

Возможные взаимодействия в Солнечной системе и синхронность циклических вариаций активности Солнца с климатическими изменениями на Земле

© П. В. Василик¹, М. М. Лычак², 2012

¹Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем Национальной академии наук и Министерства образования и науки, молодежи и спорта Украины, Киев, Украина

²Институт космических исследований Национальной академии наук и Государственного космического агентства Украины, Киев, Украина

Поступила 5 ноября 2010 г.

Представлено членом редколлегии В.Г.Бахмутовым

Обґрунтовано ймовірність варіанта майбутнього розвитку клімату в Європі у бік похолодання. Розвинуто гіпотезу про невідому хвильову складову гравітаційного поля, яка забезпечує вплив особливих конфігурацій тіл Сонячної системи на активність Сонця та на інші процеси в системі. Передбачається механізм перерозподілу моментів кількості обертального руху серед тіл Сонячної системи, в тому числі Сонця, внаслідок дії вказаної хвильової складової. Наявність такої додаткової складової підтверджено експериментальними даними закордонних і вітчизняних вчених щодо впливу віддалених об'єктів на поведінку маятників та обертові маси. Відзначено роль робіт О. А. Чижевського, Маки Такати, Хідео Моріяма та інших учених у формуванні гіпотези про хвильові взаємодії в Сонячній системі. Запропоновано нові наземно-космічні експерименти що дають змогу отримати додаткову інформацію для обґрунтування тверджень, наведених у статті.

Probability of the variant of future development of climate in Europe towards cooling has been substantiated. Namely, mechanism for redistributing angular momentum of the rotational motion of the solar system (including the Sun) at the expense of this wave component is assumed. Experimental data of foreign and domestic researchers on the impact of distant objects on the motion features of pendulums and rotating mass is confirm the existence of this additional component. Importance of works of O. A. Chyzhevskiy, Maki Takata, Hideo Moriyama and other scientists are denoted in formation of hypothesis on wave interactions in the Solar system. We suggest new land-space experiments, which make possible obtaining additional information to substantiate the statements given in the paper.

Введение. Процессы в Солнечной системе можно рассматривать как сложную взаимозависимую динамическую (колебательную) физическую систему, включающую в себя процессы на Земле и на Солнце. Следовательно, в них должны существовать синхронные изменения, вызванные управляющими сигналами, генерируемыми в Солнечной системе. Наиболее известным индикатором указанных колебательных процессов являются циклические изменения солнечной активности. Поэто-

му изучение синхронности земных процессов с циклическими изменениями солнечной активности продолжается еще с давних времен. Так, еще древнегреческий ученый Платон высказывал мысли о важности для человека установления истины в этих исследованиях: "... И, наконец, думаю я, он был бы в состоянии смотреть уже на само Солнце, что находится в собственной сфере, и наблюдая его свойства, не ограничиваться наблюдением его изменчивого отражения в воде ... И

тогда он сделает выводы, что от Солнца зависят и времена года, и течение годов, и что оно ведаёт всем в видимом пространстве, и оно ж каким-то образом является причиной всего ..." [Платон, 1994, ч. 1, с. 323].

Уровень солнечной активности характеризуется величиной разных индексов, первый, из которых — так называемые числа Вольфа [Чижевский, 1995] (они вычисляются как число солнечных пятен плюс число групп этих пятен умноженное на десять). Данный индекс был введен в 1849 г. швейцарским астрономом Р. Вольфом, который позже на основании изучения вариаций этого индекса подтвердил установленный германским астрономом-любителем Г. Швабе факт периодического изменения уровня солнечной активности со временем, причем средний период составил около 11 лет. Так как продолжительность отдельных периодов может быть от 8 до 14 лет, то этот процесс изменений нельзя назвать периодичным в строго математическом смысле, а поэтому сейчас его чаще называют циклическим [Лычак, Василик, 2004]. Указанная цикличность является устойчивой и подтверждается для всех других известных индексов солнечной активности [Владимирский и др., 2004; Лычак, 2006].

Постановка задачи. На рис. 1 представлен график среднегодовых значений наблюдаемых относительных чисел солнечных пятен — индекса Вольфа солнечной активности W за максимальный рассматриваемый период их регулярного фиксирования (т. е. с 1700 г. по 2008 г., по оси абсцисс — количество лет сверх 1700 г.). А также график этих же зна-

чений, сглаженных скользящим прямоугольным окном шириной 33 года.

В табл. 1 приведены результаты циклической обработки среднемесячных значений чисел Вольфа с 01.1749 г. по 01.2009 г., в том числе даты начала циклов и продолжительность каждого в месяцах (на основе сглаженных скользящим полиномиальным окном оценок [Лычак, 2006]).

На рис. 1 четко видны 11-летние (стандартные) циклы. График для сглаженных значений выделяет так называемые вековые циклы (три "волны") [Владимирский и др., 2004; Лычак, Царук, 2006]. В табл. 2 приведенные данные об этих трех вековых циклах. Каждый из них формируется фактически из девяти более коротких 11-летних циклов, т. е. удовлетворяется предположение львовского ученого М. С. Эйгенсона о взаимосвязи циклов солнечной активности, когда любой цикл высшего порядка можно представить как сумму циклов низшего порядка [Эйгенсон, 1957]. За начало очередного векового цикла берется момент глобального минимума среди минимумов переходов между 11-летними циклами переходного периода от одного векового цикла к другому. Начало первого векового цикла относится к 1712 г., т. е. предыдущий (назовем его нулевым) включает в себя период времени с 1620 г. и до начала первого цикла. Этот период характеризуется низким количеством солнечных пятен, а значит, и низким уровнем солнечной активности. Его называют периодом "минимума Маундера" [Сунн, Яскелл, 2008]. В этот период были распространены экстремальные климатические явле-

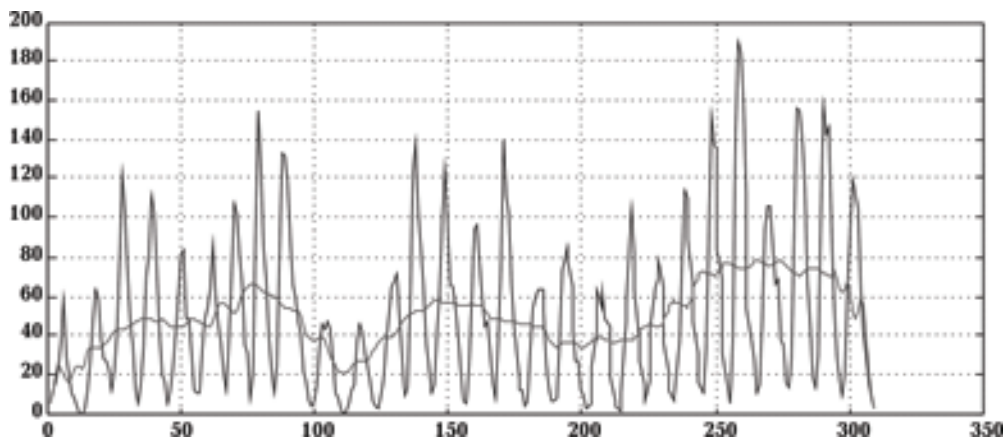


Рис. 1.

ния — сильные бури и холодная погода по всему Северному полушарию Земли, длительные засухи и исчезновение или уменьшение территорий с умеренным климатом, необычные снегопады и необъяснимая циклоническая активность в Северном и даже Южном полушариях. Тогда происходили сильные вулканические извержения, например, произошло извержение вулкана Кракатау (1680 г.). Именно в этот период в Европе отмечают холодные зимы, за что он и получил название "малый ледниковый период". Поэтому так важно установить синхронность циклических вариаций активности Солнца с климатическими изменениями на Земле.

В настоящее время не установлен механизм взаимосвязи между солнечной активностью и земными процессами. Сейчас довольно распространена электромагнитная гипотеза, согласно которой возмущения активности Солнца ведут к возмущениям магнитосферы, а уже эти возмущения влияют на Землю [Владимирский и др., 2004]. Однако не следует забывать, что ряд исследователей считают такое предположение неудовлетворительным, поэтому в своих исследованиях они пришли к выводу о необходимости введения некоторого дополнительного фактора влияния Солнца на земные процессы. А.Л. Чижевский предполагал некое биологически активное Z-излу-

Т а б л и ц а 1. Циклы среднемесячных значений чисел Вольфа с 01.1749 г. по 01.2009 г.

Номер цикла	Время начала	Ширина цикла	$W_{\text{макс}}$	Время $W_{\text{макс}}$	$W_{\text{сред}}$	$\Delta W_{\text{макс}}$	Время $\Delta W_{\text{макс}}$
1	01.1754	151	107,2	05.1761	41,38	43,7	12.1761
2	08.1766	108	158,2	10.1769	59,45	87,8	05.1771
3	08.1775	107	238,9	05.1778	68,95	93,9	05.1788
4	07.1784	168	174,0	12.1787	60,23	47,3	11.1788
5	07.1798	141	62,3	10.1804	24,34	29,6	12.1800
6	04.1810	151	96,2	03.1817	18,71	69,8	04.1817
7	11.1822	140	107,1	04.1830	34,37	43,7	07.1828
8	07.1834	104	206,2	12.1836	73,92	85,3	12.1836
9	03.1843	156	180,4	10.1847	53,57	88,4	08.1847
10	03.1856	131	116,7	07.1860	49,92	41,7	05.1861
11	02.1867	144	176,0	05.1870	52,12	63,0	05.1869
12	02.1879	130	95,8	04.1882	35,44	50,0	05.1883
13	12.1889	142	129,2	08.1893	39,02	51,3	09.1893
14	10.1901	139	108,2	02.1907	32,13	55,6	08.1906
15	05.1913	129	154,5	08.1917	41,57	57,2	10.1917
16	02.1924	118	108,0	12.1929	41,73	42,7	01.1930
17	12.1933	124	165,3	07.1938	58,37	67,8	07.1938
18	04.1944	117	201,3	05.1947	77,47	94,9	04.1948
19	01.1954	127	253,8	10.1957	90,29	77,8	10.1957
20	08.1964	127	135,8	03.1969	64,74	46,0	05.1968
21	03.1975	136	188,4	09.1979	74,9	80,1	09.1978
22	07.1986	116	200,3	08.1990	80,71	75,03	09.1990
23	03.1996	154	170,13	07.2000	53,0	52,16	07.2001
24	01.2009	—	—	—	—	—	—

чение Солнца [Чижевский, 1964]. Маки Така-та говорил об излучении, вызывающем реакцию флоккуляции крови [Takata, 1941]. К подобным взглядам пришел и Хидео Морияма [Moriyama, 1961], когда говорил о X-факторе. Другими словами, эти исследователи предполагали еще один канал взаимодействий в Солнечной системе (правда, по линии Солнце — Земля, однако такое предположение автоматически распространяется на всю Солнечную систему).

Возникает естественный вопрос, каков механизм формирования столь большого разнообразия циклов активности Солнца? На этот вопрос были сформулированы различные ответы [Васильева и др., 1972; 1974; Anderson, 1954; Malburet, 1925]. Уже много лет (начиная с Вольфа) идет обсуждение возможного влияния планет на формирование циклов активности Солнца [Васильева и др., 1972; Schuster, 1911; Trellis, 1966; Takahashi, 1974]. Сначала была популярна приливная гипотеза, когда влияние планет объяснялось их гравитационным воздействием на Солнце согласно закону всемирного тяготения Ньютона, но после расчетов амплитуды прилива от Юпитера на поверхности Солнца (амплитуда оказалась всего несколько миллиметров) [Trellis, 1966] теоретики начали искать другие варианты.

Согласно резонансной гипотезе, планетные приливы малой амплитуды вызывают резонансные явления в верхних слоях фотосферы [Романчук, Кудря, 1974]. Однако она имеет ряд неустранимых недостатков. На сегодняшний день ситуацию можно описать словами Уильяма Корлисса [Корлисс, 1970] "... астрономы не сомневаются во влиянии планет на Солнце. Однако неизвестен механизм этого влияния".

В настоящей статье будет рассмотрен еще один возможный механизм.

Взаимосвязь между уровнем солнечной активности и изменениями климата. Анализ данных о вековых циклах указывает на достаточно резкое повышение солнечной активности во время последнего третьего векового цикла, который завершился вместе с 23-им одиннадцатилетним циклом, сравнительно с первыми двумя вековыми циклами. Среднее значение числа Вольфа для него почти на 50 % выше, чем за предыдущие циклы. Аналогично можно сказать и о максимальной величине на цикле усредненных среднегодовых значений. Известно, что усредненное значение солнечной постоянной положительно коррелирует с уровнем солнечной активности, а это означает, что на протяжении последнего векового цикла уровень энергетического по-

Т а б л и ц а 2. Вековые циклы данных среднегодовых значений чисел Вольфа с 1700 г. по 2008 г.

Параметры вековых циклов	Номер векового цикла		
	1	2	3
Начало векового цикла	1712	1810	1913
Номер точки начала векового цикла	13	111	214
Ширина векового цикла (в годах)	98	103	96
Максимум среднегодового числа Вольфа W на протяжении векового цикла	154,4	139	190,2
Время $W_{\text{макс}}$	1778	1870	1957
$W_{\text{сред}}$ на протяжении векового цикла	47,20	42,36	64,87
Максимум сглаженного значения W на протяжении векового цикла	66,07	57,97	78,82
$\Delta W_{\text{макс}}$	72,7	65	103,7
Время $\Delta W_{\text{макс}}$	1777	1870	1956
Средняя продолжительность стандартного цикла (в годах) на протяжении данного векового цикла	10,9	11,4	10,67

тока от Солнца к Земле был существенно выше, чем для предыдущих циклов. Данный факт служит довольно весомой причиной глобального потепления на Земле, которое наблюдается за последние, по крайней мере, 50 лет. Явления, обусловленные антропогенным фактором, вероятнее всего, лишь усиливают эффект потепления. Вывод о зависимости глобального потепления на Земле от возрастания уровня солнечной активности косвенно подтверждается повышением средней температуры поверхности Марса [На Марсе ..., 2007]. За последние 20 лет она выросла на $0,65^{\circ}\text{C}$, т. е. увеличивалась даже быстрее, чем за это же время на Земле, хотя на Марсе на нее не влиял антропогенный фактор. В связи с завершением третьего векового цикла (вместе с завершением 23-го одиннадцатилетнего цикла) наблюдался продолжительный (около двух лет) низкий уровень солнечной активности в переходное время окончания 23-го цикла, который продолжается в начале 24-го цикла. Это дает основание считать, что глобальное потепление может прекратиться в ближайшее время и измениться на некоторое похолодание. Уровень этого похолодания будет зависеть от того, как дальше будет развиваться 24-й цикл, а вместе с ним и четвертый вековой цикл. Если 24-й одиннадцатилетний цикл (первая составляющая этого векового цикла) будет демонстрировать низкий средний уровень солнечной активности, как это характерно для переходных периодов от одного векового цикла к другому, то уровень похолодания будет существенным. Действительно, для 6-го одиннадцатилетнего цикла, начавшегося в апреле 1810 г. в начале второго векового цикла, среднее значение чисел Вольфа, равное 18,71, меньше, чем для всех приведенных там 23-х циклов (см. табл. 1). Для начала первого векового цикла (1712 г.) также характерен низкий уровень солнечной активности 1-го одиннадцатилетнего цикла (см. рис. 1). Начиная приблизительно с 1640 г. (а это большая часть всего предыдущего векового цикла, назовем его нулевым), средний уровень солнечной активности был довольно низкий (так называемый минимум Маундера), на протяжении этого времени в Европе наблюдалось резкое похолодание.

Если четвертый цикл будет подобен нулевому, то возможно повторение такого похолодания, как иногда говорят — "малый ледниковый период" [Абдусаматов, 2007]. Это означало бы цикличность вековых циклов с ко-

эффициентом четыре или со средним периодом около 400 лет. Отметим, что в работе [Василик, Лычак, 2005] на основании "астрономической теории климата" и анализа данных о циклических изменениях температуры на поверхности Антарктиды на протяжении более 400 тыс. лет [Котляков, Лориус, 2000] сделан прогноз о существенном понижении средней температуры на Земле в дальнейшем, хотя конкретные сроки не приводились. Недавно один из ведущих климатологов мира Моджиб Латиф из немецкого Института морских исследований имени Лейбница заявил, что тенденция глобального потепления климата на следующие два десятилетия изменится на понижение температуры (<http://www.warandpeace.ru/ru/news/view/38958/>).

Средняя температура на поверхности Земли складывается в результате баланса между потоком энергии из космоса, в частности от Солнца, к Земле, собственными энергетическими процессами на Земле и процессом рассеяния Землей энергии в космос. Она определяется также процессом преобразования суммарной энергии Земли в тепловую энергию и теплоемкостью Земли. При этом важно изменение прозрачности атмосферы в инфракрасном "окне прозрачности". По данным наблюдений в высокогорной обсерватории Г. Никольский показал, что на некоторое время прозрачность как короны, так и земной атмосферы может резко возрасти под влиянием активной области на Солнце [Никольский, Шульц, 2001].

Существенным может оказаться присутствие аэрозолей в атмосфере, в частности, вулканической пыли, на вариации температуры поверхности Земли. Без сомнения, влияние вулканической пыли на процессы изменения прозрачности атмосферы довольно значительны. Однако следует рассмотреть вопрос взаимосвязи между длительным понижением уровня солнечной активности и повышением активности вулканов. Случайно ли то, что при максимальном снижении солнечной активности, а соответственно температуры, часто наблюдалось наибольшее содержание вулканической пыли в атмосфере. Следовательно, необходимы экспериментальные данные для учета вклада разных факторов.

Проявления суровых зим в окрестности начала цикла солнечной активности. Следует указать, что важными также являются интервалы времени между одиннадцатилетними циклами, когда наблюдается понижение уров-

ня солнечной активности. Это отображается в циклических вариациях существенных изменений климата [Мерс, Шламмингер, 1982], вплоть до проявлений таких стихийных бедствий, как суровые зимы. В подавляющем большинстве случаев суровые зимы в Европе наблюдались в окрестности начала нового одиннадцатилетнего цикла солнечной активности [Лосев, 1985]. Аномальные морозы были в Париже в 1784 г., когда начался 4-й цикл (см. табл. 1). С 1808 г. по 1814 г. зимы на севере Европы были необычно холодными (особенно в 1812 г. во время похода войск Наполеона в Россию). Это были переходные годы начала 6-го цикла. Зимой 1853—1854 гг. стояли морозы с частыми снегопадами, это был конец 9-го цикла перед началом 10-го. Суровой была зима 1869—1870 гг. на юге России. Особенно сильные морозы стояли по всей России и Западной Европе зимой 1870—1871 гг., т. е. после начала 11-го цикла. Зимой 1890—1891 гг. после начала 13-го цикла во многих местах России, включая Москву, температура опускалась ниже 30 °С, холод охватил все Северное полушарие. Зимой 1953—1954 гг. после начала 19-го цикла по праву называют "зимой столетия". Лютые, небывалые морозы с ноября по апрель стояли на огромной территории от Испании и Франции до Уральских гор. Полностью замерзло Азовское море, через Керченский пролив была открыта автомобильная дорога, замерзла северная часть Черного моря. Зимой 1983—1984 гг., а это был конец 21-го цикла перед началом 22-го, зафиксированы очень низкие температуры на обширных территориях в Соединенных Штатах Америки, в том числе во Флориде. Довольно холодной была зима в Великобритании. Такая же зима была в 2009—2010 гг., как раз в начале 24-го одиннадцатилетнего цикла, а так как дальше солнечная активность возрастает не очень существенно, то и следующая зима может оказаться холодной и со снежными метелями.

Особенности динамики планет Солнечной системы и Солнца как фактор влияния на Землю. В середине прошлого столетия началось изучение влияния движения центра тяжести Солнечной системы относительно Солнца. Вариации расстояния между центром Солнца и центром масс системы (барицентром) могут достигать 2,2 радиуса Солнца. Движение центра тяжести (или относительное движение Солнца в системе координат с началом в центре тяжести) происходит

по достаточно сложной кривой, изменяющейся со временем. В этом направлении задали тон пионерская работа [Jose, 1965], в которой введены динамические функции, характеризующие траекторию движения — расстояние центра Солнца от барицентра, угловой момент Солнца относительно мгновенного центра кривизны, угловой момент Солнца относительно барицентра и скорость его изменения (см. также исследования [Прокудина, 1976; Козелов, 1977]). Если вычертить изменение этих функций во времени, то графики очень напоминают, как показал Джоуз, вариации чисел Вольфа за соответствующее время.

Используя результаты Джоуза и введенные им динамические функции, В. С. Прокудина вводит в своей работе [Прокудина, 1976] коэффициент внешнего воздействия, который зависит от скорости изменения орбитального углового момента Солнца относительно барицентра и приливного индекса, а также учитывает приливное воздействие планет на Солнце. Она показала, что периодические изменения коэффициента внешнего воздействия подобны наблюдаемым изменениям амплитуды солнечного цикла, при этом максимумы и минимумы циклов совпадают во времени с таковыми у коэффициента внешнего воздействия. Таким образом, показано несомненное влияние внешнего воздействия со стороны планет на активность Солнца. Осталось выяснить механизм этого воздействия.

В работе [Charvatova, Heida, 2008] непосредственно указывалось на взаимосвязь между движением центра тяжести Солнечной системы относительно Солнца и изменениями климата на Земле. Важно подчеркнуть, что при низкой солнечной активности Солнце, казалось бы, не в состоянии формировать мощное влияние на окосолнечное пространство, в том числе на климат на Земле. Естественно допустить, что существует влияние некоторой третьей силы, влияющей как на активность Солнца, так и на изменения климата на Земле. На роль такой третьей силы выдвигаются влияния, обусловленные особенностями движения (или динамики) планет Солнечной системы и Солнца, т. е. Солнечной системы в целом [Маров, 1986]. Причем характерные особенности движения массивных планет совпадают с особенностями гармоник на спектре активности Солнца. Например, вторая по амплитуде гармоника в этом спектре с периодом 9,93 года равняется половине периода соединений Юпитера и Сатурна, когда

приблизительно на одной линии расположены Солнце и эти две планеты, тогда как известный цикл с периодом 11—11,2 года соответствует периоду соединений Юпитера и Нептуна.

Главной фундаментальной особенностью динамики планет является их обращение вокруг Солнца по замкнутым орбитам, близким к эллипсоидальным (параметры орбит-эллипсов медленно изменяются). Однако замкнутость орбит означает, что "... "внутри" Кеплерова движения — и, следовательно, Ньютоновского закона всемирного тяготения — заложен резонанс!" [Белецкий, 1977]. "Эволюционно-зрелые системы неизбежно резонансные" — гласит принцип резонансности А. М. Молчанова [Molchanov, 1968], который выдвинул гипотезу полной резонансности Солнечной системы. Он установил, что для девяти известных больших планет Солнечной системы их частоты (средние движения) обращения вокруг Солнца ω_i ($i = 1, 9$) с достаточной точностью удовлетворяют резонансным соотношениям

$$\sum_i (n_i \omega_i) = 0 \quad (i = \overline{1, 9}),$$

где n_i — целые числа. Отклонение истинных частот от резонансных не превосходит в худшем случае 1,5% [Белецкий, 1977]. Аналогичные резонансы А. М. Молчанов обнаружил для частот обращения некоторых из спутников планет. Так, периоды обращения вокруг Юпитера спутников Ио, Европы, Ганимеда и Каллисто почти точно соотносятся между собой как 1 : 2 : 4 : 8, это следствие резонанса. Гипотезу резонансности Солнечной системы развивают и другие исследователи [Гребенников, 1978; Бутусов, 1978].

Не менее фундаментальной особенностью есть то, что Солнце и все планеты вращаются вокруг своей оси, причем большинство планет вращаются в направлении, которое совпадает с направлением вращения Солнца вокруг собственной оси. Исключение составляют Венера, Уран и Плутон, чье вращение противоположно вращению Солнца. Существует корреляция между массой планеты и скоростью ее обращения вокруг оси. Хотя, например, необыкновенным есть вращение Венеры. При массе, почти равной массе Земли, Венера вращается вокруг своей оси с периодом в 243 земных суток. В объединении с продолжительностью периода обращения Венеры вокруг Солнца (225 суток) вращение этой

планеты оказывается ретроградным, т. е. противоположным направлению вращения Солнца и большинства планет. Периоды вращательного движения планет вокруг своих осей также находятся в резонансном соотношении с их собственным орбитальным движением или связанным с другими планетами [Белецкий, 1977]. Это порождает естественное предположение, что может существовать некое взаимодействие между телами Солнечной системы, затягивающее в указанные резонансы. Однако невозможно объяснить резонансы только на основе приливных сил, рассчитанных согласно закону всемирного тяготения, установленного Ньютоном.

Существует аналогия между движением в космическом пространстве Солнечной системы и искусственного космического аппарата (КА), поддерживающего свою ориентацию в этом пространстве с помощью системы вращающихся маховиков, создающих моменты сил для поворота КА относительно определенных осей, проходящих через его центр масс [Волосов и др., 2003]. Солнечная система и каждая из ее планет не "кувыркаются" в космическом пространстве, а занимают в нем определенную ориентацию. Поэтому можно считать ее некоторой механической конструкцией, которая поддерживает свою целостность не за счет непосредственного соединения материальными деталями ее частей, в том числе и вращающихся, а за счет сил гравитационных полей (в общем случае нецентральных) каждой компоненты этой системы. Полную аналогию с КА получим, если будем считать эти поля продолжением материальных тел [Семенов, 2004], что близко к идее Фарадея абсолютного заполнения пространства материей [Кузнецов, 1966].

Все обращающиеся и вращающиеся тела в Солнечной системе создают моменты сил, каждая из которых стремится повернуть ее вокруг некоторой оси, но результирующий (как сумма векторов-сил) момент поддерживает ее ориентацию в космическом пространстве в некотором динамическом равновесии. Он близок к нулевому моменту сил и обеспечивает разве что медленный дрейф параметров ориентации, но при появлении внешнего влияния, направленного на ее изменение, стремится компенсировать это влияние. Кроме того, поддерживается некоторая постоянная величина момента количества такого движения Солнечной системы, которая по законам механики может изменяться только под

воздействием внешних по отношению к системе сил. Эта величина состоит из суммы моментов количества орбитального движения планет и малых тел Солнечной системы (для круговых орбит этот момент равен произведению массы тела на скорость и радиус обращения), а также моментов количества вращательного движения их и Солнца. Однако за счет больших радиусов орбитального движения планет соответствующие ему моменты количества движения существенно больше моментов количества их вращательного движения. Лишь момент количества вращательного движения Солнца соизмерим с моментами количества орбитального движения планет за счет его большой массы (99,866 % всей массы Солнечной системы) и больших размеров. Он составляет около 2 % суммарного момента количества движения всей Солнечной системы, причем может существенно изменяться в силу вариаций своего вращения как жидкого тела (широтная дифференциация периода вращения Солнца составляет от 25 до 30 сут), а также деформации его формы, сопровождаемой перераспределением массы. С другой стороны, за счет движения планет по эллипсоидальным (а не круговым) орбитам, параметры которых также изменяются (хотя и медленно), а также вариаций ориентации их осей вращения изменяются суммарные моменты количества движения отдельных планет.

Так как суммарный момент количества движения Солнечной системы должен оставаться почти неизменным (если не учитывать изменения внешней силы от Галактики и пояса Койпера), все указанные вариации моментов количества движения отдельных ее компонент должны взаимно компенсироваться, что практически невозможно, или перераспределяться. Значит должен быть механизм передачи определенного количества движения к отдельным составляющим через некоторый носитель. При этом должны возникать моменты сил, стремящихся повернуть орбиту и изменить скорость обращения соответствующей планеты вокруг Солнца, а также сдвинуть ориентацию в пространстве оси вращения и изменить скорость этого вращения. На примере Земли можно предполагать, что это приводит к относительно медленному дрейфу ее полюсов как показателю направления оси вращения и отмечаемым экспериментально достаточно быстрым (можно даже сказать импульсным) изменениям скорости вращения

Земли вокруг оси. Этим самым реализуется существенное влияние динамики тел Солнечной системы на Землю. При этом осуществляется влияние на ее отдельные компоненты как вокруг, так и внутри Земли: атмосферу, гидросферу (представленную океанами, морями и континентальными водными массами), литосферу (твердая оболочка Земли), астеносферу (где вещества имеют пластические свойства), верхнюю и нижнюю мантии, внешнюю часть ядра Земли (ее вещество состоит предположительно из расплавленного железа и имеет свойства жидкости), внутреннюю часть ядра Земли (имеет свойства твердого тела).

Возможно, что моменты количества движения планет существенно влияют как на активность Солнца, так и на климат Земли за счет неизвестного гипотетического агента, который имеет волновую природу [Василик, 1993] (учитывая "упругость" связей между компонентами Солнечной системы). Предположение о волновой природе этого агента указывает на возможность использования для анализа особенностей климата Земли и активности Солнца таких явлений взаимодействия волн, как дифракция и интерференция. Это позволяет рассмотреть широкий спектр упомянутых особенностей активности Солнца и климатических изменений на Земле, в частности проявлений стихийных бедствий. Волновая природа такого агента означает волновое взаимодействие на больших расстояниях. Поэтому можно считать, что пояс Койпера принимает активное участие в формировании особенностей движения планет Солнечной системы. Естественно предположить, что речь идет о неизвестной волновой составляющей гравитационного поля, т. е., кроме обычного "ньютоновского" гравитационного воздействия, аналогичного закону обратных квадратов при электростатическом взаимодействии (закон Кулона), возможно существование другой компоненты, связанной как с массой, так и с моментами вращательного движения тел. Обе компоненты совместно порождают волны гравитационного поля, а также потоки частиц — гравитонов, достигающих поверхности и глубин Земли.

Предположение о волновой природе гипотетического агента можно обосновать рядом наблюдений, которые указывают на возможную передачу моментов количества движения через пространство, например за счет неизвестной составляющей гравитационного поля.

Экспериментальные факты внешнего влияния отдаленных объектов на массу, которая вращается. В XX ст. был проведен ряд исследований по крутильным маятникам, которые четко фиксировали влияние на них через свободное пространство. Оно наблюдалось на значительных расстояниях от объектов, которые, как считали экспериментаторы, действуют на контролируемый маятник. Вспомним таких исследователей, как Н. П. Мышкин, Морис Алле, Н. А. Козырев, Е. М. и С. М. Колесниковы, О. В. Карагиоз, В. П. Измайлов, А. Г. Пархонов и многих других. обстоятельный обзор этих работ проведен в статье [Рокитянский, 2001].

Следует отдать должное тому факту, что толчком к наблюдениям за движением маятников под влиянием отдаленных объектов во второй половине XX ст. послужили наблюдения профессора Мориса Алле в 1950-х годах за поведением параконического маятника Фуко во время солнечного затемнения [Allais, 1959] и открытие им так называемого эффекта Алле. 30 июня 1954 г. в Париже профессор Морис Алле (впоследствии лауреат Нобелевской премии по экономике) проводил наблюдения за плоскостью качания параконического (особенность подвеса, обеспечивающая свободу колебаний в трех плоскостях) маятника общим весом 12 кг. Этот маятник описывал кривую околосуточной вариации (как и маятник Фуко, модификацией которого, собственно, и является параконический маятник). На рис. 2 показано отклонение плоскости качания параконического маятника от хода околосуточной вариации во время солнечного затемнения в Париже 30 июня 1954 г. [Allais, 1959]. На рис. 3 в другом масштабе времени показаны подробности отклонения плоскости качания параконического маятника во время первой и второй половины этого затемнения [Allais, 1999]. Как видно из рис. 2, 3 в первой половине затемнения плоскость качания значительно отклонялась от общего хода околосуточной вариации. Следует обратить внимание на различие реакции маятника в первой и второй половинах затемнения. Картины вариаций электромагнитных полей в различных диапазонах чаще всего симметричны при полных солнечных затемнениях. Здесь ярко выраженное отсутствие симметрии относительно максимума затемнения становится как бы характерной особенностью наблюдаемых не электромагнитных явлений. Кроме того, иногда наблюдаемые не совсем симметрич-

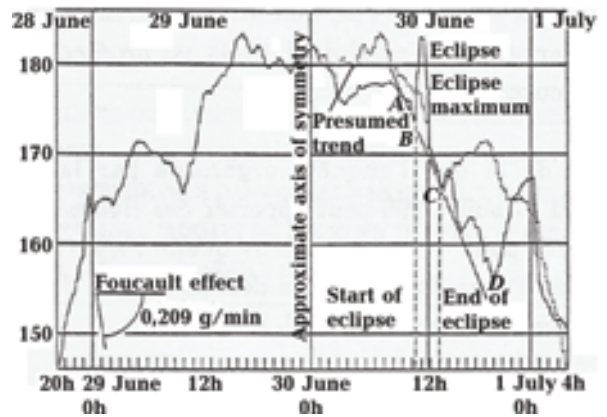


Рис. 2.

ные картины в некоторых диапазонах электромагнитных волн при полных солнечных затемнениях позволяют предполагать участие не электромагнитной компоненты.

В начале затемнения азимут изменился на 5° , затем продолжал увеличиваться, а за 20 мин до середины полного затемнения достиг 15° (см. рис. 2, 3). После этого за 20 мин до максимума затемнения плоскость качания маятника начала возвращаться к прежнему положению. Сразу после максимума она продолжала возвращаться, так что через 10 мин после максимума затемнения она почти вернулась в положение, которое занимала бы, если не было этого возмущения во время затемнения. Сравнение изменений температуры, давления, магнитного склонения с активностью Солнца в числах Вольфа не обнаружило связи этих факторов с наблюдаемым явлением. Остается гравитация. Однако рассчитанное по закону всемирного тяготения значение воздействия получается на несколько порядков меньше, чем то, которое необходимо для подобного эффекта. Зафиксированные аномалии в изменении

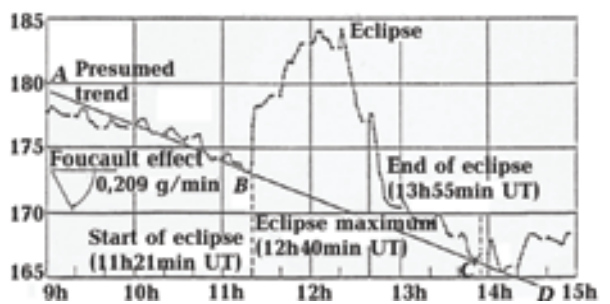


Рис. 3.

направления плоскости колебаний маятника стали именоваться эффектом Алле.

Сам Алле подробно описал и обобщил свои исследования в области гравитации в солидной монографии [Allais, 1997], где развил свою гипотезу о том, что наблюдаемые гравитационные аномалии являются проявлениями анизотропии пространства, которая частично может объясняться как следствие влияния через посредство эфира планетных тел (масс).

Исследования Алле вызвали огромный интерес в мире среди физиков. На сайте, посвященном обзору исследований эффекта Алле и его проверке (<http://katona.blog.sme.sk/c/228217/Ako-francuzsky-ekonom-Maurice-Allais-sposobil-krizu-vo-fyzike-I.html>), приводится не менее 40 попыток как отдельных ученых, так и групп ученых из разных стран, которые пытались подтвердить или опровергнуть указанный эффект во время следующего солнечного затмения. Проверка проводилась различными приборами: параконическими маятниками, маятниками Фуко, статическими гравиметрами, горизонтальными маятниками, регистрацией вариаций хода атомных часов, высокоточными гравиметрами, сверхпроводящими гравиметрами, сейсмографами и гироскопами.

В 27 случаях получено подтверждение эффекта Алле, в пяти случаях эффект не подтвердился, в остальных результат неопределенный или исследования не закончены. Полученные данные так и не смогли убедить большинство ученых. Те, кто не занимался проверкой эффекта, приняли для себя, что обнаруженные изменения якобы объясняются достаточно буднично, например, вариациями температуры, атмосферного давления или каких-нибудь других параметров среды (хотя проверяющие регистрировали метеорологические вариации и существенных влияний на результаты эксперимента не обнаружили). Однако такое трудное восприятие нового физического эффекта понятно — ведь для него необходимо искать новое теоретическое объяснение. Такое теоретическое объяснение и предлагается в настоящей статье.

Остановимся на нескольких исследованиях по проверке эффекта Алле.

Сакс и Аллен [Sax, Allen, 1971] решили проверить результат, полученный Алле, основательно подготовившись. Так, свой массивный крутильный маятник (никелевая нить под нагрузкой) они выдержали больше десяти лет во избежание возможных переходных процессов при освобождении материала нити от

остаточных эффектов, обусловленных процедурой изготовления нити, а также особенностями структуры материала нити. Надо сказать, что без такой основательной подготовки анализ временного ряда наблюдений за колебаниями крутильного маятника может выявить характерный переходный процесс освобождения материала нити подвеса от остаточных напряжений, который иногда может продолжаться довольно долго (до нескольких лет). Наблюдения за солнечным затемнением подтвердили результат Алле: действительно, расчет влияния солнечного затмения на маятник показывает величину, на пять порядков большую, чем величина, которую можно получить, исходя из закона всемирного тяготения Ньютона.

Внимание к таким исследованиям растет, поэтому нужен тщательный дополнительный анализ полученных результатов. Так, в работах многих исследователей приводятся (графически или в виде временных рядов) результаты регулярных продолжительных наблюдений. Сам исследователь может считать, что он установил, например, путем расчета коэффициентов корреляции, влияние того или другого объекта или фактора. Однако на самом деле его важные данные необходимо проанализировать еще раз другими методами (подобно тому, как в научных музеях неоднократно обращаются разные исследователи к одним и тем же объектам и получают каждый раз новые интерпретации и результаты). Авторы работы [Колесникова, Колесников, 1977] пришли к заключению о том, что результаты их наблюдений за амплитудой свободных колебаний экранированного крутильного маятника в вакуумированной камере, указывают на влияние активности Солнца (использовался расчет коэффициентов корреляции с числами Вольфа). Однако, если для полученных результатов (в виде временного ряда) использовать методы спектрального анализа, то окажется, что возможна другая интерпретация приведенных ими данных. Фурье-преобразование этого временного ряда позволило обнаружить в спектре несколько гармоник значительной амплитуды, периоды которых совпадают с периодами движения некоторых массивных тел Солнечной системы. Влияния активности Солнца обнаружить не удалось [Василик, 1995]. Что касается обнаруженных на спектре периодов, то наибольшую амплитуду имели гармоники с периодами около 7 и 3,5 сут. Возникло предположе-

ние, что этот сигнал не что иное, как влияние периодов обращения массивных галилеевых спутников Юпитера — Ганимеда и Европы с соответствующими периодами обращения. Для проверки этого предположения временной ряд данных амплитуды свободных колебаний крутильного маятника был нарезан на интервалы по 180 сут так, чтобы время прохождения Землей той же гелиоцентрической долготы, которую занимал Юпитер, приходилось на середину интервала. Тогда центр этого интервала придется на конец июля 1973 г. (время прохождения Землей гелиоцентрической долготы Юпитера). Намного меньшего значения амплитуды указанных гармоник должны достичь, когда разница гелиоцентрических долгот Земли и Юпитера достигнет 180° , т. е. когда Земля будет по одну сторону, а Юпитер — по другую сторону от Солнца. Центр этого интервала придется на первую половину февраля 1974 г. На рис. 4 представлены спектры мощности (периоды указаны в сутках) для временного ряда данных амплитуды свободных колебаний крутильного маятника на указанных двух интервалах времени: верхний спектр — когда совпадение гелиоцентрических долгот Земли и Юпитера приходится на середину одного интервала, нижний спектр — когда разница гелиоцентрических долгот Земли и Юпитера составляет 180° и приходится на середину другого интервала. Сравнивая спектры, видим, что амплитуда гармоники с периодом 3,5 сут уменьшилась более чем в 3 раза, а амплитуда гармоники с периодом 7,02 сут больше чем в 1,5 раза. Получается, что большее расстояние Земли от Юпитера во втором случае существенно по-

влияло на амплитуду гармоник, задаваемых периодами обращения массивных спутников. Однако, как видно из рисунка, период наиболее выраженной гармоники составляет 7,02, а не 7,15 сут (период обращения Ганимеда). В работе [Василик, 2003] был проведен анализ и дано объяснение этого несоответствия.

Выше упоминалось, что периоды обращения вокруг Юпитера спутников Ио, Европы, Ганимеда и Каллисто почти точно соотносятся между собой как $1 : 2 : 4 : 8$, что является проявлением резонанса [Гребенников, 1978; Белецкий, 1977]. Оказывается, когда спутники Европа и Ганимед находятся на линии их соединения, то спутник Ио — на противоположной стороне планеты на одной линии с ними и с планетой, т. е. повернут относительно них на 180° . Согласно работе [Василик, 2003], такое расположение на одной линии способствует усилению их взаимодействия, и волновые эффекты достигают значительных величин. В результате гармоника с периодом повторения такого резонанса возвышается над другими гармониками (см. рис. 4)

Для расчета периода повторения рассматриваемого резонанса надо разделить 360° на разницу средних движений спутников Европа и Ганимед. Период повторения этого резонанса равен 7,05 сут. Период около семидневного суточного ритма на спектре (см. рис. 4) составляет 7,02 сут (в спектрах других переменных, например, в активности Солнца — 7,035 сут), тогда как расчет периодов повторения соединений Ганимеда и Европы показывает значение 7,05 сут. Это различие можно объяснить относительным движением Земли и спутников Юпитера, а также некоторой "размытостью" резонанса указанных спутников Юпитера. Поскольку период 7 сут был обнаружен в спектрах различных геофизических переменных [Василик, 2003], а также в активности Солнца, можно полагать, что период повторения резонанса спутников Европа и Ганимед (с участием Ио) является генератором 7-суточного ритма для всей Солнечной системы. Поскольку 7-суточный ритм был обнаружен у различных видов животных, начиная от простейших, то было высказано предположение, что период повторения резонансов Европы и Ганимеда является задающим для 7-суточного ритма во всей биосфере. Действительно, в спектрах для временных рядов данных медицинской статистики был обнаружен этот ритм. Причем была повторена процедура нарезания интервалов временных рядов так,

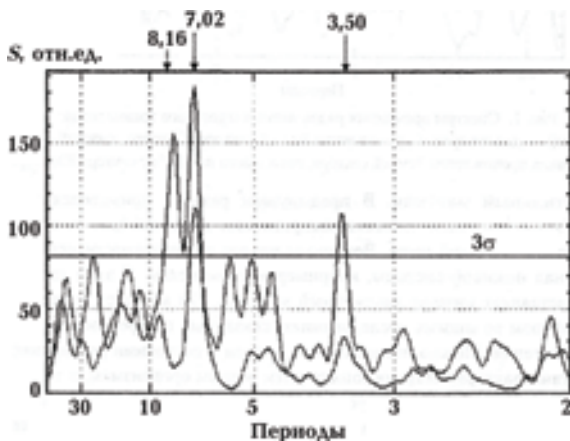


Рис. 4.

чтобы их середина приходилась в одном случае на момент соединения Земли и Юпитера, а в другом — на момент противостояния двух указанных планет. На спектрах видно, что во втором случае амплитуда гармоник с периодом 7 сут значительно меньше [Василик, 2004].

Таким образом, с помощью экранированного вакуумированного крутильного маятника был зарегистрирован четкий не электромагнитный сигнал от удаленных объектов Солнечной системы — спутников Юпитера (точнее, от резонансов в подсистеме Юпитера с его спутниками). Возможно, этот факт в какой-то мере свидетельствует об экспериментальном обнаружении обсуждаемого в настоящей статье волнового агента не электромагнитной природы.

Период повторения соединений спутников Ио и Европа составляет 3,52 сут. Надо сказать, что и этот ритм также может быть обнаружен в различных временных рядах. Так, можно использовать для анализа временной ряд данных оптических наблюдений за неравномерностью вращения Земли (когда фиксируется с помощью зенит-телескопа кульминация конкретной звезды), например, данные о разности атомного UT1 (SU) и мирового времени TA (SU) [Всемирное ..., 1985]. Для того чтобы выявить период 3,5 сут в указанном временном ряде, пришлось временной ряд нарезать на интервалы по 160 сут и рассчитать спектры мощности. Оказалось, что период 3,5 сут четко выделяется в спектре мощности только на интервале, соответствующем времени, когда Земля находится вблизи момента соединения с Юпитером.

Результаты многих авторов указывают на наличие передачи момента количества вращения на расстояниях, которые превышают такие, где возможны приливные эффекты. Передача сигнала на значительных расстояниях возможна, например, если он модулирует несущую частоту, которая есть характеристикой какого-либо волнового процесса. Еще одно направление исследований, где, как предполагают авторы настоящей статьи, может происходить передача момента количества вращения с помощью волн — сравнительно недавно открытый метод регистрации влияния отдаленных объектов на массу, которая вращается.

В связи с этим следует упомянуть еще одно исследование по проверке эффекта Алле [Latham, Last, 1980], проведенное 10 августа 1980 г. профессором Лэйтамом (Имперский колледж,

Лондон). Для мониторинга эффектов затмения он разработал автоматическую систему, в которой чувствительным элементом, воспринимающим гравитационные вариации, служил гироскоп. Эффект Алле удалось подтвердить, но интересно другое. Казалось бы, еще один шаг и будет создан специализированный гироскоп для регистрации таких вариаций. Однако пришлось ждать еще несколько десятилетий, пока такое изобретение, наконец, было сделано.

Группа российских исследователей провела исследования с помощью электромеханического устройства, основой которого является довольно массивный диск (массой в 265 г), вращающийся с определенной частотой [Smirnov et al., 2008; Богданович и др., 2003; 2005; 2006]. Например, при исследовании солнечного затмения использовалась частота 65 Гц. При этом один раз на период подавался кратковременный импульс торможения, длительность которого составляла всего $3,0 \times 10^{-3}$ с. Было выявлено, что особенности движения отдаленных массивных тел могут влиять на скорость вращения массивного диска. Так, в то время, когда Солнце заходит, выявлено кратковременное изменение частоты обращения диска на 0,82 Гц, а при лунном затмении — на 13 Гц.

В своих публикациях авторы приводят графики, где видно, что на них четко регистрируются соответствующие отдаленные события. Рассмотрим рисунки из работы [Богданович и др., 2006]. На рис. 5 показана реакция вращающейся массы на прохождение Венеры по диску Солнца 08.06.2004 г. Точка "а" указывает момент времени, когда угловое расстояние между центрами Солнца и Венеры достигает минимума в 9 ч 51 мин (схема внизу рис. 5). На рис. 6 — реакция вращающейся массы на солнечное затмение в Москве 03.10.2005 г. в 13 ч 40 мин. Окончание солнечного затмения в 13 ч 51 мин, причем максимальная наблюдаемая фаза затмения в Москве была порядка 10%. На рис. 7 показана реакция вращения диска на заход Юпитера 21.10.2005 г. в 18 ч 22 мин. Как видно из рисунков, приведенные события отражаются на вращении диска, как сравнительно непродолжительное изменение частоты обращения.

По нашему мнению, использование предлагаемой идеи существования и взаимодействия волновых потоков для интерпретации полученных этими исследователями результатов может быть довольно конструктивной.

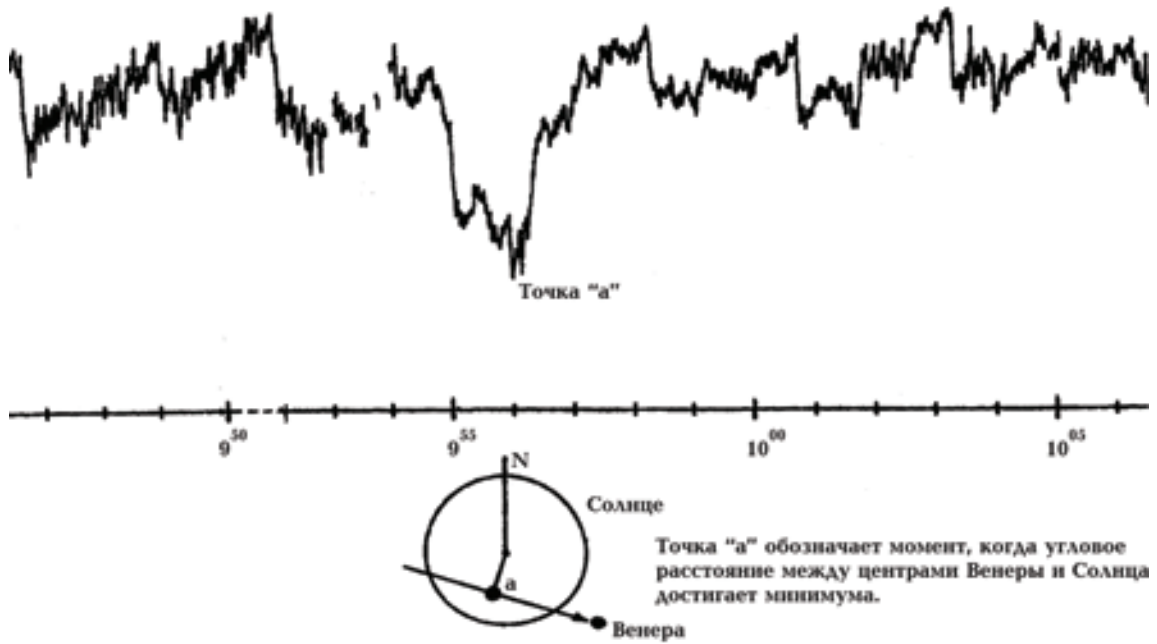


Рис. 5.

Так, например, рисунок прохождения Венеры по диску Солнца имеет характерную форму — после достижения максимального значения где-то на середине процесса реакция стремительно уменьшается. Подобная особенность наблюдалась Алле при использовании маятника Фуко во время затмения Солнца, а также Саксом и Алленом при использовании крутильного маятника во время иного затмения Солнца. Надо сказать, что классические картины дифракции и интерференции светового сигнала чаще всего симметричны. Здесь же проявляется только первая половина вол-

нового процесса, вторая на приборе регистрации не обнаруживается.

На рис. 8 приведен график около пятиминутных периодических импульсов торможения частоты, полученный 31.05.2003 г. (аналогичные импульсы наблюдались в октябре 2000 г.). Авторы не дают этому явлению удовлетворительного объяснения. Однако надо обратить внимание, что они зарегистрированы в новолуние, т. е. когда Луна находилась почти строго на линии Солнце — Земля. В то же время известны пятиминутные собственные колебания Солнца [Воронцов, Жарков, 1981] и, судя по всему, влияние именно этих колебаний в сочетании с положением Луны и проявилось в данный период времени. В сообщении "Moving to the rhythm of the Sun" (http://www.esa.int/esaSC/SEMJJYUL05F_index_0.html) на основании данных космического аппарата "Улисс" отмечается, что собственные колебания Солнца около 5-минутного диапазона обнаружены в различных геофизических переменных на Земле — сейсмические, атмосферные и геомагнитные данные свидетельствуют о присутствии ритма указанных солнечных колебаний на Земле. Авторы сообщения предлагают следующее объяснение (достаточно сложное и не очевидное): сигнал о колебаниях проходит сложный путь — через магнитное поле Солнца, солнечный ветер, затем магнитное поле Земли, а уже оно передает эти колеба-

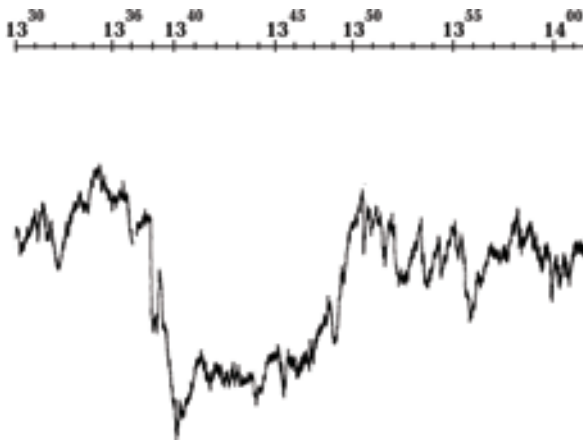


Рис. 6.

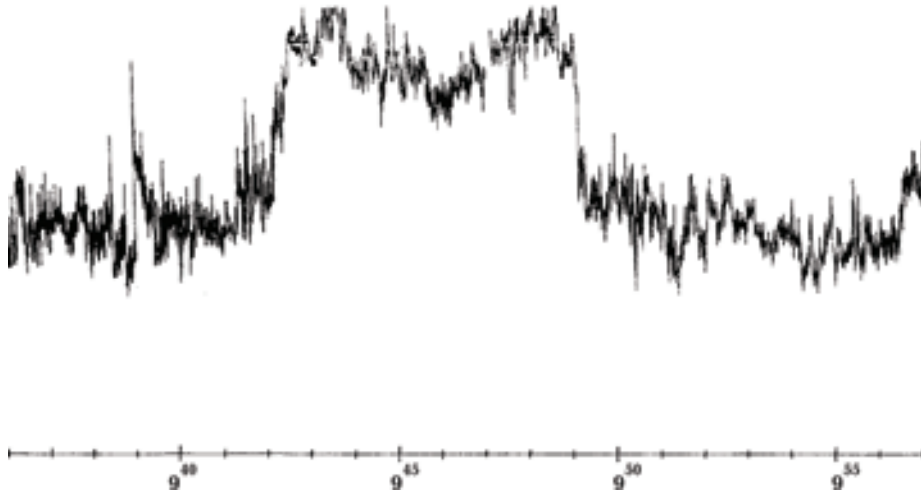


Рис. 7.

ния другим геофизическим переменным. Согласно развиваемой в настоящей статье гипотезе о волновой компоненте гравитационного поля, все существенно проще — сигнал о колебаниях Солнца прямо преодолевает пространство в виде гравитационной волны и влияет на указанные геофизические переменные подобно тому, как он проявил свое влияние на вращение диска в моменты новолуния.

Интересно еще одно исследование. В течение почти десяти лет ежедневно измерялась с помощью вакуумированных крутильных весов гравитационная постоянная Ньютона (G) [Измайлов и др., 1999]. Методом на-

ложенных эпох в результатах измерений удалось выявить наличие ритмов, соизмеримых с синодическим лунным месяцем. Среднесуточные значения G разбиты на группы, отстоящие от полнолуний на определенное число суток. Для каждой из групп вычисляли среднее значение G и стандартное отклонение S . Значение G , полученное около новолуний, заметно выше значений, полученных между новолуниями и полнолуниями. Различие достоверно при вероятности $p < 0,001$. Разброс полученных данных также обнаруживает связь с фазами Луны. Стандартное отклонение S в дни, близкие к новолунию, в 2 раза выше,

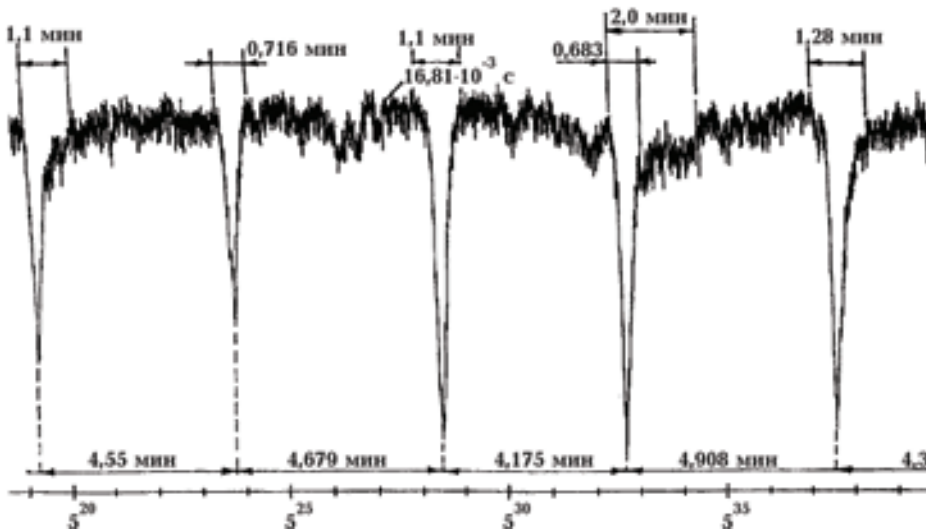


Рис. 8.

чем между новолуниями и полнолуниями [Измайлов и др., 1999]. На рис. 9 показаны распределения средних значений результатов измерений гравитационной постоянной G и стандартного отклонения S среднесуточных значений G по суткам синодического лунного месяца (гистограммы) и скользящие усреднения по трем соседним суткам (Н — новолуние, П — полнолуние).

Следует обратить внимание на отсутствие симметрии относительно дня новолуния Н стандартного отклонения S . В целом амплитуда вариаций S от новолуния до полнолуния заметно (почти в 1,5 раза) меньше амплитуды вариаций S от полнолуния до новолуния. Это различие характерно для многих проявлений лунного цикла в физиологии человека и всегда учитывается при назначении и проведении лечебных мероприятий в восточной медицине. Повидимому, это различие на разных интервалах лунного цикла характерно для всей живой природы. Однако физическая природа такого различия на интервалах НП—ПН остается неясной.

Такие значимые изменения G не могут быть объяснены с позиций ньютоновских сил гравитации. Поэтому авторы работы [Измайлов и др., 1999] предполагают, что в экспериментах выявлено не изменение величины самой физической константы — гравитационной постоянной, а действие каких-то дополнительных факторов, что не учитывались исследователями, но которые прямо или косвенно влияют на результаты измерений. Многолетние поиски этих факторов не привели к успеху. Ни изменения геомагнитного поля, ни нестабильность температуры и атмосферного давления, ни потоки остаточного газа в вакуумной камере, ни изменения наклона установки не могли вызвать выявленные эффекты. Вариации гра-

витационного поля, обусловленные изменением взаимного положения Земли, Луны и Солнца, рассчитанные по закону всемирного тяготения, слишком малы для того, чтобы вызвать обнаруженные эффекты [Измайлов и др., 1999]. По нашему мнению, авторы этого исследования обнаружили тот же выше описанный эффект — некую нерегистрируемую до сих пор компоненту гравитационного взаимодействия, несколько напоминающую по своей амплитуде эффект Алле. Полученные результаты ежедневных десятилетних измерений дают ощутимый вклад в пользу подтверждения существования такого эффекта.

Планетные конфигурации как индикатор влияния динамики тел Солнечной системы на отдельные планеты, в частности на Землю. Можно рассмотреть влияние простой линейной конфигурации двух планет, когда три объекта — две планеты и Солнце — выстраиваются на одной линии. Когда планеты по одну сторону от Солнца — это соединение, когда по разные стороны от Солнца — это противостояние. Рассмотрим влияние соединений и противостояний двух планет (Земли и Меркурия) на возникновение возмущений на кривой изменений температуры воздуха [Василик, 1997]

Для анализа влияния на ход температурной кривой использовались ежедневные среднесуточные данные температуры воздуха по г. Киев за 11 лет — с 1.01.1980 г. по 31.12.1990 г. [Метеорологический ..., 1980—1990]. Согласно этим данным, своими минимальными значениями выделяются температуры воздуха зимой в конце 1984 — начале 1985 гг., а также в конце 1986 — начале 1987 гг., т. е. в годы минимальной активности Солнца.

Детальный анализ температурной кривой позволяет отметить, что в некоторые годы влияние соединений двух планет (Земли и Меркурия) четко проявляется, тогда как в другие годы его обнаружить не удастся. Влияние соединений двух планет на ход температурной кривой не обнаруживается в начале 1980 г., но четко выражено в конце 1980 — начале 1981 гг., а также в конце 1981 — начале 1982 гг. Со второй половины 1982 г. и до конца 1986 г. (т. е. на спаде и в минимуме активности Солнца) это явление не обнаруживается. В начале и в конце 1987 г. влияние соединений и противостояний двух планет четко выражено (рис. 10). В конце 1988 — начале 1989 гг. влияние не обнаруживается и опять проявляется в конце 1989 — начале 1990 гг.

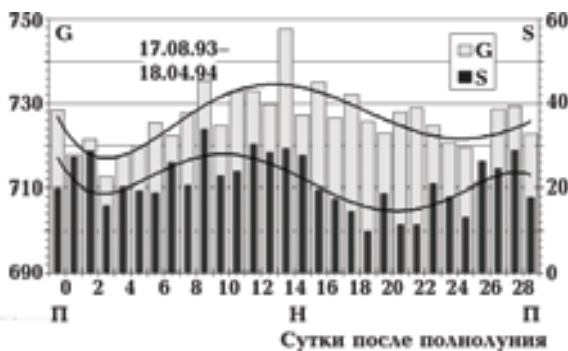


Рис. 9.

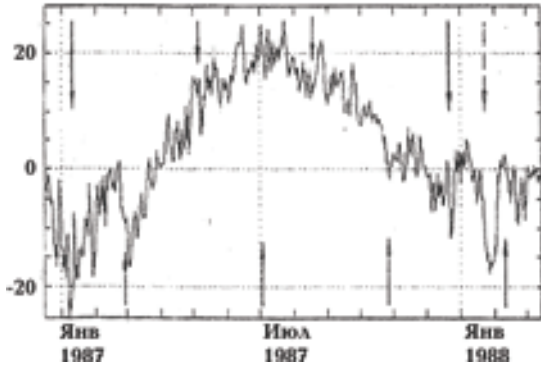


Рис. 10.

Другими словами, влияние соединений и противостояний двух планет выражено в начале спада активности Солнца и в начале роста его активности, а также на максимуме. На минимуме активности Солнца явление влияния не обнаруживается.

Как видно на рис. 10, с конца 1986 г. по начало 1988 г. выделяются шесть значительных возмущений в сравнительно плавном ходе сезонной кривой температуры воздуха. Начало пяти из них (все — зимой, когда расстояние Земли до Солнца меньше на 5 млн км) сов-

падает по времени с моментами соединений и противостояний двух планет — Меркурия и Земли. Начало возмущения в январе 1988 г. совпадает с моментом соединения Меркурия, Марса и Юпитера (показано пунктирной стрелкой).

Можно отметить, что каждое из возмущений температурной кривой длится не менее недели и достигает значительных отклонений от кривой сезонного хода температуры, чем заметно изменяет и характер сезонной кривой. Влияние планет на таком расстоянии по закону обратных квадратов Ньютона исчезающее мало, поэтому здесь, скорее всего, присутствует влияние обсуждаемой волновой компоненты.

В рамках доклада Межправительственной группы экспертов по изменению климата ВМО ЮНЕП был приведен график изменения среднегодовой температуры воздуха вблизи поверхности Северного полушария Земли за тысячу лет [Техническое ..., 2001]. На нем (рис. 11) были представлены изменения отклонений среднегодовой температуры воздуха вблизи поверхности Северного полушария Земли от ее среднего значения за период 1961—1990 гг.

Если проанализировать приведенные на графике вариации температуры приземного слоя воздуха в Северном полушарии за 1000 лет, то, по меньшей мере, можно обратить внимание

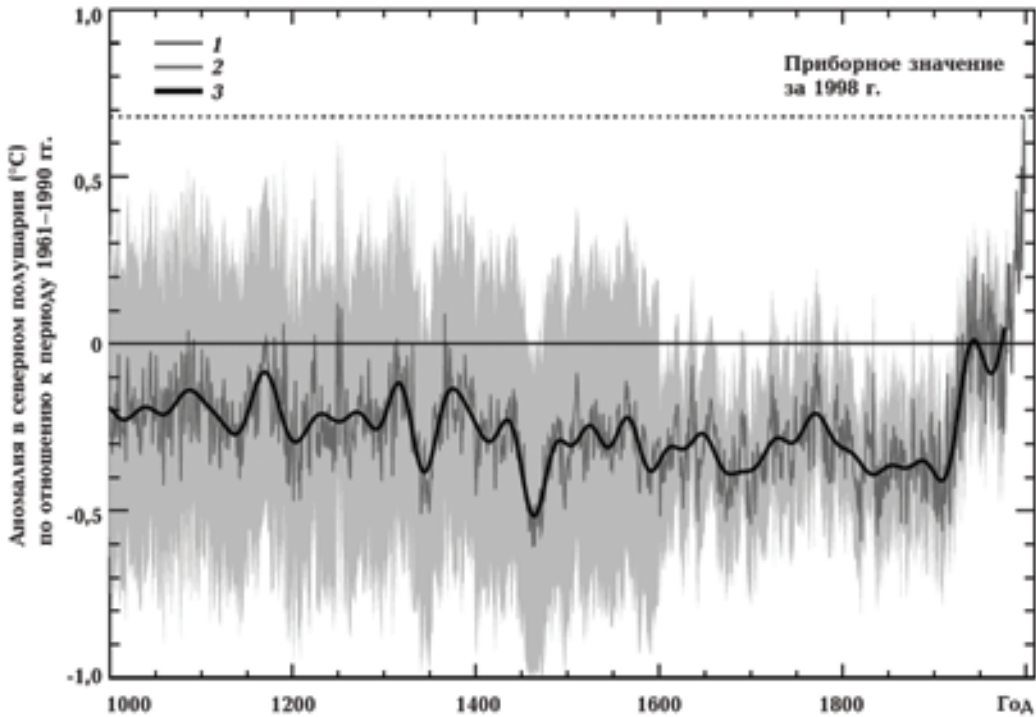


Рис. 11.

на четко выраженный минимум около 1465 г. и более продолжительное понижение температуры, которое начинается с 1645 г. и заканчивается в 1715 г. (собственно "малый ледниковый период").

В работе [Прокудина, 1976] показано, что вариации положений планет на орбите — планетные конфигурации — существенно влияют на положение центра масс Солнечной системы, в ряде случаев этот центр находится за пределами самого Солнца. Момент количества движения планет, в особенности больших планет, может влиять на особенности динамики процессов в планетной системе, в том числе и на активность Солнца. С этой точки зрения следует обратить внимание на положение массивных планет в моменты указанных снижений температуры. Если для расчетов использовать программу WinEphem, получим данные для планетной конфигурации в 1465 г. (табл. 3). Как видно из таблицы, три массивных планеты и Плутон находятся почти на одной линии, но по разные стороны от Солнца (по две планеты из каждой стороны). Плутон, хотя и небольшая планета, однако ближайшая к поясу Койпера, который представляет собой депо большого количества массивных объектов, поэтому влияние Плутона, в соответствии с идеей волнового агента, есть не менее значительно, чем влияние массивных планет. Указанные планеты размещены так, что две из них почти на одной гелиоцентрической долготе, а вторые две отличаются долготой на 180° , т. е. каждая пара планет находится практически на одной линии по разные стороны от Солнца, причем линии проходят через Солнце так, что оно участвует в этом процессе. Это значит, что три массивных планеты и Плутон могут некоторым образом влиять на Солнце и на всю Солнечную систему в целом, а также на Землю в частности (понятно, что такое влияние невозможно предполагать без некоторого волнового воздей-

ствия). Поскольку между каждыми парами планет различие гелиоцентрических долгот небольшое, то для такой конфигурации необходимо искать физическое явление, которое могло бы существенно усилить влияние указанного волнового агента. Скорее всего, в данном случае может происходить интерференция волн [Василик, 1993], что существенно усиливает воздействие.

Таким образом, на снижение приземной температуры в 1465 г. могло повлиять положение массивных планет. Три из них и Плутон занимают довольно выразительную особую конфигурацию, которая, в соответствии с работами отдельных авторов (например, [Прокудина, 1973]), влияет на активность Солнца, и в соответствии с нашим предположением, может влиять на другие процессы в Солнечной системе. Следовательно, физические поля в Солнечной системе, создаваемые массивными планетами, и вариации этих волновых полей в результате орбитального и вращательного движения планет довольно заметно отражаются на процессах, которые развиваются на отдельных планетах (в нашем случае — на динамике вулканической деятельности и приземной температуры на Земле).

Самого положения отдельных планет, скорее всего, в данный момент времени для объяснения продолжительных вариаций приземной температуры воздуха может быть недостаточно. Здесь надо учесть особенности взаимного движения планет по своим орбитам, так как между положениями отдельных планет возникают угловые или фазовые соотношения, на что обращали особое внимание такие авторы, как [Jose, 1965; Прокудина, 1973; Козелов, 1977].

Для проверки зависимости климата Земли от динамики движения отдельных составляющих Солнечной системы при разных планетных конфигурациях следует провести наземно-космические эксперименты по фиксации не-

Т а б л и ц а 3. Гелиоцентрические долготы планет-гигантов и Плутона в январе 1465 г.

Дата	Планеты	Гелиоцентрическая долгота (в град)	Разность (в град) между долготами планет
01.01.1465	Юпитер Сатурн	349,38 338,33	11,05 между Юпитером и Сатурном
01.01.1465	Уран Плутон	174,38 170,17	4,21 между Ураном и Плутоном

равномерности вращения Земли вокруг своей оси и неравномерности синхронного вращения системы чувствительных гироскопов на Земле и в Космосе [Лычак, Василик, 2004].

Выводы. 1. Циклические изменения солнечной активности являются индикатором колебательных процессов в Солнечной системе.

2. На глобальное потепление на планетах Солнечной системы, в частности на Земле и Марсе, повлияло возрастание уровня солнечной активности на протяжении ее третьего векового цикла.

3. Низкий уровень солнечной активности в переходный период окончания 23-го одиннадцатилетнего цикла и начала 24-го цикла (а соответственно окончания третьего векового цикла и начала четвертого) может означать, что глобальное потепление заканчивается в ближайшее время и возможно начало некоторого похолодания.

4. Возможна цикличность вековых циклов с коэффициентом четыре, или со средним периодом около 400 лет. Тогда возникает вероятность повторения "малого ледникового периода" на протяжении почти половины четвертого векового цикла, как во время минимума Маундера.

5. Суровые зимы в Европе происходят, чаще всего, в окрестности начала циклов солнечной активности, т. е. вблизи ее минимумов.

6. Особая конфигурация планет влияет на активность Солнца и на другие процессы в Солнечной системе, в частности на климат Земли, через механизм перераспределения моментов количества орбитального и вращательно-

го движения среди тел Солнечной системы, обеспечивающий постоянство суммарного момента этого движения, с помощью неизвестной волновой составляющей гравитационного поля. Можно полагать, что осуществляется передача некоторого количества момента вращательного движения отдельным составляющим (в том числе и Земле) через гипотетические волны гравитации. Такие волны приводят, в частности, к изменению угловой скорости вращения Земли вокруг оси.

7. Приведенные в работе теоретические предположения и экспериментальные факты указывают на возможное наличие волновой составляющей гравитационного поля, связанной с динамикой относительного движения тел Солнечной системы (включая вращение Солнца), которая проливает свет на физическую сущность "резонансов" в этой системе, являющихся, в ряде случаев, задающими ритмами и для земных процессов.

8. Развиваемая в настоящей статье гипотеза о волновых взаимодействиях в Солнечной системе является обобщением и развитием работ [Чижевский, 1964; 1995; Takata, 1941; Moriyama, 1961; Прокудина, 1973; 1976]. Существенную роль в формировании этой гипотезы сыграли работы [Четаев, 1962; Гулак, 1980; Чельницкий, 1980].

9. Для дальнейших исследований по обоснованию приведенных в работе утверждений необходима дополнительная информация, которую можно получить при проведении предложенных в работе наземно-космических экспериментов.

Список литературы

- Абгусаматов Х.И. Об уменьшении потока солнечного излучения и понижении глобальной температуры Земли до состояния глубокого похолодания в середине XXI века // Изв. Крым. астрофиз. обсерватории. — 2007. — **103**. — № 4. — С. 292—298.
- Белецкий В.В. Очерки о движении космических тел. — Москва: Наука, 1977. — 432 с.
- Богданович Б.Ю., Егоров Н.В., Кулаго А.П., Смирнов В.Н. Регистрация детектором гравитационных взаимодействий различной орбитальной конфигурации планет Солнечной системы // Тр. науч. сессии МИФИ-2006. — Москва: МИФИ, 2006. — С. 1—5.
- Богданович Б.Ю., Егоров В.Н., Смирнов В.Н. Регистрация некоторых явлений пространственно-временным геометризатором // Тр. науч. сессии МИФИ-2005. Т. 7. — Москва: МИФИ, 2005. — С. 59.
- Богданович Б.Ю., Щегрин И.С., Смирнов В.Н., Егоров Н.В. Особый способ вращения массы — инструмент для астрофизических исследований. Предварительные аналитические оценки изменения кинетической вращающейся массы от координатно-временного положения Солнца и Луны // Науч. сессия МИФИ-2003. Т. 7. — Москва: МИФИ, 2003. — С. 45—48.
- Бутусов К.П. "Золотое сечение" в Солнечной

- системе // Проблемы исследования Вселенной. — Москва; Ленинград: АН СССР, ВАГО, ГАО, ИТА, 1978. — Вып. 7. — С. 475.
- Василик П.В.* Активность Солнца, флуктуации скорости вращения Земли и ритмы биосферы. — Киев, 1993. — 31 с. — (Препр. Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины; 93-28).
- Василик П.В.* К построению модели влияния внешних факторов на формирование некоторых инфрадианных биологических ритмов. — Киев, 1995. — 28 с. — (Препр. Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины; 95-27).
- Василик П. В.* Влияние геофизических факторов на работоспособность человека-оператора // Кибернетика и вычислительная техника. — 1997. — Вып. 114. — С. 8—16.
- Василик П.В.* О влиянии космических факторов на формирование инфрадианных геофизических и биологических ритмов // Кибернетика и вычислительная техника. — 2003. — Вып. 141. — С. 29—39.
- Василик П.В.* К вопросу о внешнем задатчике инфрадианных биологических ритмов // Управляющие системы и машины. — 2004. — № 1. — С. 3—11.
- Василик П.В., Лычак М.М.* О циклах влияния космических факторов на климат и биосферу Земли // Проблемы управления и информатики. — 2005. — № 6. — С. 48—56.
- Васильева Г.Я., Кузнецов Д.А., Петрова Н.С., Шпитальная А.А.* Движение планет и солнечная активность // Солнечные данные. — 1972. — № 8. — С. 106—115.
- Васильева Г.Я., Кузнецов Д.А., Петрова Н.С., Шпитальная А.А.* К вопросу о природе солнечной активности // Некоторые вопросы физики космоса. — Москва: Наука, 1974. — С. 45—62.
- Васильева Г.Я., Кузнецов Д.А., Шпитальная А.А.* К вопросу о влиянии галактических факторов на солнечную активность // Солнечные данные. — 1972. — № 2. — С. 99—106.
- Владимирский Б.М., Темурьянц Н.А., Мартынюк В.С.* Космическая погода и наша жизнь. — Фрязино: Век-2, 2004. — 224 с.
- Волосов В.В., Куценко И.А., Попадинец В.И.* Математические модели вращательного движения космических аппаратов с избыточными системами гироскопов и маховиков и задачи управления их ориентацией. Ч. I, II // Проблемы управления и информатики. — 2003. — № 1. — С. 101—116; № 3. — С. 109—116.
- Воронцов С.В., Жарков В.Н.* Собственные колебания Солнца и планет гигантов // Успехи физ. наук. — 1981. — **134**, вып. 4. — С. 675—710.
- Всемирное время.* Бюллетень. — Москва: Госкомитет стандартов, 1985. — № Е41—Е44.
- Гребенников Е.А.* Резонансы и малые знаменатели в небесной механике. — Москва: Наука, 1978. — 128 с.
- Гулак Ю.К.* Резонансы, соизмеримости и макроквантовые явления в Солнечной системе // Астроном. журн. — 1980. — **57**, вып. 1. — С. 142—153.
- Измайлов В.П., Карагиоз О.В., Пархомов А.Г.* Исследование вариаций результатов измерения гравитационной постоянной // Физ. мысль России. — 1999. — № 1/2. — С. 20—26.
- Козелов Б.В.* Солнечная активность и динамика Солнечной системы // Физические основы прогнозирования магнитосферных возмущений. — Ленинград: Наука, 1977. — С. 86—147.
- Колесникова Е.М., Колесников С.М.* Влияние вращения Солнца на свободные колебания крутильного маятника // Проблемы теории гравитации и элементарных частиц. — 1977. — Вып. 8. — С. 201—214.
- Корлисс У.* Загадки Вселенной. — Москва: Мир, 1970. — 248 с.
- Котляков В.М., Лориус К.* Четыре климатических цикла по данным ледяного керна из глубокой скважины на станции Восток в Антарктиде // Изв. АН России. Сер. географ. — 2000. — № 1. — С. 7—19.
- Кузнецов Б.Г.* Развитие физических идей от Галилея до Эйнштейна в свете современной науки. — Москва: Наука, 1966. — 520 с.
- Лосев К.С.* Климат: вчера, сегодня ... и завтра? — Ленинград: Гидрометеиздат, 1985. — 176 с.
- Лычак М.М.* Анализ циклических процессов солнечной активности // Проблемы управления и информатики. — 2006. — № 1—2. — С. 248—259.
- Лычак М.М., Василик П.В.* Об одном подходе к

- изучению влияния космических факторов на биосферу Земли // Кибернетика и вычислительная техника. — 2004. — Вып. 144. — С. 43—57.
- Личак М.М., Царук Н.П.* Тенденції змін рівня сонячної активності // Наук. вісті НТУУ "КПІ". — 2006. — № 6. — С. 119—124.
- Маров М.Я.* Планеты Солнечной системы. — Москва: Наука, 1986. — 320 с.
- Мерс Х.Т., Шламмингер Л.* Движение планет, солнечные пятна и климат // Матер. Междунар. симпозиума "Солнечно-земные связи, погода и климат": Сб. статей. — Москва: Мир, 1982. — С. 222—235.
- Метеорологический* ежемесячник СССР. Ч. 1. Ежедневные данные. — 1980—1990. — № 1—12.
- На Марсе* — глобальное потепление // Вселенная, пространство, время. — 2007. — № 5. — С. 19
- Никольский Г.А., Шульц Е.О.* Проблесковое спектральное излучение Солнца // Тр. Гос. астроном. ин-та им. П.К. Штернберга. — 2001. — 71. — С. 89—85.
- Платон.* Собрание сочинений в четырех томах. Т. 3. — Москва: Мысль, 1994. — 656 с.
- Прокудина В.С.* Некоторые динамические параметры движения планет в цикле солнечной активности // Сообщения ГАИШ. — 1976. — № 196. — С. 45—52.
- Прокудина В.С.* Приложение метода планетных конфигураций к активным явлениям на Солнце // Сообщения ГАИШ. — 1973. — № 181. — С. 11—52.
- Рокитянский И.И.* Эксперименты с крутильными маятниками и определение гравитационной постоянной G // Геофиз. журн. — 2001. — 23, № 2. — С. 19—30.
- Романчук П.Р., Кугря Ю.Н.* К вопросу о природе северо-южной асимметрии активности Солнца. — Киев, 1974. — 35 с. — (Препр. Астроном. обсерватория Киев. гос. ун-та; № 8).
- Семенюк В.О.* Дещо про хвилі в рухомих середовищах. — Львів: Каменярь, 2004. — 76 с.
- Сунн В., Яскелл С.* Минимум Маундера и переменные солнечно-земные связи. — Москва; Ижевск: Изд. Ин-та компьютерных исследований, 2008. — 336 с.
- Четаев Н.Г.* Устойчивость движения. Работы по аналитической механике. — Москва: Изд-во АН СССР, 1962. — 535 с.
- Чечельницкий А.М.* Экстремальность, устойчивость, резонансность в астродинамике и космонавтике. — Москва: Машиностроение, 1980. — 355 с.
- Чижевский А.Л.* Космический пульс жизни: Земля в объятиях Солнца. Гелиотараксия. — Москва: Мысль, 1995. — 768 с.
- Чижевский А.Л.* Об одном виде специфически биоактивного или Z-излучения Солнца // Земля во Вселенной. — Москва: Мысль, 1964. — С. 342—372.
- Техническое* резюме доклада Межправительственной группы экспертов по изменению климата ВМО ЮНЕП. — 2001. — www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-2001
- Эйгенсон М.С.* Очерки физико-географических проявлений солнечной активности. — Львов: Изд. Львов. гос. ун-та. — 1957. — 228 с.
- Allais M.* Should the Laws of Gravitation be Reconsidered? // Aerospace Engineering. — 1959. — 9. — P. 46—55.
- Allais M.* The Allais Effect and my Experiments with the Paraconical Pendulum 1954—1960 // Report for NASA. November 1999. — <http://www.allais.info/alltrans/nasareport.pdf>
- Allais M.* L'Anisotropie de l'Espace (The Anisotropy of Space). — Clement-Juglar, 1997. — 800 p.
- Anderson C.N.* Notes on the sunspot cycle // J. Geophys. Res. — 1954. — 59, № 4. — P. 455—461.
- Charvatova I., Heida P.* A possible role of the solar inertial motion in climatic changes // Institute of Geophysics of the ASCP, Prague, Czech Republic. Report at the conference 33IGC. — Oslo. August 2008. — 37 p.
- Jose P.D.* Suns Motion and Sunspots // Astronom. J. — 1965. — 70, № 3. — P. 193—200.
- Latham R., Last J.W.* Gyroscopic Couple and "Talyvel" Le vel Measurements made an Lima (Peru) during and around the time of the Solar Eclipse of August 10th 1980. — 1980. — 14 p. — <http://katona.blog.sme.sk/c/228217/Ako-francuz-sky-econom-Maurice-Allais-sposobil-krizu-vo-fyzike-I.html>
- Malburet J.* Sur la cause de la périodicité des taches solaires // L'Astronomie. — 1925. — 39. — P. 503—515.

- Molchanov A.M.* The Resonance Structure of the Solar System. The law of planetary distances // *Int. J. Solar System.* — 1968. — **8**, Issue 1—3. — P. 203—215.
- Moriyama H.* Studies on X-agent. VII Time fluctuation of X-Agent // *The Tohoku J. Experimental Medicine.* — 1961. — **73**, № 2. — P. 147—158.
- Sax E.J., Allen M.* 1970 Solar Eclipse as "Seen" by a Torsion Pendulum // *Phys. Rev. D.* — 1971. — **3**, № 4. — P. 823—825.
- Schuster A.* The influence of the planets on the formation of the sunspots // *Proc. Roy. Sci.* — 1911. — **85**. — P. 309—323.
- Takata M.* Uber eine neue biologisch wirksame komponente der Sonnen-strahlung. Beitrag zu einer experimentellen Grundlage der Heliobiologie // *Arch. Meteorol. Geophys. Bioklimatol. B.* — 1941. — **2**, № 2. — S. 486—489.
- Takahashi K.* Solar-terrestrial disturbances of August 1972. 16. Relation between the solar activity and the tidal force included on the Sun by the planets // *J. Radio Res. Lab.* — 1974. — **106**, № 21. — P. 459—466.
- Trellis M.* Matrées solaires d'origine planétaire // *C. R. Acad. Sci.* — 1966. — **AB262**, № 3. — P. B221—B224.