин, наблюдаемых на стыке стен и потолков в верхних этажах дома гостиницы «Дружба», расположенной вблизи станции метро «Проспект Вернадского». Утром с улицы от нашего дома можно было видеть следы разрушений вблизи крыши этого 24-х этажного железобетонного здания.

Здания Москва-Сити и другие высотки Москвы, до которых пока не доходили подобные землетрясения, необходимо проверить и подготовить к будущему землетрясению, как и обитателей этих домов. Это относится к лифтовому и энергетическому хозяйству зданий, креплению люстр и мебели в квартирах на высоких этажах.

Руководство Румынии должно выделить ресурсы для проведения профилактических мероприятий по укреплению зданий, организации инструментального и биологического контроля за предвестниками землетрясения: регистрировать радиоволны на частоте порядка 1000 Гц и упругие колебания от процессов прорастания трещин в разломе 2, создать группы наблюдателей за поведением змей, рыб и животных, чувствующих сигналы-предвестники. К этим же предвестникам надо отнести и активизацию народных волнений в регионе предполагаемого очага землетрясения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Авсюк Ю.Н. Приливные силы и природные процессы. М.: Объединённый институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, 1996. 186 с.
2. Берри Б.Л. Гармонические колебания Вселенной. М.: ЛИБРОКОМ, 2015. 122 с.
3. Берри Б.Л. Гармонические модели движения Солнечной системы и гелио-геофизических процессов, реконструкции и прогнозы [Электронный ресурс] // Персональный сайт Б.Л. Берри. 2011. Режим доступа: <http://geoberri.ru/garmonicheskie%20modeli.html>.
4. Берри Б.Л. Гелиогеофизические и другие процессы, периоды их колебаний и прогнозы // Геофизические процессы и биосфера. 2010. Т. 9. № 4. С. 21–66.
5. Берри Б.Л. Геофизический подход к оперативному прогнозированию лавин // Вестник МГУ. Сер. 5. География. 1989. № 2. С. 72–79.
6. Берри Б.Л. Закономерности природных ритмов и прогноз климатических изменений // Оценка и долгосрочный прогноз изменений природы гор / Ред. С.М. Мягков. М.: Изд-во МГУ, 1987. С. 80–104.
7. Берри Б.Л. Основные системы геосферно-биосферных циклов и прогноз природных условий // Биофизика. 1992. Т. 37. Вып. 3. С. 414–428.
8. Берри Б.Л. Периодичность геофизических процессов и её влияние на развитие литосферы // Эволюция геологических процессов в истории Земли / Ред. Н.П. Лаверов. М.: Наука, 1993. С. 53–62.
9. Берри Б.Л. Прогноз природных процессов и проблемы стабилизации климата // Математические методы анализа цикличности в геологии. Материалы XIII международной конференции (21 марта 2006) / Под ред. С.Л. Афанасьева. Т. 13. М.: Воентехиниздат, 2006. С. 158–168.
10. Берри Б.Л. Пространственно-временные колебания Вселенной и новые направления в науках о Земле // Пространство и Время. 2015. № 3 (21). С. 258–269.
11. Берри Б.Л. Прочность образцов снега и вопросы прогнозирования лавин // Труды Третьего Всесоюзного совещания по лавинам (г. Кировск, сентябрь 1986 г.) Л.: Гидрометеиздат, 1989. С. 72–81.
12. Берри Б.Л. Синхронные процессы в оболочках Земли и их космические причины // Вестник МГУ. Сер. 5, География. 1991. № 1. С. 20–27.
13. Берри Б.Л. Спектр Солнечной системы и модели геофизических процессов // Геофизика. 2006. № 3. С. 64–68.
14. Берри Б.Л. Способы оперативного прогнозирования лавин, основанные на использовании информации о начальных стадиях разрушения и движения снега // Труды Третьего Всесоюзного совещания по лавинам (г. Кировск, сентябрь 1986 г.) Л.: Гидрометеиздат, 1989. С. 171–179.
15. Берри Б.Л. Стабильные периоды колебаний природных, общественных и технических процессов [Электронный ресурс] // Персональный сайт Б.Л. Берри. 2010. Режим доступа: <http://www.geoberri.ru/kolebanija.html>.
16. Берри Б.Л. Управление климатом, его прошлое и будущее // Холод'ОК. 2008. № 1 (6). С. 73–78.
17. Берри Б.Л., Либерман А.А., Шиятов С.Г. Восстановление и прогноз температур северного полушария по колебаниям индексов прироста деревьев на полярной границе леса // Вестник МГУ. Сер. 5 География. 1983. № 4. С. 41–47.
18. Берри Б.Л., Мягков С.М., Фрейдлин В.С. Синхронные изменения активности опасных явлений и их прогноз // Вестник МГУ. Сер. 5. География. 1986. № 3. С. 20–29.
19. Винников К.Я., Гройсман П.Я., Лугина К.М., Голубев А.А. Изменения средней температуры воздуха Северного полушария за 1841–1985 гг. // Метеорология и гидрология. 1987. № 1. С. 45–55.
20. Землетрясение в Италии (2016) [Электронный ресурс] // Википедия: свободная энциклопедия. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Землетрясение\\_в\\_Италии\\_\(2016\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Землетрясение_в_Италии_(2016)).
21. Землетрясение в Румынии 24 сентября 2016 [Электронный ресурс] // Космологический портал безопасности. 2016. 24 сент. Режим доступа: [http://portalsafety.at.ua/news/zemletrijasenie\\_v\\_rumynii\\_zone\\_vrancha\\_24\\_sentjabrja\\_2016\\_otgoloski\\_zemletrijaseniya\\_v\\_ukraine\\_video/2016-09-24-6728](http://portalsafety.at.ua/news/zemletrijasenie_v_rumynii_zone_vrancha_24_sentjabrja_2016_otgoloski_zemletrijaseniya_v_ukraine_video/2016-09-24-6728).
22. Клименко В. Глобальный климат: вчера, сегодня, завтра. Лекция [Электронный ресурс] // Полит.Ру. 2005. 2 ноября. Режим доступа: <http://www.polit.ru/article/2005/11/02/climate/>.
23. Литосферные плиты [Электронный ресурс] // География. Режим доступа: <https://geographyofrussia.com/litosfernye-plity/>.



24. Маров М.Я. Планеты Солнечной системы. М.: Наука, 1981. 256 с.
25. Моги К. Предсказание землетрясений. М.: Мир, 1988. 382 с.
26. Николаев А.В. Иницирование землетрясений подземными ядерными взрывами // Вестник РАН. 1993. Т. 63. № 2. С. 113–117.
27. Сидоренков Н.С. Атмосферные процессы и вращение Земли. СПб.: Гидрометеиздат, 2002. 200 с.
28. Сидоренков Н.С. Прогноз приливных колебаний скорости вращения Земли на 2016 год [Электронный ресурс] // Геоастрономические факторы и погода. Персональный сайт Н.С. Сидоренко. Режим доступа: <http://www.geoastro.ru/images/tide2016.jpg>.
29. Сидоренков Н.С., Сумерова К.А. Геодинамические причины декадных изменений климата. [Электронный ресурс] // Методический кабинет Гидрометцентра России. 2012. Режим доступа: <http://method.meteorf.ru/publ/tr/tr348/sidoren.pdf>.
30. Татевосян Р.Э. Проблема однородной магнитудной классификации сейсмических событий и оценка периодов повторяемости глубоких карпатских землетрясений // Вопросы инженерной сейсмологии. 2008. Т. 35. № 3. С. 5–13.
31. Уломов В.И. Прогноз сейсмических проявлений в Москве при землетрясениях в зоне Вранча // Физика Земли. 2010. № 1. С. 3–20.
32. Хлыстов А.И., Долгачёв В.П., Доможилова Л.М. Движения барицентра Солнца и солнечно-земные взаимодействия // Биофизика 1992. Т. 37. Вып. 3. С. 447–453.
33. Berry B.L. "Heliogeophysical and Outcither Natural Processes, Periods of Their Oscillations, and Forecasts." *Izvestiya Atmospheric and Oceanic Physics* 47.7 (2011): 54–86.
34. Berry B.L. "Regularities of Natural Cycles, Prediction of Climate and Surface Conditions." *Hydrol. Process.* 12 (1998): 2267–2278.
35. Berry B.L. "Solar System Oscillations and Models of Natural Processes." *Journal of Geodynamics* 41.1-3 (2006): 133–139.
36. Cook E.R., Esper J., D'Arrigo R. "Extra-Tropical Northern Hemisphere Temperature Variability over the Past 1000 Years." *Quaternary Science Reviews* 23 (2004): 2063–2074.
37. Enescu D., Enescu B.D. "Possible Cause-Effect Relationships between Vrancea (Romania) Earthquakes and Some Global Geophysical Phenomena." *Natural Hazards* 19 (1999): 233–245.
38. *Global Warming Petition Project. 2007.* N.p., n.d. Web. <<http://www.petitionproject.org/>>.
39. Johnston R. "Database of Nuclear Tests, USSR: part 2, 1964–1978 by Wm. Robert Johnston." *Johnston's Archive.* Wm. Robert Johnston, 15 June 2005. Web. <<http://www.johnstonsarchive.net/nuclear/tests/USSR-ntests2.html>>.
40. Johnston R. "Nuclear Tests. Databases and Other Material." *Johnston's Archive.* Wm. Robert Johnston, n.d. Web. <<http://www.johnstonsarchive.net/nuclear/tests/>>.
41. Kutas V.V., Rudenskaya L.M., Kalitova I.A. "Repetition the Carpatian Earthquakes." *Geophys. J.* 23.4 (2001): 24–41.
42. "Largest Earthquakes in the World Since 1900." *USGS: U.S. Geological Survey.* U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey, 14 Jan. 2015. Web. <[http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/world/10\\_largest\\_world.php](http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/world/10_largest_world.php)>.
43. Mann E.M., Bradley R.S., Hughes M.K. "Global-Scale Temperature Patterns and Climate Forcing over the Past Six Centuries." *Nature* 392 (1998): 779–787.
44. Stuiver M., Braziunas T.F. "Evidence of Solar Activity Variations." *Climate since A.D. 1500.* Eds. R.S. Bradley and P.D. Jones. London: Routledge, 1995, pp. 593–604.
45. "Worldwide Nuclear Testing." *Wikimedia Commons.* Wikimedia Foundation, 29 Dec. 2014. Web. <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Worldwide\\_nuclear\\_testing.png#/media/File:Worldwide\\_nuclear\\_testing.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Worldwide_nuclear_testing.png#/media/File:Worldwide_nuclear_testing.png)>.
46. Zielinski G.A., Fiacco R.J., Mayewski P.A., Meeker L.D., Whitlow S.I. "Climatic Impact of the A.D. 1783 Asama (Japan) Eruption Was Minimal: Evidence from the GISP2 Ice Core." *Geophysical Research Letters* 21 (1994): 365–2368.

Цитирование по ГОСТ Р 7.0.11—2011:

Берри, Б. Л. Модели сейсмичности, вращения Земли, климата и солнечной активности. Пространство и время землетрясений зоны Вранча / Б.Л. Берри // Пространство и Время. — 2016. — № 3—4(24—25). — С. 220—235. Стационарный сетевой адрес: 2226-7271prov\_r\_st3\_4-25\_26.2016.81.



Землетрясение. Миниатюра из Радзивилловской летописи. XV в.