

УДК 57.034:001.18

ВОЗВРАЩАЯСЬ К ВОПРОСУ О ПРИРОДЕ 11-ЛЕТНИХ ЦИКЛОВ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ

Нарманский В.Я.

Числа Вольфа и специальная компьютерная программа использованы для поиска корреляционных связей между динамикой планет и числами Вольфа. Показано, что все минимумы 11-летних циклов (1823-1996) солнечной активности могут быть определены на основании рассмотрения конфигураций (0° , 90° , 180° , 270°) планетной пары Земля-Юпитер и положений Венеры, относительно определенных гелиоцентрических долгот. Найденные закономерности иллюстрированы примерами и использованы для прогноза минимума предстоящего цикла солнечной активности.

Ключевые слова: планетные конфигурации, Венера, Земля, Юпитер.

ВВЕДЕНИЕ

Связь солнечной активности с процессами происходящими на Земле уже давно не вызывает сомнения. Среди этих процессов можно назвать изменение климата, урожайность зерновых культур, эпидемии, землетрясения и т.д. Следовательно, значение прогноза солнечной активности переоценить невозможно, так как от него в свою очередь зависит прогноз солнечно-земных связей.

Современная гелиофизика объясняет явления солнечной активности, как проявление магнитной гидродинамики явлений внутренних (собственно солнечных) сил. Но это объяснение теоретическое, которое нельзя применить на практике – то есть в прогнозе. Так же эта наука не дает ясного объяснения природы 11-летних циклов, которые являются фундаментом солнечной активности. Кризис современной гелиофизики, которая ограничена рамками существующих моделей, очевиден, что признают многие специалисты в этой области. В тоже время созданию моделей, в рамках которых будет рассматриваться не только Солнце, но вся солнечная система, как единое целое, на протяжении многих лет оказывается сопротивлением. В результате наша звезда остается непредсказуемой.

Круг вопросов связанный с «планетными влияниями», длительное время находится на периферии современных исследований. Многие полагают, что поиск корреляционных связей между вариациями солнечной активности и динамикой планет не заслуживает серьезного внимания. Это привело к тому, что многие стороны обсуждаемой проблемы не изучены, а большой простор для эмпирических поисков остается не использованным.

Уже полтора столетия продолжается изучение связей между различными показателями солнечной активности и движением планет (их взаимным расположением). В настоящее время часть исследователей не сомневается в их

существовании, поскольку в кривых изменения интегральных индексов солнечной активности надежно выделяются периоды обращения всех планет и некоторые конфигурационные периоды. Библиография соответствующих публикаций представлена в обзорных работах [1, 2].

Интерес к обсуждаемой проблеме в значительной мере обусловлен возможностью разработки новых методов прогноза. В связи с этим важно отметить, что один из вариантов алгоритма прогноза солнечной активности, основанный на анализе планетных конфигураций [3] испытывался на протяжении трех 11-летних циклов и дал вполне удовлетворительные результаты.

Не так давно были получены дополнительные доказательства существования связей «солнечная активность – динамика планет» по анализу «фазовых диаграмм» (изменение уровня солнечной активности в зависимости от разности гелиоцентрических долгот пар планет) [4]. При этом данный вывод верен для всех планет, что отражает системный характер рассматриваемых связей.

Отдельные наблюдения указывают на изменение некоторых параметров солнечной активности для данной активной области, когда она проходит направление на соединение планет (парное или тройное) [5].

В статье «Появление 399-суточных вариаций в параметрах солнечного ветра», на основании большого числа данных ($N = 14\ 038$) суточных значений плотности солнечного ветра получен спектр мощности флуктуаций. Из спектра видно, что в интервале периодов от 20 до 800 суток наибольшую амплитуду имеет 399-суточная вариация (синодический период Юпитера).

В статье «Солнечная активность и планетные конфигурации. Новые возможности прогнозирования» выделены планетные пары и типы конфигураций, которые имеют 11-летнюю цикличность близкую к цикличности радиоизлучения 10.7см. Найденные закономерности использованы для прогноза предстоящего минимума солнечной активности [6].

Настоящая работа посвящена изложению результатов поиска закономерностей, их обобщению и классификации.

В статье не обсуждается механизм связи солнечной активности и планетных конфигураций – ряд числа Вольфа и ряд планетных конфигураций рассматриваются, как простые статистические ряды. Изучение механизма данных связей и обсуждение физических моделей, является предметом отдельного обсуждения и исследований.

Цель исследований – используя метод гелиомеханики продолжить поиск планетных пар и типов конфигураций, которые имеют 11-летнюю цикличность близкую к цикличности чисел Вольфа. На базе найденных закономерностей определить минимум чисел Вольфа на границе солнечных циклов №23 и №24.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучаемые события – числа Вольфа, относительное число солнечных пятен (SSN), среднемесячные данные в период 1749-1999 годы, взятые из Гринвичского каталога солнечной активности, опубликованного в Интернете [7].

ВОЗВРАЩАЯСЬ К ВОПРОСУ О ПРИРОДЕ 11-ЛЕТНИХ ЦИКЛОВ

Так же объектом исследований был ряд моментов конфигураций планетной пары Земля-Юпитер, с разностью долгот 0° , 90° , 180° , 270° , а так же положения Венеры, относительно линии узлов этой пары планет, которая образуется при пересечении плоскостей орбит Земли и Юпитера. Ее гелиоцентрические координаты 100° - 280° . Также рассматриваются гелиоцентрические долготы лежащие в отсчете от линии узлов на угловом расстоянии 45° (145° , 190° , 235° , 325° , 10° , 55°).

На рис. 1, в гелиоцентрической системе координат, показаны Солнце (в центре) и орбиты трех планет: Венеры, Земли и Юпитера. Так же показаны гелиоцентрические долготы, которые получили название «базовые долготы». На рисунке момент конфигурации пары Земля-Юпитер 90° и положение Венеры на одной из базовых долгот (10°).

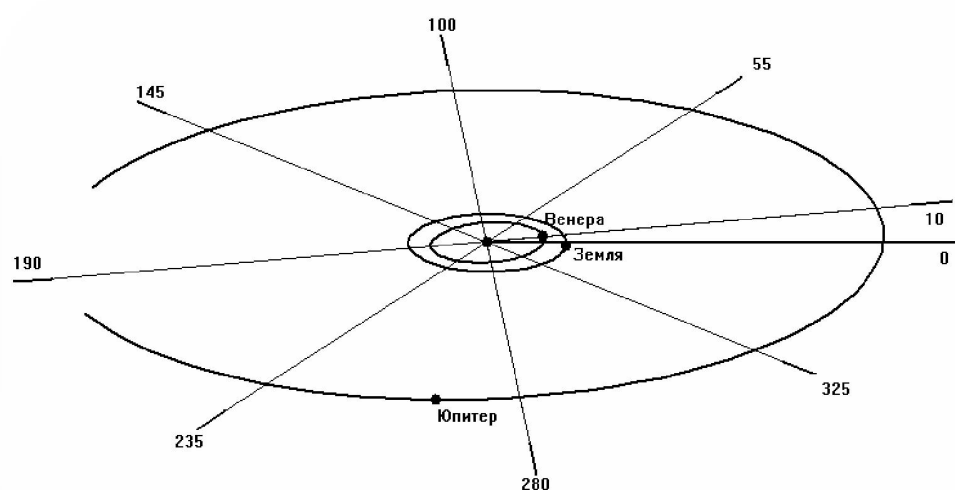


Рис. 1. Солнце и орбиты планет Венеры, Земли и Юпитера. Показан момент конфигурации 90° , в паре Земля-Юпитер, 16 сентября 2007 года, и положение Венеры на одной из базовых долгот (10°).

В процессе исследований эмпирически было обнаружено - если в моменты конфигураций 0° и 270° , в паре Земля-Юпитер, Венера находилась на гелиоцентрических долготах 100° , 190° , 280° и 10° , это соответствовало максимальной фазе чисел Вольфа. Если в моменты этих же конфигураций, Венера находилась на долготах 145° , 235° , 325° и 55° , это соответствовало минимумам чисел Вольфа.

В моменты конфигураций 90° и 180° , в паре Земля-Юпитер, картина противоположная – в максимумы чисел Вольфа, Венера находилась на долготах 145° , 235° , 325° , 55° . В минимумы, при этих конфигурациях она находилась на долготах 100° , 190° , 280° , 10° .

Нужно подчеркнуть, что эти закономерности наблюдаются, с 1817 года, то есть со времени начала регулярных наблюдений солнечной активности.

Далее, на базе приведенной логики, была сделана компьютерная программа с использованием эфемериды DE200, в которой положениям Венеры присваивался конфигурационный вес ($1^\circ=2$). Если в моменты конфигураций 0° и 270° , Венера находилась на гелиоцентрических долготах 145° , 235° , 325° , 55° , ей присваивался минимум веса – 0. Если Венера, при данных конфигурациях, находилась на долготах 100° , 190° , 280° , 10° , ей присваивался максимум веса – 90. Соответственно, при конфигурациях в паре Земля-Юпитер 90° и 180° , когда Венера находилась на долготах 100° , 190° , 280° , 10° , ей присваивался минимум веса – 0. А когда она находилась на долготах 145° , 235° , 325° , 55° , ей присваивался максимум веса – 90. Иные положения Венеры и ее вес соответствуют различным фазам циклов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Далее с помощью программы был построен график (рис. 2), на котором конфигурационный вес Венеры в моменты четырех конфигураций пары Земля-Юпитер, образовал четыре кривые. При этом кривые веса Венеры, образованные в моменты конфигураций 0° (соединение) и 270° (2-я квадратура), находились в фазе с числами Вольфа, а кривые веса Венеры в моменты конфигураций 90° (1-я квадратура) и 180° (оппозиция), находились в противофазе. Чтобы привести все кривые веса Венеры в фазу с рядом чисел Вольфа, в конфигурациях 90° и оппозициях произведено смещение фазы на 180° . На графике по вертикали числа Вольфа и конфигурационный вес Венеры, по горизонтали – время.

Показано, со времени регулярных наблюдений солнечной активности (1817), все минимумы 11-летних циклов, с 1823, по 1996 годы могут быть определены на основании рассмотрения гелиоцентрических конфигураций (0° , 90° , 180° , 270°) планетной пары Земля-Юпитер и положений Венеры относительно линии узлов, данной пары. В период 1749-1816гг., где ряд чисел Вольфа был восстановлен на основе нерегулярных наблюдений солнечной активности, минимумы веса Венеры и минимумы чисел Вольфа не совпадают.

Минимумы веса Венеры при соединениях и оппозициях, в паре Земля-Юпитер, совпадают с минимумами чисел Вольфа в 1823 году, а затем после 78-летнего перерыва, в период 1901-1976гг.

В моменты конфигураций 90° и 270° , в паре Земля-Юпитер, минимумы чисел Вольфа совпадают с минимумами веса Венеры, в период 1833-1889гг. и затем после 97-летнего перерыва, совпадают в минимумы 1986 и 1996гг.

Далее, была обнаружена следующая закономерность – имеет значение порядок наступления минимумов веса Венеры. Если первым во времени наступает минимум веса Венеры в первой квадратуре 90° , то здесь же наступает минимум в числах Вольфа. Так было во все минимумы, период с 1833, по 1889гг. Затем в 1897 году первым во времени наступает минимум веса Венеры во второй квадратуре 270° , минимум в числах Вольфа в это время не состоялся. Он наступил с задержкой в 1901 году и совпал с минимумом веса Венеры в оппозиции, который наступил первым, и

ВОЗВРАЩАЯСЬ К ВОПРОСУ О ПРИРОДЕ 11-ЛЕТНИХ ЦИКЛОВ

в соединении. И затем с 1901, по 1976гг. минимумы веса Венеры в оппозициях и соединениях совпадают с минимумами чисел Вольфа. В 1986 и 1996 годах, первым во времени наступает минимум веса Венеры в первой квадратуре, здесь же наступают минимумы в числах Вольфа. В 2007 и затем 2018гг. так же, первым во времени наступит вес Венеры в конфигурации 90° , здесь, согласуясь с приведенной логикой, вероятно наступление минимумов солнечной активности.

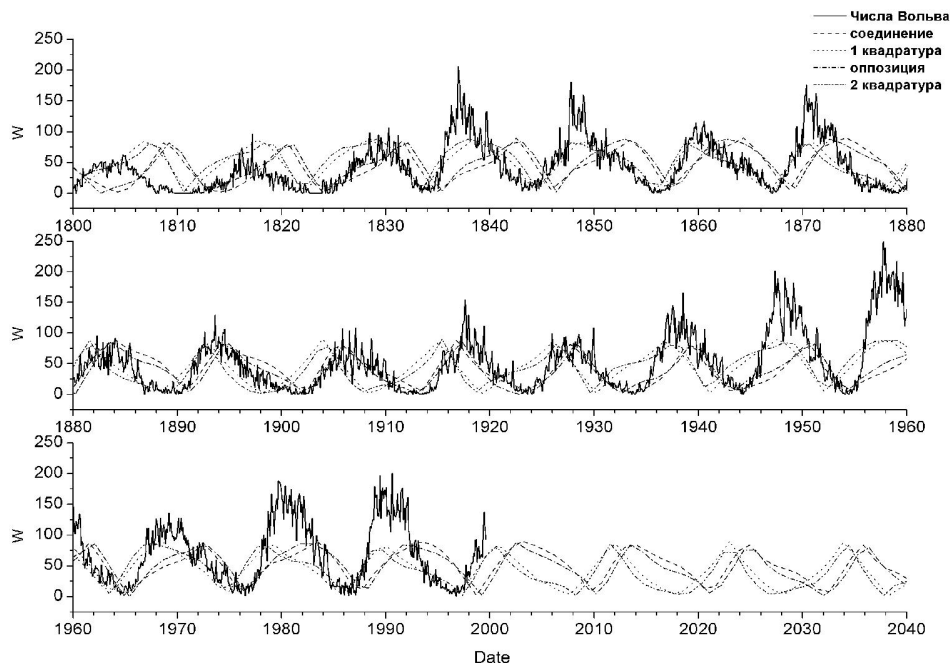


Рис. 2. Числа Вольфа и кривые образованные конфигурационным весом Венеры в моменты четырех конфигураций в планетной паре Земля-Юпитер (1800-2040 гг.).

Затем в 2027 году первым во времени наступит вес Венеры в момент конфигурации пары Земля-Юпитер 270° , здесь, по-видимому, доминирующее значение квадратур закончится, и минимум чисел Вольфа не состоится. Вероятно, он произойдет в минимумы веса Венеры при конфигурациях 0° и 180° , в конце 2031 года – начале 2032 года, то есть, вероятно, в период 2018-2031 гг. произойдет 13-летняя задержка минимума солнечной активности.

Исходя из приведенной логики в данное время, доминирующее положение имеют конфигурации 90° и 270° , для которых был сделан расчет коэффициента корреляции. Коэффициент корреляции веса Венеры в моменты конфигураций 270° , и ряда чисел Вольфа, включая все фазы циклов, в период 1833-1889гг. – составил 0.64; в период 1986-1999гг. – составил 0.79.

Коэффициент корреляции конфигурационного веса Венеры в моменты конфигураций 90° и чисел Вольфа, включая все фазы циклов, в период 1833-1889гг. – составил 0.77; в период 1986-1999гг. – составил 0.95.

В заключении – вопрос, в полной ли мере современная гелиофизика осознает свою ответственность перед будущими поколениями? Ведь решение задачи о природе солнечной активности, это не только прогноз солнечно-земных связей, который обеспечит более безопасное существование землян. Есть еще одна, не менее важная проблема – обеспечение энергетической безопасности. Она так же связана с решением проблемы солнечной активности. Солнце – естественный термоядерный реактор и пока не будет в полной мере понятно, как он работает, до тех пор мы не сможем построить надежный искусственный реактор. Работы последних лет показывают, что планеты оказывают значительное влияние на солнечную активность и это нужно учитывать при создании рабочих моделей.

ВЫВОДЫ

1. 11-летняя цикличность взаимного расположения Венеры, Земли и Юпитера, в период 1833-1999гг. и 11-летняя цикличность чисел Вольфа, в этот же период, имеют корреляционную связь, которая не может быть случайной. Переменность 11-летних циклов взаимного расположения Венеры, Земли и Юпитера, с точки зрения небесной механики, легко объяснима. В первую очередь – это существенное отличие эксцентриситетов планет (Венера $e = 0.00676$; Земля $e = 0.01672$; Юпитер $e = 0.04846$). Планеты, на разных участках своих орбит, относительно долготы перигелия, движутся с различной угловой скоростью. Это обуславливает переменность синодического периода Юпитера (средний период 399 суток) и соответственно гелиоцентрических положений Венеры, в моменты конфигураций пары Земля-Юпитер.
2. Найденные закономерности использованы для прогноза минимума чисел Вольфа текущего цикла, который определен в период с 16 сентября 2007 года (минимум веса Венеры в конфигурации 90°), по 29 марта 2008 года (минимум веса Венеры в конфигурации 270°).

Список литературы

1. Пудовкин М.И., Козелов В.П., Лазутин Л.Л. Физические основы прогнозирования магнитосферных возмущений. – Ленинград: Нарва, 1977. – С. 86-147.
2. Горшков М.М. Планеты, Солнце, биосфера // Биофизика. – 1992. – Т. 37, № 4. – С. 805-816.
3. Романчук П.Р., Криводубский В.Н., Лозицкий В.Г. М.А., Нуждина. Новые направления исследования Солнца и солнечно-земных связей в АО Киевского Университета // Вестник Киевского Университета, Астрономия. – 1984. – №26. – С.45-60.
4. Панкратов А.К., Нарманский В.Я. Владимирский Б.М. Резонансные свойства солнечной системы, солнечная активность и вопросы солнечно-земных связей. – Симферополь, 1996. – С.76.
5. Прокудина В.С. Приложение метода планетных конфигураций к активным явлениям на Солнце // Сообщения ГАИШ, №181. – МГУ. – 1973. – С.11-29.
6. Нарманский В.Я. Солнечная активность и планетные конфигурации. Новые возможности прогнозирования // Ученые записки Таврического национального университета им В.И.Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2007. – Т.20 (59), №1. – С.175-188
7. <http://science.msfc.nasa.gov/ssl/pad/solar/greenwch.htm>.

ВОЗВРАЩАЯСЬ К ВОПРОСУ О ПРИРОДЕ 11-ЛЕТНИХ ЦИКЛОВ

Нарманський В.Я. Звертаючись до питання про природу 11-річних циклів сонячної активності // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2007. – Т. 20 (59). – № 4. – С. 67-73.

Створено новий метод прогнозування сонячної активності і сонячно-земних зв'язків. Основна ідея – використання кореляційних зв'язків між сонячною активністю та динамікою основних планет. Методом, який одержав назву «геліомеханіка» передбачений мінімум сонячної активності (вересень 2007 року).

Ключові слова: планетні конфігурації, Венера, Земля, Юпітер.

Narmansky V.J. Coming back to a question on 11-years cycles nature of solar activity // Uchenye zapiski Tavricheskogo Natsionalnogo Universiteta im. V. I. Vernadskogo. Series «Biology, chemistry». – 2007. – V.20 (59). – № 4. – P. 67-73.

The method of forecasting of solar activity and solar-terrestrial interaction created. The basic idea is about use of correlations between solar activity and simultaneous configurations of two planetary venus, earth, jupiter the method (named “heliomechanics”) has already succeeded in forecasting the minimum of solar activity (september, 2007).

Keywords: planetary configurations, Venus, Earth, Jupiter.

Поступила в редакцію 10.11.2007 г.