

ПЕРИОДИЧЕСКОЕ РАСШИРЕНИЕ И СЖАТИЕ ЗЕМЛИ КАК ВЕРОЯТНЫЙ МЕХАНИЗМ ПРИРОДНЫХ КАТАКЛИЗМОВ

© 2013 г. А. В. Зубков

Институт горного дела УрО РАН
620219, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 58
E-mail: direct@igd.uran.ru

Поступила в редакцию 04.10.2012 г.

Приняв за основу, что Земля пульсирует с цикличностью от сотен миллионов лет до года и менее, современными инструментальными методами была прослежена пульсация Земли в 11-и 200-летних циклах. Установлено, что относительная деформация массива горных пород (земной коры) в 11-летние циклы достигает $(2-4) \cdot 10^{-4}$, а в 200-летние – $7 \cdot 10^{-4}$. В результате тектонических пульсирующих напряжений $\sigma_{\text{тп}}$, напряженное состояние массива изменяется, соответственно, на 10–20 МПа и 30–40 МПа, а радиус Земли изменяется на 1.5–2.5 км и 4.5 км. Спутниковые навигационные системы GPS и ГЛОНАСС этого не фиксируют, т.к. в их основе заложена неизменность формы и размеров Земли. Установлено, что в относительных единицах радиусы Земли и Солнца изменяются синхронно и на одинаковую величину. Поэтому Солнечная постоянная и гравитационная постоянная на Земле не являются постоянными, а изменяются в относительных единицах на одни и те же величины. При экстремальных значениях $\sigma_{\text{тп}}$ происходят катастрофические разрушения наземных и подземных сооружений. Ситуация обострится к 2018–2020 гг.

Ключевые слова: пульсация Земли и Солнца, тектонические пульсирующие напряжения, солнечная постоянная, гравитационная постоянная, природные катаклизмы.

Эволюция земли неразрывно связана с ее периодическим расширением и сжатием. В своей обзорной статье по этой проблеме Е.Е. Милановский [7] приводит такую информацию:

1. Ряд исследователей считают, что радиус Земли R_z за последние 3500 млн. лет увеличился в 1.5–2 раза, за 1600 млн. лет – в 1.5 раза, а за 250 млн. лет – на 5–10%. В своей работе В.Е. Хаин показывает, что за 5–20 млн. лет R_z может изменяться на 1–3% и более [10].

2. Гипотезу о пульсации Земли на фоне общего расширения высказали В. Бухер (1933), В.А. Обручев (1940), М.А. Усов (1940), М.М. Тетяев (1934), П.Н. Кропоткин (1970), Н.Е. Мартынов (1968), В.Е. Хаин (1973).

3. Фазы рифтогенеза не совпадают с фазами складчатости, хотя по гипотезе моблизма должны совпадать, а чередуются во времени, т.е. наблюдаются пульсация размеров Земли.

4. Циклы пульсации: более 3500 млн. лет – протогей; 3500–1600 млн. лет – дейтерогей; 1600–200 млн. лет – неогей; 200 млн. лет – постнеогей, начало мегацикла; циклы эндогенной активности продолжительностью 40–50 млн. лет отмечали Кунин и Садовников (1976), Максимов и др. (1977), Пронин (1969), где одна половина – фаза складчатости, другая – усиление рифтогенеза; циклы миллионы лет, тысячи лет, несколько лет и т.д.

Наряду с изучением и объяснением процессов, произошедших миллионы лет назад и прогнозиро-

вания развития Земли также на миллионы лет вперед огромный интерес представляет изучение геодинамических процессов, произошедших на протяжении последних сотен и десятков лет и прогнозирование их развития, хотя бы, на столетие, что жизненно важно для современных поколений.

Исследуя механизмы деформации массива горных пород (земной коры) в очагах землетрясений, Д.Х. Ходжсон установил, что из 143 землетрясений в мире, 72 произошли в результате сжатия Земной коры, а 71 – в результате ее растяжения [11].

При проведении геомеханических исследований по изучению возможного изменения напряженно-деформированного состояния массива горных пород в штольнях, пройденных на 300 м выше подошвы горы, с 1990 г. по 1997 г. было зафиксировано увеличение сжатия массива на 8 МПа. Эти напряжения мы назвали тектоническими пульсирующими $\sigma_{\text{тп}}$. На этом основании измеряемые в массиве горных пород напряжения были представлены в следующем виде [4]:

$$\begin{aligned}\sigma_z^{\text{п}} &= \lambda \gamma H + \sigma_{zT}^{\text{п}} + \sigma_{zTP}^{\text{п}}; \\ \sigma_3^{\text{п}} &= \lambda \gamma H + \sigma_{3T}^{\text{п}} + \sigma_{3TP}^{\text{п}}; \\ \sigma_1^{\text{п}} &= \lambda \gamma H + \sigma_{1T}^{\text{п}} + \sigma_{1TP}^{\text{п}}\end{aligned}\quad (1)$$

где: H – глубина, на которой проведено измерение, м; γ – удельный вес налегающих пород, Мн/м^3 ; λ – коэффициент бокового распора, находящийся в пределах от $\mu/1 - \mu$ до 1.0; μ – коэффициент Пуассона; $\sigma_{zT}^{\text{п}}, \sigma_{3T}^{\text{п}}, \sigma_{1T}^{\text{п}}$ – постоянные (долговременные)

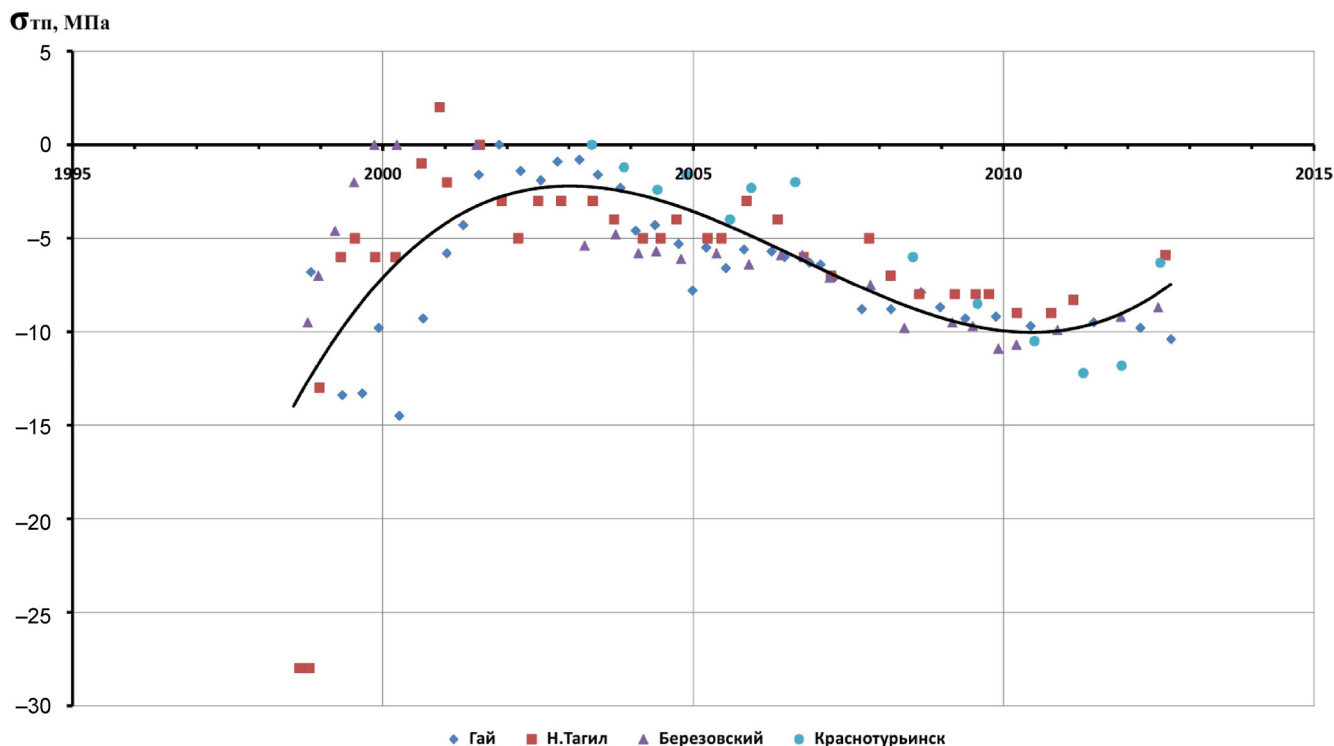


Рис. 1. График изменения $\sigma_{гп}$ на подземных рудниках в городах Краснотаурыинск, Н.-Тагил, Березовский, Гай; полиномиальный по всем точкам.

тектонические напряжения, МПа; $\sigma_{згп}$, $\sigma_{згп}$, $\sigma_{ггп}$ – тектонические пульсирующие напряжения, МПа.

При этом принимается, что составляющая $\lambda\gamma H + \sigma_{гг}$ является условно постоянной, а $\sigma_{ггп}$ – переменной во времени.

С 1998 года при поддержке гранта РФФИ начались регулярные специальные эксперименты по определению $\sigma_{гп}$ на Северном, Среднем и Южном Урале в подземных рудниках городов Краснотаурыинск, Нижний Тагил, Березовский и Гай на глубинах, соответственно, 600 м, 460 м, 712 м, 512 м и 830 м. Для этой цели в околоствольных выработках вне зоны влияния горных работ были установлены разноориентированные наблюдательные реперные линии на базах 30–50 м. Отсчеты снимали 2–4 раза в год с точностью до десятых долей миллиметра. Наблюдения в течение 10 лет показали, что горизонтальные $\sigma_{гп}$ в ортогональных направлениях изменяются на одну и ту же величину. В дальнейшем при анализе использовали средние значения $\sigma_{гп}$: $\sigma_{гп} = (\sigma_{згп} + \sigma_{ггп})/2$, которые приведены на графике (рис. 1).

Появилось желание связать эти необычные результаты с уже известными физическими явлениями. Было обращено внимание на солнечную активность СА, которая описывается двумя характеристиками (рис. 2): 1) пятнообразованием, оцениваемым числом Вольфа (W) и наблюдаемым регулярно с 1600 года, которые начал Галилей; 2) солнечной постоянной, оцениваемой излучением солнечной

энергии S_0 , Вт/м², и связанной с радиусом солнца R_0 зависимостью $R_0/2k = S_0$, где $k = 255$ км/Вт/м²¹.

Радиус Солнца измеряется инструментально со спутников с 1978 г. С 1978 г. и до 1600 г. сделана реконструкция при использовании W, а с 2010 года сделан прогноз.

Полученные изменения $\sigma_{гп}$ хорошо вписываются в график S_0 . Максимум S_0 соответствует минимуму $\sigma_{гп}$ (минимум сжатия массива), а минимум S_0 приходится на максимальное сжатие Земной коры (рис. 3б).

Представляет интерес найти подтверждение деформациям периодического расширения и сжатия массива горных пород (Земли) при анализе других данных.

Для этого целесообразно использовать многочисленные результаты измерения природных напряжений, полученные на протяжении последних 40 лет. В идеальном случае для определения $\sigma_{гп}$ необходимо проанализировать результаты измерения напряжений, полученные: 1) на одном месторождении, где горизонтальные напряжения с глубиной увеличиваются на $\Delta\lambda\gamma H$; 2) в массивах горных пород с близкими упругими характеристиками; 3) на глубинах более 150–200 м, где нет разгрузки $\sigma_{гг}$, $\sigma_{згг}$ на зоны выветривания; в известное

¹ Абдусаматов Х.И. Проект “Астрометрия” по изучению временных вариаций формы и диаметра Солнца. <http://www.qao/spb/ru/>.

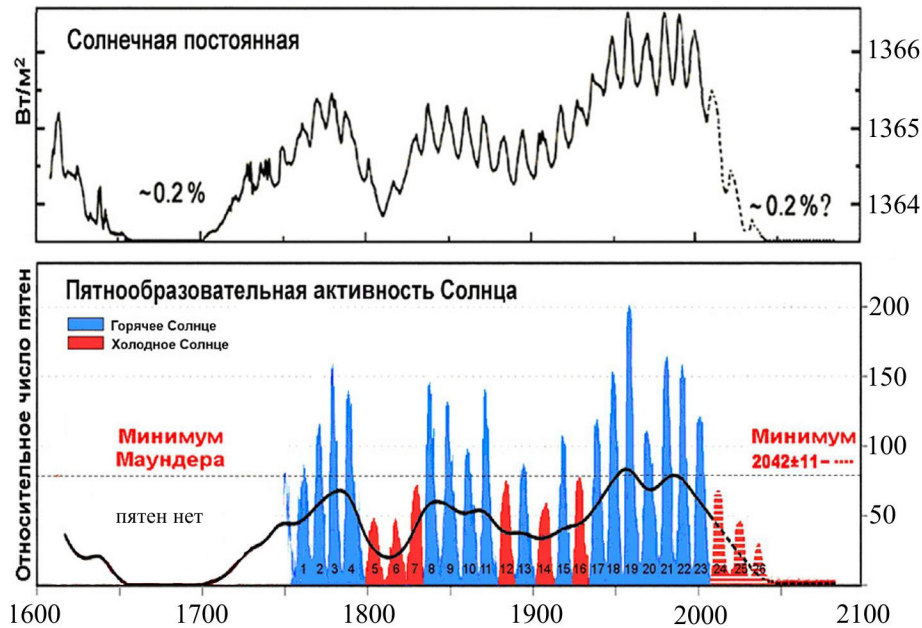


Рис. 2. Совмещенный график циклов Солнечной активности W и солнечной постоянной S_0 за 500 лет.

время. Методика обработки таких результатов заключается в приведении горизонтальных напряжений $\sigma_r = 0.5(\sigma_1'' + \sigma_3'')$ к выбранной глубине. К примеру, на шахте Северопесчанская (г. Краснотурьинск) измерения были сделаны в 1968 г. ($H = 300$ и $H = 380$ м), 1982 г. ($H = 430$ м), 1984 г. ($H = 500$ м) и 1988 г. ($H = 540$ м) [5]. Приводим результаты измерения напряжений к $H = 500$ м по зависимости

$$\sigma_r = 0.5(\sigma_1'' + \sigma_3'') + (H_{изм} - H_{500})\lambda\gamma \quad (2)$$

Принимаем, что на шахте Северопесчанская в обозначенные годы на глубине 500 м действовали следующие напряжения при условии $\lambda\gamma = 0.03$ (табл. 1).

Появилась возможность проследить относительную деформацию массива при исследовании сдвижения массивов на шахте Северопесчанская, где были оборудованы более 20 разноориентированных реперных линий. На рис. 3г показаны ϵ_x и ϵ_y по линиям в период 1975–1990 гг., когда они не были затронуты движением массива на еще небольшое выработанное пространство, находящееся в 700 м от стволов:

1. Линия на поверхности по оси Y (азимут 0°) по линии стволов на базе $B_y = 240$ м.

2. Линия в околоствольном дворе на гор. +40 м ($H = 180$ м) по азимуту 90° $B_x = 110$ м.

3. Линия в околоствольном дворе на гор. –240 м ($H = 460$ м) по азимуту 90° $B_x = 200$ м.

Результаты интересны тем, что на всех глубинах (в наносах и в скале) независимо от ориентации получены примерно одинаковые максимальные ϵ_x и ϵ_y , достигающие $5\text{--}6 \cdot 10^{-4}$, т.е. массив в течение 10 лет равномерно сжимался и расширялся (рис. 3г).

Изучение пульсирующего напряженно-деформированного состояния массива горных пород

в верхней части Земной коры, прослеженного с 1980 по 2011 г., дает основание сделать следующие выводы.

1. Выявленное равенство тектонических пульсирующих напряжений $\sigma_{тп}$ и относительных деформаций реперных линий $\epsilon_{рл}$ в ортогональных направлениях говорит о равномерном сжатии и расширении Земли в течение 9–13-летних циклов, хорошо вписывающееся в графики изменения Солнечной активности W и солнечной постоянной S_0 , которая зависит от изменения его радиуса R_0 , связанных зависимостью:

$$\Delta S_0 / 2S_0 = \Delta R_0 / R_0 \quad (3)$$

2. Относительное изменение R_0 в 21–23 циклах СА увеличилось с $3.1 \cdot 10^{-4}$ до $5.1 \cdot 10^{-4}$, что соответствовало изменению R_0 на 170–250 км.

3. Относительная деформация массива на шахте Северопесчанская (г. Краснотурьинск) составила $4\text{--}6 \cdot 10^{-4}$ и реперных линий на других рудниках при определении напряжений (рис. 1) в соответствии с зависимостью:

$$\epsilon_M = \sigma_{тп} / (1 - \mu) / E \quad (4)$$

достигала $(2\text{--}4) \cdot 10^{-4}$, что соответствовало возможному изменению радиуса Земли R_z на 1.5–2.6 км.

Следовательно, относительная деформация Солнца и Земли в трех последних циклах, если распространить деформацию массива на всю Земную кору, в среднем совпадают.

В то же время, есть результаты измерения среднего радиуса Земли:

$$R_z = (R_{эkv} + R_{пол}) / 2,$$

где $R_{эkv}$ и $R_{пол}$ соответственно, экваториальный и полярный радиус Земли [6, 12]. Есть также новая реконструкция S_0 (2008 г.) [13], что позволяет представить их изменение в относительных единицах, приняв за исходные результаты 1984 г. (рис. 4). Су-

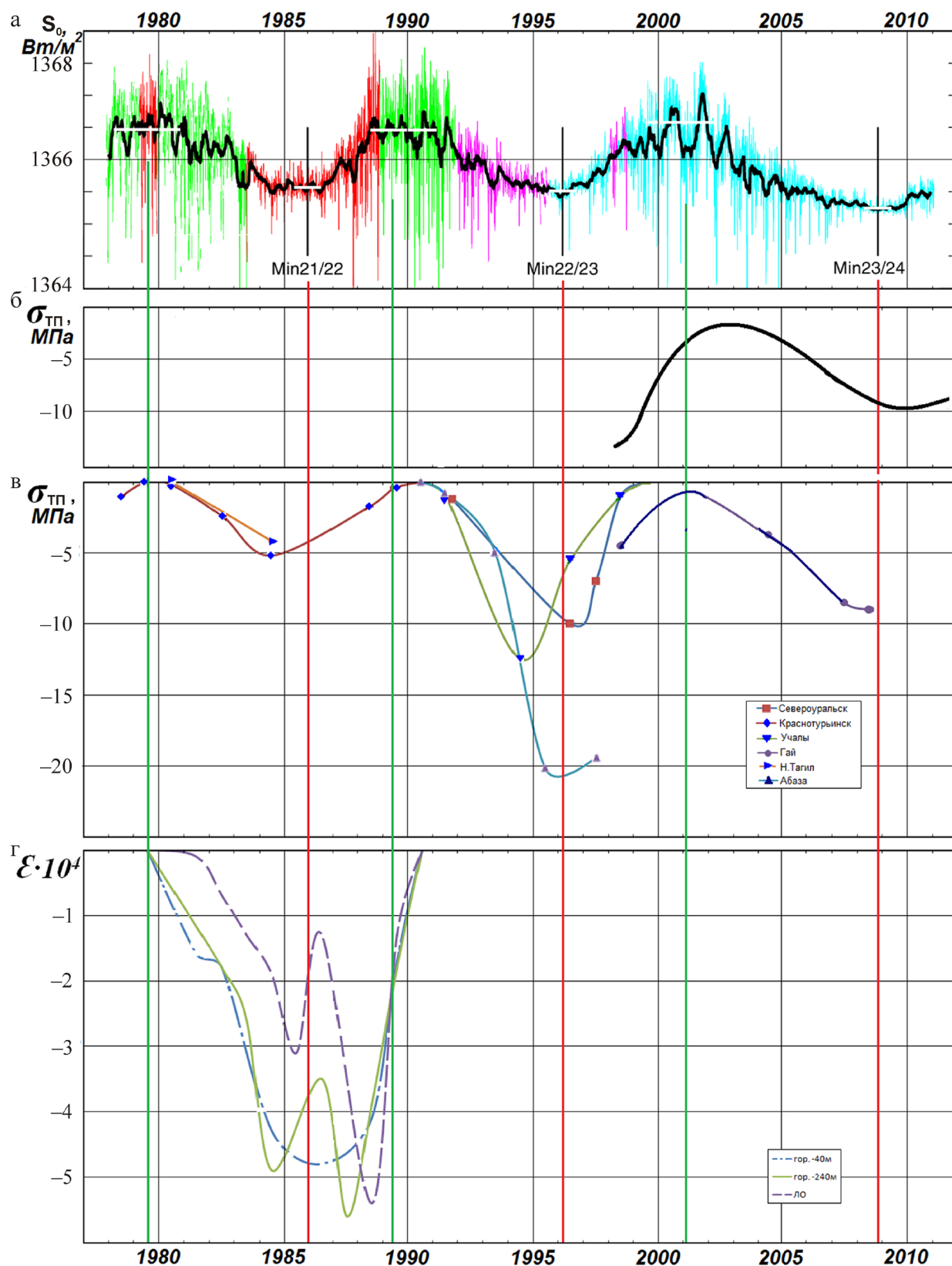
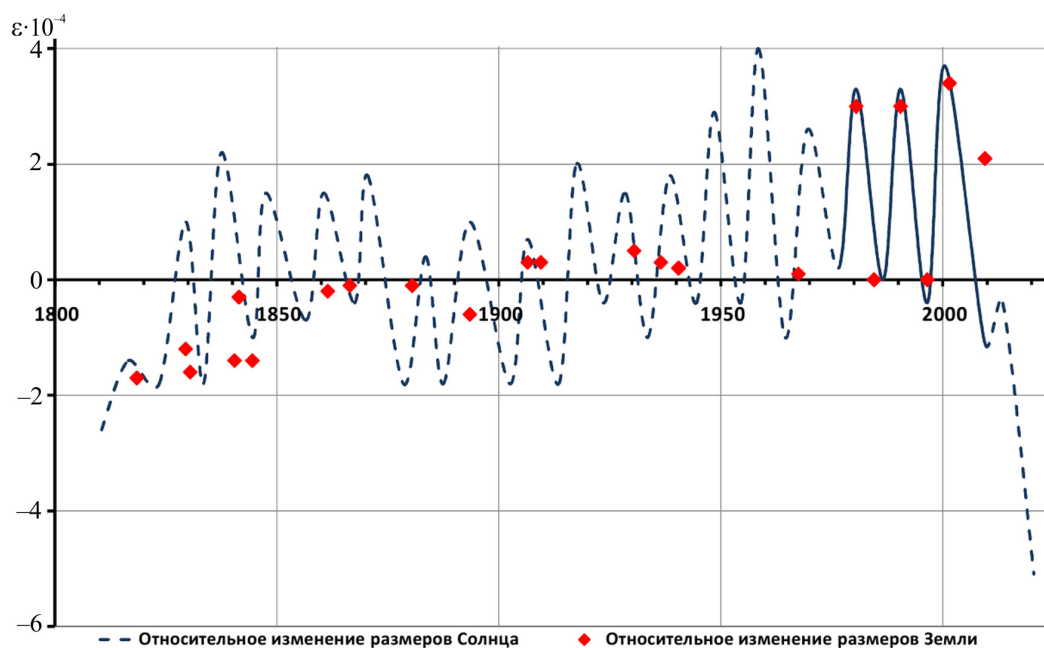


Рис. 3. Изменения напряженно-деформированного состояния массива на фоне солнечной постоянной.

а – график изменения солнечной постоянной S_0 , б – $\sigma_{тп}$ по результатам деформации реперных линий, в – $\sigma_{тп}$ по результатам измерения первоначальных напряжений на рудниках, г – относительная деформация реперных линий при исследовании сдвижения пород на шахте Северопесчанская.

Таблица 1. Результаты определения $\sigma_{\text{тп}}$ по измерениям первоначальных напряжений на месторождениях полезных ископаемых

№ п.п.	Город, месторождение	Дата измерения, год	H, м	Первоначальные напряжения					$\Delta\sigma_{\text{тп}}$	
				измеренные			средние, горизонт. $0.5(\sigma_x^n - \sigma_y^n)$			
				горизонтальные		вертикальные	факт.	приведены		
				σ_x^n , МПа	σ_y^n , МПа	σ_z^n , МПа	МПа	МПа	МПа	
1	Североуральск, Североуральское	1997	490*	-54	-33.0	-25.0	-44	-55	>7	
		1981	800	-58.0	-38.0	-29.0	-48	-48		
2	Краснотурьинск, Северо-Песчанское	1968	300	-10.3	-7.9	-9.0	-9.1	-15.1	>5.2	
		1968	380	-13.0	-8.0	-11.3	-10.5	-14.1		
		1982	430	-16.3	-12.5	-15.5	-14.4	-16.5		
		1984	500*	-21.1	-17.6	-	-19.3	-19.3		
		1988	540	-19.0	-14.5	-15	-17.0	-15.8		
3	Нижний Тагил Лебяжинское	1970	300*	-15.5	-7.9	-6.9	-11.5	-16.5	>4	
		1983	510	-22.3	-19.3	-21.1	-20.6	-20.6		
4	Учалы Узельгинское	1994	550	-38.5	-37.4	-26.5	-38.0	-40.5	>12.5	
		1996	550	-36.7	-25.7	-20.3	-31.0	33.5		
		1999	550	-36.4	-24.4	-20.6	-30.4	33.0		>5.5
		1990	640*	-30.5	-25.9	-18.5	-28.0	-28.0		
5	Гай Гайское	1998	830	-39.9	-18.7	-21.8	-29.3	-31.5	>5.3	
		2004	910*	-41.6	-19.8	-25	-30.7	-30.7		
		2008	1070	-48.7	-32.0	-33.3	-40.3	-36.0		
6	Абаза [5] Абаканское	1992	98	-10.4	-5.7		-8.0	-18.0	>17.2	
		1993	172	-13.6	-10.7		-12.2	-20.0		
		1995	265	-32.9	-28.1		-30.4	-35.2		
		1995	450*	-30.8	-27.6		-29.2	-29.2		
		1997	533	-43.4	-25.0		-34.2	-32.0		
7	Австралия** рудник NBHC mine, Broken Hill [4] (кварциты и гнейсы)	до 1976г.	570			-15.9	-21.0	-30.0	>16.0	
			570			-14.7	-21.0	-30.0		
			570			-12.7	-26.5	-34.0		
			818			-20.3	-34.9	-37.0		
			915*			-21.4	-20.8	-21.0		
			1094			-25.5	-20.9	-16.0	>22.0	
			1094			-26.9	-36.0	-32.0		
			1140			-29.7	-42.5	-38.0		


Рис. 4. Графики относительного изменения радиуса Солнца ϵ_{R_0} и радиуса Земли ϵ_{R_3} ($\epsilon_{R_0} = \Delta R_0 / R_0 = \Delta S_0 / 2S$).

дя по графику, с 1818 г. по 1980 г. (R_s измерены) и с 1980 по 2000 г. (R_s – вычислены), радиусы Солнца и Земли в относительных единицах увеличились с $-1.7 \cdot 10^{-4}$ до $3.5 \cdot 10^{-4}$, т.е. на $5.2 \cdot 10^{-4}$. Следовательно, R_o увеличился на 360 км, а R_s – на 3.3 км.

Косвенно об изменении R_s в настоящее время можно судить по изменению гравитационной постоянной (G), точность измерения которой является наихудшей среди всех основных фундаментальных констант, отмечает Э.Н. Халилов². Дело в том, что ее величина зависит от времени измерения.

Гравитационная постоянная, определенная опытным путем, имела следующие значения³:

до 1999 г. $G = 6.67259(85)10^{-11} \text{ Нм}^2\text{кг}^{-2}$;
с 1999 г. $G = 6.673(10) \cdot 10^{-11}$;
с 2002 г. $G = 6.6742(10) \cdot 10^{-11}$;
с 2006 г. $G = 6.67428(67) \cdot 10^{-11} = (6.67428 \pm 0.00067) \cdot 10^{-11}, \text{ Нм}^2\text{кг}^{-2}$.

Гравитационную постоянную используют при определении ускорения силы тяжести g :

$$g = GM/R_s^2, \quad (5)$$

где M – масса Земли.

В этой зависимости постоянной является масса Земли, а остальные параметры, и прежде всего радиус Земли, переменные.

Как уже было отмечено, в системе Земля–Солнце циклическое изменение их размеров синхронно приводят к изменению других физических параметров и гравитационная постоянная – не исключение.

Интересно сравнить изменения этих параметров в относительных единицах в период с 1999 г. по 2006 г. Принимая за точку отсчета 2002 г. и используя зависимость: $\varepsilon_x = (X_{1999} - X_{2002})/X_{2002}$, $\varepsilon_x = (X_{2006} - X_{2002})/X_{2002}$, $\varepsilon_x = \sigma_{\text{ТП}}(1 - \mu)/E_M$, получаем:

	1996–97 гг.	2002 г.	2006 г.
по Солнцу:			
$S_o, \text{ Вт/м}^2$	1365.5	1366.6	1365.5
εR_o	$4.0 \cdot 10^{-4}$	0	$4.0 \cdot 10^{-4}$
по Земле:			
$\sigma_{\text{ТП}}, \text{ МПа}$	-25	0	-6
εR_s	$3.2 \cdot 10^{-4}$	0	$0.55 \cdot 10^{-4}$
$G \cdot 10^{-11}, \text{ Нм}^2\text{кг}^{-2}$	6.67259	6.6742	$6.67428 - 6.67361$
εG	$2.4 \cdot 10^{-4}$	0	$(0 - 0.9) \cdot 10^{-4}$

Следовательно, приведенное сравнение показывает, что при изменении размеров небесных тел Солнечная постоянная оказалась не постоянной, а переменной. Радиус Земли также изменяется, а вместе с ним синхронно изменяется гравитационная постоянная и, по видимому, ускорение силы тяжести.

Приведенные результаты не дают ответа на вопрос о закономерностях и точности определения R_s

и G , по той причине, что их определяли в отдельных точках земли в ограниченный отрезок времени, в отличие от R_o и S_o , которые находили в целом для Солнца на протяжении 400 лет.

Полученные результаты подсказывают направления исследований и проводить их необходимо в широком масштабе, так как изменение размеров Земли и сопутствующее этому изменение напряженно-деформированного состояния массива горных пород (Земной коры) на величину $\sigma_{\text{ТП}}$ является причиной природных и техногенных катастроф.

Главная опасность воздействия $\sigma_{\text{ТП}}$ на конструкцию, возведенную в массиве горных пород, заключается в следующем. Обычно бетонная и железобетонная конструкция формируется в уже подготовленном пространстве (каньон под плотину ГЭС и горная выработка) и при изменении $\sigma_{\text{ТП}}$ полностью воспринимает нагрузку:

при росте $\sigma_{\text{ТП}}$ конструкция может быть раздавлена; при уменьшении $\sigma_{\text{ТП}}$ конструкция может быть разорвана в результате увеличения размеров “полости”; капитальная конструкция за десятилетия испытывает несколько циклов расширения и сжатия Земли различной интенсивности.

При росте $\sigma_{\text{ТП}}$ на 10–20 МПа мы как бы опускаем наше сооружение в глубину горного массива на 400–800 м относительно существующей, что и вызывает разрушение капитальных сооружений в периоды максимального сжатия земной коры $\sigma_{\text{ТП}} = \text{max}$, т.е. $S_o = \text{min}$ (табл. 2), и минимального сжатия земной коры $\sigma_{\text{ТП}} = \text{min}$, т.е. $S_o = \text{max}$.

В годы экстремумов СА активизируются землетрясения, приводя к значительным человеческим жертвам. Только в Китае погибло: 1920 г. – 180 тыс. чел. (max сжатия Земли); 1927 г. – 200 тыс. чел. (min); 1932 г. – 240 тыс. чел. (max); 1976 г. – 260 тыс. чел. (max); 2008 г. – 350 тыс. – 400 тыс. чел. (max) [12].

Эти катастрофы произошли на фоне 11-летних циклов, но по характеру изменения Солнечной активности W и S_o видно, что есть 200-летние и 400-летние циклы (рис. 2), которые сопровождаются значительными тектоническими и климатическими катаклизмами (табл. 3) [1].

Причины синхронного и одинакового в относительных единицах изменения размеров Солнца и Земли не установлены. Одни исследователи связывают это со сверхдлинными гравитационными волнами⁴, другие обращают внимание на космические лучи (галактические)⁵, третьи – на магнитозвуко-

² Халилов Э.Н. Периодические осцилляции гравитационной постоянной wiki znanie.ru.

³ Гравитационная постоянная. Масса Земли, Луны, Солнца. <http://dorkenergy.narod.ru/gru.html>.

⁴ Халилов Э.Н. Глобальные изменения окружающей среды: угроза для развития цивилизации. Первый доклад председателя Международного Комитета по проблемам глобальных изменений геологической среды “GEOCHANGE”, 30.06.2010.

⁵ Русинов Ю.И. Ионосфера в едином поле волн. (<http://comm.rosocosmos.ru/Docs/RusF2.doc>) или (www.ntpo.com) в разделе “Тайны космоса” 2008.

Таблица 2. Аварии на ГЭС, рудниках и шахтах

Объект	Высота плотин, м	Начало строительства (пуск), год	Авария, год	$\sigma_{\text{тп}}$	Примечание
ГЭС в каньонах					
Сэнт-Френсис (Калифорния)	60	1924	1928	min	обломило береговые секции в результате расширения каньона и ослабления их контакта с береговыми откосами
Тактогульская	215	(1975)	1982–83	$\approx \text{max}$	обрыв болтов крышки турбины в результате деформации колодца при его сжатии
Нурекская	300	1961 (1972)	1983	$\approx \text{max}$	обрыв 50 из 72 гаек и шпилек (69%) крышки турбины, то же
Саяно-Шушинская	275	1967 (1978)	2009	$\approx \text{max}$	обрыв 65% гаек и шпилек крышки турбины, то же
Рудники и шахты					
Р-к Таштагольский		–	1964	max	разрушение бетонной крепи, перекрепка 112м железобетонной крепью.
Шх. Ново-Капитальная		1960	1971	min	крепь разорвало по 3-м азимутам, трещины шириной 20–200 мм $L = 10$ м
Р-к Таштагольский, Ствол “Сибиряк”			1991	min	трещины в бетонной крепи на $H = 560–606$ м и в ж-б крепи на $H = 840–965$ м, Перекрепка $H = 756–865$ м
Ствол в г. Хромтау		1980	1984	max	разрушено 200 м бетонной крепи $H = 520–720$ м
Шх. Сан-Хосе (Чили)			2010	max	разрушение вертикального и наклонного стволов $H = 400$ и 500 м
Березниковский рудник-3			1986	max	затопление рудника
Соликамский рудник-2			1995	max	землетрясение с магнитудой 5 баллов
Березниковский рудник-1			2006	$\approx \text{max}$	затопление рудника
Соколовский рудник			2006	max	затопление рудника
Шх. им. Засядько Украина	1978		2006–2007	$\approx \text{max}$	выброс газа. Погибло 13 чел.
Шх. им. Ленина Казахстан			2006	$\approx \text{max}$	погиб 89 чел.
Шх. Халемба Силезия	1030		2006	$\approx \text{max}$	погиб 41 чел.
Шх. Ульяновская Кузбасс			2006	$\approx \text{max}$	погибло 23 чел.
Шх. Распадская Кузбасс			2007	$\approx \text{max}$	погибло 110 чел.
			2010	max	погибло 90 чел.

Таблица 3. Тектонические и климатические катаклизмы

Период 1220–1300 гг.	Период 1600–1700 гг.	Период 1784–1990 гг.	Период 2009–2100 гг.
1220–1230 гг. засухи – 10 лет 1230 г. $S_0 = ?$ сильное землетрясение разрушены города Киев, Переяславль, Владимир, Новгород	1608–1618 гг. засухи – 9 лет 1619 г. $S_0 = 1364.3$ Вт/м ² сильное землетрясение разрушены города в Польше и Прибалтике	1784–1900 гг. засухи – 10 лет 1802 г. $S_0 = 1364.3$ Вт/м ² сильное землетрясение в хребте Вранча, $m = 7.4$ разрушены города от Константинополя до Санкт-Петербурга	2009–2020 гг. засухи 2010, 2012, ... 2018 г. $S_0 < 1364.3$ (прогноз) сильное землетрясение (прогноз)
1230–1237 гг. $S_0 = ?$ холода, дожди, наводнения	1619–1700 гг. S_0 снизилось до 1363.5 Вт/м ² наступили холода – минимум Маундера	1802–1900 гг. $S_0 < 1364$ Вт/м ² наступили холода	2020–2100 гг. $S_0 < 1364$ Вт/м ² (прогноз) наступят холода – минимум Маундера
население некоторых городов вымерло почти полностью	64 года голод 1601–1603 и 1670–1690 гг. вымирала 1/3 населения Руси	86 лет голод	

вые волны космоса, т.е. налицо внешнее воздействие на солнечную систему.

В связи с вышеизложенным вполне возможна следующая гипотеза развития Земли.

В определенные периоды Солнечная система при движении по своей орбите в галактике попадает в сектора со значительным изменением физических полей (галактического излучения). В 1957 г.

Таблица 4. Периодичность угленакопления и образования траппов

Угленакопление		Излияние магм и образование траппов				
Время, млн. лет назад	территория	Время, млн. лет назад	территория	объем, млн. км ³	площадь, млн. км ²	% вымерших видов
345–280	центр США, Зап. и Вост. Европа	280–250	Сибирь от Урала до р. Лена, от Таймыра до гг. Новосибирск, Красноярск	1–4 и возможно до 10	2	55
225	Китай, Индия, Южная Африка (Лавразия)	200	Центрально-Атлантическая провинция			38
185–132	Европа (Гондвана)	138–128	Южная Америка (Парана)-Африка (Ангола) не было Атлантики	1.4	2.3	массовое вымирание
100–65	Европа (Гондвана)	65	плато Декан–Индостан еще в Индийском океане	0.5	1.5	38
	США, Вост. Европа, Центр.Азия, Индокитай (распад Гондваны)					

В.П. Красовский и И.С. Шкловский предположили, что это могут быть жесткие рентгеновские излучения при вспышках сверхновых.

В результате происходит следующее:

1. Активизируются внутренние процессы в Солнце и Земле, увеличиваются их размеры, образуются суперплюмы в Земле и значительно увеличивается излучение Солнца.

2. На Земле в результате роста температуры, образования парникового эффекта развивается бурная растительность и накапливаются огромные органические отложения.

3. При достижении суперплюмами поверхности происходят гигантские извержения лав объемом в миллионы кубических километров, образуются трапповые провинции на площади в миллионы км², перекрывающие поверхность Земли слоями до 4 км [2].

4. Создаются благоприятные условия тепловой переработки органических отложений в угли⁶ [13].

5. В результате интенсивного космического излучения и температурных аномалий происходили генетические преобразования флоры и фауны и значительное число видов (30–60%) вымирало.

Цикличность этого суперпроцесса составляет приблизительно 60–70 млн. лет (табл. 4). При периоде обращения Солнечной системы вокруг центра Галактики 225–250 млн. лет эти четыре цикла укладываются в один оборот при повороте на 90°, т.е., как будто, происходят в перигее, апогее и двух точках равноденствия.

Исследованиями на ледниковых щитах было установлено, что за последние 400 тыс. лет средняя температура на Земле по сравнению с современной уменьшалась на 10–12°C с периодичностью 100–120 тыс. лет¹.

Наряду с вышеизложенными глобальными циклическими изменениями параметров Земли, в последние 10–20 лет, в связи с расширением использования спутниковых навигационных систем, появляется все больше сторонников неизменности размеров Земли. Ученые из лаборатории реактивного движения NASA установили, что радиус Земли, если и меняется, то со скоростью не более 0.1 мм в год⁷. В NASA отмечают, что если бы эти изменения были больше, то они вносили бы погрешность в вычисление относительно Международной земной системы отчета ITRF, системы координат, принятой в 1991 г., центр которой располагается в центре масс Земли. Ориентировка осей координат задается по данным МБВ на эпоху 1984 года.

Идеология системы ITRF базируется на: 1. Объединении координат более чем 200 станций МСВЗ (международной службы вращения Земли). Координаты определяют с помощью GPS. 2. Скорости вращения Земли, по данным РСДБ (радиоинтерферометрический метод на сверхдлинных базах). Базы определяют с помощью GPS, определяют скорость вращения Земли и измеряют расстояния до квазаров. 3. Лазерной локации Луны. Измерение расстояния до Луны. 4. Самом использовании GPS. 5. Лазерной локации спутников Земли. Измерение расстояния до спутников. 6. Доплеровской орбитографической родоноизотопной интегрированной спутниковой системе DORIS (с 1994 г.). Это космическая геодезическая система, непонятно к чему привязанная. 7. Микроволновой спутниковой системе PRARE (IERS. 1996 г.). Это метеоспутник.

Кроме громких названий никакого подтверждения неизменности радиуса Земли нет. Основа всего – это GPS.

⁶ Уголь как вид полезного ископаемого. http://www.rosugol.ru/e-store/coal_information.php.

⁷ Радиус Земли оказался почти постоянным. Lenta.ru: <http://lenta.ru/news/2011/08/17/earth/>.

Таблица 5. Относительная деформация базовых линий $\varepsilon \cdot 10^6$ на полигоне

Базы	00-ВП	12-ВП	СУ-ВП	12-СУ	00-СУ	15-12	12-00
Азимуты, град.	21	30	104	161	171	186	186
Длина баз, км	4.92	3.02	2.80	3.50	5.39	2.21	2.02
02.07.2003	0	0	0	0	0	0	0
14.05.2004	-0.8	-1.0	-1.8	-3.1	-2.8	+2.3	-3.5
13.04.2005	-2.2	-1.7	-2.1	-2.3	-5.7	+2.3	-0.5
09.11.2007	-2.8	-2.6	0	-2.6	-4.8	+0.9	+2.5
14.05.2009	-3.8	-2.7	-3.5	-4.6	-6.8	+2.7	-10.4
19.05.2010	-5.3	-7.6	-2.8	-1.1	-2.3	+6.3	-7.9
11.11.2010	-3.4	-4.3	-3.9	-5.7	-8.8	+0.4	-10.4

Таблица 6. Координаты пунктов деформационной сети, м

№ пункта	1958–60 гг. полигон		1996–97 гг. GPS		L_{77-15} , м	$\varepsilon \cdot 10^4$
	X	Y	X	Y		
20	45951.829	21094.476	45951.446	21093.793	19430	0.36
21	45636.312	15214.975	45635.836	15215.161	16483	0.24
27	39132.233	14924.299	39131.958	14924.358	10375	0.23
77	30000.000	10000.000	30000.000	10000.000		0
78	29794.549	18554.484	29793.824	18555.822	8557	-1.34
80	23854.456	21027.993	23853.948	21029.013	11198	-1.14
81	19600.026	16131.692	19598.865	16133.177	12073	-1.76
82	18526.536	8721.888	18525.070	8723.540	11544	-1.24
83	13428.328	11828.587	13427.234	11830.321	16672	-1.30

Поправка, вносимая GPS, составит, в соответствии с зависимостью (6): $\varepsilon_{\text{п}} = \varepsilon_{\text{снс}} - \varepsilon_{\text{р}} = -0.024 \cdot 10^{-4} + 0.442 \cdot 10^{-4} = 0.418 \cdot 10^{-4}$ (95% от $\varepsilon_{\text{р}}$); $\varepsilon_{\text{п}} = -0.054 \cdot 10^{-4} + 1.228 \cdot 10^{-4} = 1.174 \cdot 10^{-4}$ (96% от $\varepsilon_{\text{р}}$).

Следовательно, на Урале GPS “утаивает” 96% реальной деформации массива. И еще один интересный вывод. Реальная деформация земной коры на Урале и в экваториальной зоне, практически, равны, разница всего 4–5%. Это и есть ответ на вопрос, заданный ранее при определении G.

В то же время, одна из баз на полигоне за период 2003–2010 гг. сжалась меньше и ее псевдодеформация показала растяжение массива на базе 2.2 км по азимуту 186°, составившая $\varepsilon_{\text{снс}} = 0.033 \cdot 10^{-4}$, т.е. ее реальная деформация была: $\varepsilon_{\text{р}} = \varepsilon_{\text{снс}} - \varepsilon_{\text{п}} = 0.033 \cdot 10^{-4} + 1.174 \cdot 10^{-4} = 1.207 \cdot 10^{-4}$, а не $1.228 \cdot 10^{-4}$.

Произошло это, по-видимому, потому, что пункт 15 находился в 20 м от борта неглубокого карьера, что уменьшало деформацию массива.

В районе г. Асбест в 1958–1960 гг. была создана сеть триангуляции первого уровня (рис. 5). Повторное переопределение координат пунктов было сделано в 1996–1997 гг. при использовании системы GPS (табл. 6).

Определение координат пунктов и расстояний между ними, считая за опорный П77, в 1958–1960 гг. производилось в период или стабилизации или начала сжатия Земли в 19-м цикле СА, когда могло реализоваться до 10–20% относительной деформации сжатия. При определении координат пунктов системой GPS производилось автоматиче-

ское проецирование пунктов сети на поверхность с максимальным радиусом Земли. В результате этого длины линий между П77 и другими пунктами с 78 по 83 оказались больше.

На момент 1958–1960 гг. относительную деформацию участка земной коры на полигоне можно найти по зависимости

$$\varepsilon_i = \frac{L_{77-i}^T - L_{77-i}^o}{L_{77-i}^o}, \quad (7)$$

где T, o – индексы вида работ, соответственно, при триангуляции и GPS.

К 1960 г. $\Delta \varepsilon_{\text{ср}} = -1.34 \cdot 10^{-4}$, к 1996–1997 гг. ε могла достигать $5-6 \cdot 10^{-4}$, а длина линий L_{77-i} могла уменьшиться на 4–10 м. К сожалению, при использовании системы спутниковой навигации, подобной деформации участка земной коры не было замечено.

В XX в. геодезистами была проделана огромная работа по картографированию территории СССР. В настоящее время зачастую производится переопределение координат пунктов триангуляции при применении GPS. Несовпадение координат достигает десятков метров и предпочтение отдается спутниковым системам, но они не фиксируют более 90% естественной общей деформации Земли, хотя традиционная геодезия об этом тоже представления не имела и пристраивала один полигон к другому, двигаясь по стране, без учета этого явления.

Опора на спутниковые навигационные системы многократно упрощает проведение геодезических работ в ущерб их точности и одновременно загоняет в тупик разнообразные прикладные и

фундаментальные исследования в смежных областях науки.

По прогнозам астрофизиков к 2019 г. можно ожидать $\varepsilon_0 = -9 \cdot 10^{-4}$, а к 2028 г. $\varepsilon_0 = -11 \cdot 10^{-4}$ (рис. 2). Если Земля сдеформируется подобно, то ее радиус уменьшится на 5–6 км, а $\sigma_{\text{тп}}$ достигнут 30–50 МПа. Следствием этого явления будут:

- значительные разрушения машинных залов на ГЭС, возведенных в глубоких каньонах;
- повсеместное разрушение капитальных горных выработок на рудниках с горными ударами, выбросами угля и газа;
- катастрофические землетрясения;
- сдвиги и надвиги массива горных пород по нарушениям на поверхности с многократно более интенсивным разрушением зданий и трубопроводов.

И это произойдет не через миллионы и тысячи лет, а через 5, возможно через 15 лет. По факту в 24 цикле солнечная активность **W** к 2013 году ожидается в 2 раза меньше, чем в 23, т.е. процесс начался.

Академик В.Е. Хаин сказал: “Итак, несмотря на очевидный прогресс наших знаний о процессах в недрах Земли, многие вопросы еще далеки от однозначного решения и представляют заманчивый объект для дальнейших исследований” [9].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Суммируя информацию из различных областей научных знаний можно сделать главный вывод, что природе свойственна пульсация различных физических параметров, имеющих различные периоды и интенсивность.

1. Образование и извержение суперплюмов со значительным повышением температуры на Земле и образование углей через 60–65 млн. лет.

2. Уменьшение средней температуры на Земле по отношению к современной на 10–12° через 100–120 тыс. лет, и образование ледников.

3. Синхронное инструментально-зафиксированное изменение размеров Солнца и Земли на 0.02–0.06% в 11-летних циклах.

4. Изменение солнечной постоянной и гравитационной постоянной с той же интенсивностью в 11-летних циклах. Целесообразно называть их не постоянными, а солнечный потенциал и гравитационный потенциал.

5. Чем больше период между событиями, тем они более грандиозны.

6. Даже при современной периодичности в 11 лет, на Земле наблюдаются грандиозные катаклизмы в виде интенсификации землетрясений, разрушения созданных человеком в последние

100 лет конструкций типа высотных плотин ГЭС, выработок в шахтах и рудниках с гибелью десятков, сотен и сотен тысяч человек.

7. Судя по циклическому изменению Солнечной активности, этого индикатора, инструментально фиксируемого в течение последних 400 лет, особую интенсификацию катаклизмов следует ожидать в 2017–2020 и 2027–2030 гг.

Исследования проводились при финансовой поддержке программы № 4 Президиума РАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисенков Е.П., Пасецкий В.Н. Тысячелетняя летопись необычных явлений природы. М.: Мысль, 1988. 522 с.
2. Добрецов Н.Л. Мантийные суперплюмы как причина главной геологической периодичности и глобальных перестроек // Докл. АН СССР. 1977. Т. 357, № 6. С. 797–800.
3. Зубков А.В. Влияние циклических изменений размеров Земли на точность определения координат системами GPS и ГЛОНАСС // Геомеханика в горном деле: мат-лы науч.-техн. конф. Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2012. С. 177–182.
4. Зубков А.В., Зотеев О.В., Смирнов О.Ю. и др. Закономерности формирования напряженно-деформированного состояния земной коры Урала во времени // Литосфера. 2010. № 1. С. 84–93.
5. Зубков А.В., Смирнов О.Ю., Бирючев И.В., Криницын Р.В. Исследование изменения напряженно-деформированного состояния массива горных пород // Горный журнал. 2012. № 1. С. 44–47.
6. Изотов А.А. Форма и размеры Земли по современным данным М.: ЦНИИ геодезии, аэросъемки и картографии, 1950. 204 с.
7. Милановский Е.Е. Развитие и современное состояние проблем расширения и пульсации Земли // Проблемы расширения и пульсации Земли М.: Наука, 1984. С. 8–24.
8. Тимуш А.В. Сейсмотектоника литосферы Казахстана. Алматы: Ин-т сейсмологии Минобр науки РК, 2011. 590 с.
9. Хаин В.Е. Современная геодинамика: достижения и проблемы // Природа. 2002. № 1. С. 51–59.
10. Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики М.: МГУ, 1995. 463 с.
11. Ходжсон Д.Х. Движение земной коры по сейсмическим данным // Дрейф континентов. Горизонтальные движения земной коры. М.: Мир, 1966. С. 42–74.
12. Штенгелов Е.С. Современное раздвижение земной коры и гипотезы тектоники плит // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1982. Т. 57, вып. 2. С. 3–17.
13. Lean J.L. Cycles and trends in solar irradiance and climate // John Wiley & Sons. Ltd. Climate change. 2010. V. 1, is. 1. P. 111–122.

Рецензент А.А. Барях

Periodic expansion and compression of the Earth as the probable mechanism of nature cataclysms

A. V. Zoubkov

Institute of Mining, Urals Branch of RAS

The Earth's pulsation in the 11- and 200-year cycles was traced by up-to-date tools procedures, having taken the Earth's pulsation with cyclicity from hundreds million years up to an year and less as a principle. It has been set that rock mass (Earth's crust) relative deformation in the 11-year cycles runs into $(2-4) \cdot 10^{-4}$ and in the 200-year it runs into $7 \cdot 10^{-4}$. As a result of tectonic pulsating stresses σ_p rock mass stressed state changes by 10–20 MPa and 30–40 MPa accordingly and the Earth's radius changes by 1.5–2.5 and 4.5 km. The GPS and GLONASS satellite navigation systems do not register this as the Earth's shape and dimensions immutability is laid in their basis. It has been determined that in relative units the Earth's and the Sun's radiuses are changed in step and by the same value. Thus the Sun's constant and gravity constant in the Earth are not permanent, they are changed in relative units by the same values. While σ_p values reach to extremum catastrophe failure of overland and underground constructions takes place. The situation will be intensified by 2018–2020 years.

Key words: *the Earth's and the Sun's pulsation, tectonic pulsating stresses, the Sun's constant, gravity constant, nature cataclysms.*