

# Медицинская и биологическая кибернетика

УДК 57.034

**П.В.Василик**

## **ОБ ОДНОЙ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ НЕРЕГУЛЯРНЫХ КОСМИЧЕСКИХ ВОЗМУЩЕНИЙ И ИХ ВЛИЯНИИ НА ХОД ГЕОФИЗИЧЕСКИХ И БИОСФЕРНЫХ ПРОЦЕССОВ**

Рассматриваются особенности возникновения всплесков площади солнечных пятен, а также некоторые особенности неравномерности вращения Земли. Эти процессы рассматриваются с позиций внешнего (планетного) влияния на их возникновение и развитие. Предпринята попытка обнаружить единую физическую модель (схему) формирования и развития указанных нерегулярных возмущений. В качестве такой возможной модели рассматриваются волновые взаимодействия массивных тел Солнечной системы.

**Актуальность исследования.** В настоящее время интенсивно исследуются нерегулярные возмущения большой амплитуды, которые возникают в различных процессах: нерегулярные всплески аварийности на дорогах, в авиации, всплески геофизических показателей, одним из самых ярких проявлений нерегулярных возмущений могут быть землетрясения, всплески активности Солнца. Несмотря на значительные усилия, прилагаемые при изучении таких нерегулярных всплесков большой амплитуды, продвижение вперед незначительно. В работе [1] приводится ряд соображений, направленных на осмысление этой проблемы. В частности, отмечается, что имеет место своего рода кризис представлений в попытках объяснить такие явления, как крупные стихийные бедствия, землетрясения и другие явления, развивающиеся по катастрофическому сценарию. Выдвигается тезис о проблематичности основного положения современной идеологии землетрясений, а именно о существовании детерминированной связи между наблюдаемыми аномальными вариациями геофизических полей и возникновением сильных сейсмических событий. Отсюда делается вывод о неэффективности существующей методологии прогноза землетрясений. Авторы полагают, что главная причина такой ситуации — отсутствие адекватной теории сейсмического процесса. При этом отмечается кризис именно классических представлений и предлагается привлекать для анализа математический аппарат теории катастроф.

В работе [2] поддерживается мнение о существовании кризиса и предлагается теоретически обосновать возможности долго- и среднесрочного прогноза места и силы тектонического землетрясения по площадным деформационным наблюдениям и создание соответствующей теории, а также разработка адекватной методики обработки наблюдаемых данных.

© П.В.Василик, 2012

ISSN 0452-9910. Кибернетика и вычисл. техника. 2012. Вып. 167

Подобная ситуация сложилась и в других направлениях исследований нерегулярных всплесков природных процессов большой амплитуды. Например, в исследованиях по активности Солнца, чтобы составить краткосрочный прогноз, используют линейные уравнения, связывающие прогнозируемый уровень активности Солнца с данными за предыдущие кварталы или месяцы. Средняя ошибка таких прогнозов, по данным [3], достигает 25–27 %. Самым большим «неудобством» для успешного прогнозирования считаются сильные флуктуации солнечной активности. Поскольку достоверных гипотез о природе таких флуктуаций явно недостаточно для успешного решения вопроса, то надежное прогнозирование проблематично, за исключением отдельных случаев, когда такие флуктуации появляются более или менее регулярно, например на ветви роста или на ветви спада активности Солнца. Что же касается нерегулярных флуктуаций большой амплитуды, то эта задача далека от решения. Другими словами, здесь наблюдается картина, сходная с той, которая описана выше для задачи прогнозирования землетрясений. Аналогичная картина наблюдается и в области прогнозирования солнечных вспышек.

Еще более трудной оказывается задача краткосрочного прогноза. Здесь немалую роль играет отсутствие четких представлений об изучаемом физическом процессе. Так, в ряде работ убедительно показано, что при выстраивании нескольких планет на одной линии или в одной конфигурации наблюдается всплеск активности Солнца [4]. Однако не предложен физический механизм влияния планет, который мог бы объяснить особенности возникновения нерегулярных вариаций активности Солнца.

Если вернуться на Землю, то и здесь задача прогнозирования нерегулярных вариаций природных процессов большой амплитуды также сопряжена с большими трудностями. Выше уже отмечалась ситуация с прогнозированием землетрясений, однако и в других областях сложилась подобная картина, к примеру в метеорологии, где также изучаются нерегулярные всплески погодных условий. Нечто подобное можно увидеть и в задаче прогнозирования всплесков аварийности на транспорте — как в наземном, так и при авиаперевозках.

На наш взгляд, во всех приведенных случаях имеет место характерная ситуация неполноты описания (языка) той или иной конкретной задачи. Как известно из одной интерпретации теоремы Геделя, для успешного решения задачи необходимо перейти на другой язык, который является метаязыком по отношению к данному языку, или, что почти то же, использовать идею принципа внешнего дополнения, которая возникла при попытках воплотить идею Геделя на практике [5, 6]. Говоря другими словами, во всех перечисленных задачах необходимо использовать некое внешнее дополнение. По нашему мнению, таким внешним дополнением может служить обращение к идее внешних, космических воздействий, ведущих к возникновению нерегулярных вариаций в перечисленных примерах.

Надо отметить, что попытки применить идею внешних влияний предпринимались и раньше, однако они не были доведены до уровня используемых схем или моделей. Так, В.С. Прокудина [4] изучала влияние

планетных конфигураций на активность Солнца и нашла некоторые интересные совпадения между моментами возникновения характерных конфигураций планет и всплесками активности Солнца. Выяснение же физического механизма возможного влияния она оставила в ряду последующих задач.

**Постановка проблемы волновых взаимодействий.** Еще А.Л. Чижевский выдвигал идею о Z-излучении Солнца, так как полагал, что канал электромагнитных возмущений, на который чаще всего ссылаются современные исследователи, не исчерпывает всего многообразия влияния активности Солнца на жизнь на Земле [7]. К подобным выводам пришли, в результате многолетних исследований М. Таката [8], Х. Морияма ( $x$ -фактор) [9] и др.

Поиски недостающего звена для объяснения особенностей возникшей и поддерживаемой структуры Солнечной системы привели к идее волновых взаимодействий. Здесь следует отметить работу Н.Г. Четаева, который вывел волновое уравнение Шредингера для Солнечной системы [10]. Также в этой области успешно работал Ю.К. Гулак [11]. Кроме того, известны монографии А.М. Чечельницкого [12, 13]. Однако эти работы необходимо развивать дальше. Например, если в Солнечной системе имеется волновое взаимодействие (как следует из указанных работ), то возникает вопрос, применимы ли эти представления для анализа активности Солнца?

В работе [14] была предложена гипотеза о волновых взаимодействиях в Солнечной системе, в которой в качестве генераторов волн выступают Солнце, Луна, планеты. Взаимодействие этих волн на поверхности Солнца в результате интерференции приводит к проявлениям повышения активности. В частности, было показано, что в случаях, когда возникала сравнительно небольшая разница гелиоцентрических долгот (меньше  $10^\circ$ ) в расположении планет-гигантов (что обеспечивает небольшую величину угла схождения волн на поверхности Солнца), суммарная площадь солнечных пятен резко возрастала, когда эти долготы пересекали планеты земной группы, при этом наблюдался сравнительно непродолжительный всплеск площади солнечных пятен большой амплитуды. Отсюда возникает задача изучить особенности расположения планет в пространстве во время всплесков конкретных процессов (например, всплесков активности Солнца).

**Модельные волны.** Возникает необходимость описать детальнее свойства волн, излучаемых планетами, интерференция которых вызывает, как предполагается, эффекты как на Солнце, так и, по всей видимости, на Земле. Можно было бы назвать эти волны гравитационными. Однако этот термин уже имеется в научном обороте и используется у специалистов, которые развивают общую теорию относительности. Кроме того, строятся масштабные обсерватории для поиска и регистрации таких волн. Чтобы не вступать в противоречие с этим направлениями и не затруднять понимание, уместно предложить другой термин. Наиболее подходящим может оказаться термин «модельные волны».

В качестве модели таких волн предлагается использовать волны, описанные К.А. Бьеркнесом в его гидродинамической теории гравитации.

Норвежский физик Бьеркнес в конце XIX века разработал идею (которую до него высказывал Дж. Чаллис но в более простом виде), доказав, что два пульсирующих (а не колеблющихся в плоскости, как у Чаллиса) шара, радиусы которых малы по сравнению с их взаимным расстоянием, при помещении в несжимаемую жидкость будут притягиваться с силой, прямо пропорциональной произведению амплитуд пульсаций и обратно пропорциональной квадрату расстояний между их центрами в том случае, если частоты пульсаций и их фазы совпадают. Если же фазы пульсаций противоположны, то притяжение сменяется отталкиванием (см. подробнее в [15]).

Результат Бьеркнеса выражается следующим образом.

Пусть радиусы шаров  $A_1$  и  $A_2$  пульсируют по закону:

$$a_1 = A_1 + C_1 \times \cos (nt + \varepsilon_1)$$

$$a_2 = A_2 + C_2 \times \cos (nt + \varepsilon_2)$$

Тогда средняя сила взаимодействия между шарами, центры которых удалены на расстояние  $L \gg a_1$  и  $a_2$ , выражается формулой:

$$K_x = -2 \pi \rho / L^2 / C_1 \times C_2 \times n^2 \times \cos (\varepsilon_1 - \varepsilon_2),$$

где:  $\rho$  — плотность несжимаемой жидкости.

Отсюда:

- 1) если  $K_x < 0$  — притяжение, при  $\varepsilon_1 - \varepsilon_2 < \pi / 2$ ,
- 2) если  $K_x = 0$  — равновесие, при  $\varepsilon_1 - \varepsilon_2 = \pi / 2$ ,
- 3) если  $K_x > 0$  — отталкивание, при  $\varepsilon_1 - \varepsilon_2 > \pi / 2$ .

$\varepsilon$  — фаза колебаний.

Таким образом, для того чтобы можно было свести гравитацию к пульсации атомов и молекул, необходимо выполнение двух условий:

1) пульсации всех атомов и молекул должны совпадать по частоте и фазе;

2) интенсивность пульсаций должна быть пропорциональной массам.

В. Вебер в 1898 г. показал, что пульсирующие шары обладают свойством саморегулирования и силы, возбуждаемые колебаниями шаров в жидкости, быстро приводят эти шары к синхронизму, даже если вначале этого синхронизма не было. Вебер заключает, что атомы пульсируют сами по себе и вопрос о причинах самих пульсаций остается открытым. Получается, что в случае массивных планет они излучают вполне определенную волну. Самое интересное, что другие планеты излучают волны, и, вероятно, с той же частотой, так как волны от разных планет могут интерферировать на отдельных небесных телах — Солнце, планетах и т.д. [16].

К началу XX века теория Бьеркнеса могла считаться ведущей механистической теорией гравитации (неслучайно, что и сегодня физика находится под влиянием механистических идей Ньютона). Теория Бьеркнеса имела преимущества перед другими известными на то время объяснениями физической природы тяготения или взаимодействий на расстоянии. Однако экспериментальное обнаружение эфира, необходимого для теории Бьеркнеса с его свойством несжимаемости оказалось проблематичным. Поэтому новая физика XX века как будто доказала, что эфира с необходимыми свойствами не существует. Это нанесло гравитационной гидродинамике чувствительный удар.

Однако отдельные конструктивные фрагменты ранних теорий не следует отбрасывать. Из таких фрагментов можно сконструировать приемлемую модель, которая может служить прикладной задачей — объяснить влияние планет на активность Солнца.

С другой стороны, сейчас развиваются представления о гравитонном эфире (см., например, [17]). Можно отметить, что к подобным идеям приходили и другие авторы и развивали их. Например, К.П. Станюкович говорил о возможности элементарных частиц излучать гипотетические гравитоны [18].

Остается вопрос о передающей среде. Здесь можно воспользоваться как идеей гравитонного эфира, так и другими известными теориями.

Например, в теории Ле Сажа (которую обсуждали Дж. Максвелл, Дж. Томсон, А. Пуанкаре и ряд других ученых) сила гравитации является результатом движения крошечных частиц, двигающихся на высоких скоростях во всех направлениях. Интенсивность потока частиц предполагается одинаковой во всех направлениях. Таким образом, изолированный объект *A* ударяется частицами со всех сторон, в результате чего он подвергается давлению вовнутрь объекта, но не подвергается направленной силе. В случае присутствия второго объекта *B*, часть частиц, которые иначе бы ударили по объекту *A* со стороны *B*, перехватывается. Таким образом, *B* работает как экран, т.е. с направления *B* объект *A* ударят меньше частиц, чем с противоположного направления. Иногда это называют «push гравитация» или «теневая гравитация», хотя наиболее часто встречается название «гравитация Ле Сажа» [19]. Для нас интересно, что уже в этой теории имеется прообраз гравитонов.

Если допустить, что пульсирующие атомы излучают волны, которые, с одной стороны, могут оказаться волнами-частицами, а с другой — своего рода гравитонами (как это имеет место в электромагнитной теории с квантом излучения — фотоном), то на первых порах таких предположений достаточно для формулировки нашей задачи.

Таким образом, в настоящее время представление о пульсирующих атомах, испускающих волны, которые синхронизируются, не является чем-то необычным. Если допустить, что эти волны синхронизируются в масштабах планеты, то тогда получатся волны, излучаемые планетами.

В настоящей работе предполагается, что волны, излучаемые планетами, распространяются так, что не слишком сильно ослабевают с расстоянием в пределах Солнечной системы. Кроме того, при движении планет на сравнительно короткое время возникают линейные (если планеты расположены на одной линии) и симметричные (симметричные относительно избранных направлений или осей или же относительно положения отдельной планеты) конфигурации. В таких конфигурациях волны планет, попадая, например, на Солнце, взаимодействуют путем интерференции. В отдельных случаях это может приводить к всплескам активности Солнца.

**Интерференция волн.** Следует отметить общие условия, при которых имеет место интерференция волн. Первое условие — волны должны иметь одну физическую природу. Это значит, что названные нами модельные волны одних планет могут интерферировать с такими же планетными волнами других. Второе условие требует монохроматических гармонических волн одинаковых частот. В этом случае образуется результирующая волна, в которой амплитуды и фазы колебаний среды в различных точках не изменяются во времени. Третье условие требует, чтобы направления

колебаний были приблизительно одинаковыми. В нашем случае волны продольные. Они сходятся, например, на поверхности Солнца от разных планет и поэтому для таких двух волн характерен так называемый угол схождения волн. Складывать характеристики среды можно только в одной пространственной точке, поэтому интерференция волн возможна только в области перекрытия этих волн. Так, если в некоторую точку пространства на поверхности объекта (например, Солнца) попадает несколько волн, то суммарное возмущение среды в данной точке будет равно сумме возмущений, создаваемых каждой волной в отдельности (согласно с принципом суперпозиции) [20].

Надо отметить, что устойчивая интерференционная картина будет наблюдаться только в том случае, если волны имеют одинаковую частоту и колебания в них не ортогональны. Стационарную интерференционную картину могут давать только полностью когерентные волны.

Математическое описание интерференции волн сводится к вычислению сумм функций, описывающих отдельные волны. Описание интерференции монохроматических волн сводится к вычислению амплитуды (при необходимости и фазы) результирующей волны. [20].

Из приведенных сведений следует, что волны, попавшие на конкретный объект (например, на Солнце) от разных планет, должны быть когерентными. Представляет интерес, каков механизм, обеспечивающий такую когерентность (если удастся показать, что волны от разных планет действительно интерферируют).

**Нерегулярные возмущения.** Предполагается, что в процессе движения планет по кеплеровым орбитам время от времени между планетами усиливается волновое взаимодействие (благодаря возникновению определенных конфигураций). Поскольку периоды обращения планет по орбитам вокруг Солнца существенно отличаются, то характерные конфигурации между тремя-четырьмя планетами (при наличии девяти планет) возникают нерегулярно во времени. Время от времени генерируются всплески усиления волновых взаимодействий между планетами, при этом возникающая нерегулярность несколько напоминает механизм генерации случайных чисел. Если рассматривать активность Солнца как зависимость от планетных конфигураций, то становится понятным, что эта активность должна быть нерегулярной.

Отсюда же возможное и нерегулярное влияние планетных конфигураций на развитие метеорологических процессов на Земле. Но не только метеорология является иллюстрацией мощных и нерегулярных внешних возмущений. Аварийность на транспорте, сейсмические явления и ряд других процессов находятся под воздействием не только приливных сил Луны и Солнца, но и вероятных волновых возмущений со стороны планетной системы.

**Планетные конфигурации.** Результаты расчетов корреляций между периодичностью появления солнечных пятен и периодами отдельных планетных движений неоднократно публиковались различными исследователями (см., например, обзор в работе [4]). Как следует из закона всемирного тяготения, гравитационное влияние планет слишком мало по величине, чтобы вызывать столь мощные эффекты, как появление пятен. Поэтому внимание переключили на механизмы электромагнитного взаимодействия. Однако электромагнитные модели влияний со стороны планет на активность Солнца не выглядят убедительно, в связи со слишком

слабым влиянием электромагнитных волн, преодолевших огромные пространства на пути от планеты до Солнца (хотя идея плазменных шлейфов планет и их влияние на развитие процессов в Солнечной системе представляет определенный интерес).

Поскольку вспышки могут проявляться на несколько различных глубинах солнечной поверхности (например, корона, хромосфера или фотосфера), то интерес к внешним влияниям на активность Солнца возрос, так как подобные особенности могут указывать на возможность влияния некоего удаленного поля.

В настоящее время многие исследователи полагают, что как Земля, так и другие планеты могут быть триггерами (своего рода спусковыми сигналами или «крючками») для активности Солнца. В порядке развития такой идеи предлагаются модели ускорения космических частиц в электромагнитных полях планет и Солнца.

Однако если допустить, что механизмы возникновения солнечных вспышек и землетрясений на земном шаре могут быть одинаковыми (в обоих случаях за ограниченное время на ограниченном участке пространства выделяется огромная энергия) и применить гипотезу ускорения космических частиц также и к землетрясениям (которую никто для данной задачи не выдвигал), то становится очевидной неполнота таких представлений.

**Постановка задачи.** При волновом взаимодействии планет существенную роль играет их расположение в пространстве, именуемое конфигурацией. В зависимости от возникающих конфигураций воздействие интерферирующих волн может существенно усиливаться или ослабляться. До сих пор в литературе появлялось немало публикаций о влиянии планет на активность Солнца. Можно рассмотреть, как влияют отдельные конфигурации планет на всплески активности Солнца. Однако не менее актуальна и другая задача — влияние планет на процессы на отдельных планетах. Например, практически важно изучить роль планетных влияний на формирование нерегулярных возмущений большой амплитуды в разных процессах на Земле, а также представляет интерес влияние на процессы на других планетах.

Не претендуя на детальное освещение физических сторон рассматриваемого явления (которые могут быть уточнены последующими исследованиями), полагаем, что гипотеза волновых взаимодействий может оказаться полезной для разработки рабочей модели возникновения нерегулярных всплесков большой амплитуды. Для подтверждения гипотезы и разработки модели применим формально-статистический подход. Изучим, возникновение всплесков большой амплитуды в отдельных проявлениях активности Солнца, а также в таких значительных геофизических возмущениях, какими являются землетрясения, и посмотрим, насколько распространен такой феномен, как формирование симметричных структур, создаваемых массивными телами Солнечной системы — планетами. Обнаружение симметричных структур могло бы существенно дополнить имеющиеся представления о взаимодействии в Солнечной системе, так как известно, что симметричные структуры характерны для волновых взаимодействий.

**Материалы и методы.** Для анализа активности Солнца использовались ежедневные данные о площади солнечных пятен с января 1879 г. по февраль 2000 г. включительно, т.е. за 120 лет [21]. Выделялись отдельные всплески активности Солнца наиболее значительной амплитуды в каждом из 11-летних

циклов активности, и отмечалась дата этого всплеска. Затем с помощью программ *PlanPos* (из [22]) определялись гелиоцентрические долготы планет для этой даты. После этого проводилась работа по распознаванию симметричных структур, образуемых планетными конфигурациями.

**Нерегулярные всплески площади солнечных пятен.** Для характеристики активности Солнца используют ряд индексов. Одним из наиболее известных является относительное число солнечных пятен, или числа Вольфа. Числа Вольфа  $W$ , были введены немецким астрономом Р. Вольфом:  $W = k(f + 10g)$ , где  $f$  — число всех отдельных пятен, в данный момент наблюдаемых на солнечном диске, а  $g$  — удесятенное число образованных ими групп. Если рассматривать графики чисел Вольфа в периоды активности Солнца, то видны непрерывно флуктуирующие всплески и выделить наиболее значимый из них иногда представляется затруднительным.

По-другому выглядит график изменения во времени такого показателя, как площадь солнечных пятен. В периоды активного Солнца здесь видны отдельные всплески значительной амплитуды, после которых довольно часто следуют продолжительные интервалы сравнительно небольших вариаций (см. рис. 1). Возникает вопрос — как формируются эти значительные всплески и чем обусловлены периоды относительного затишья. В связи с особенностями изменения указанных индексов во времени для нашей задачи был выбран индекс суммарной площади солнечных пятен.

Этот индекс определяется по суммарной площади пятен (фотографическим методом) на всем Солнце или на данном его участке в миллионных долях поверхности солнечной полусферы или солнечного диска. Важно отметить, что он определяется без дополнительных пересчетов, как это делается при определении чисел Вольфа.

Для анализа использовались всплески максимальной амплитуды в каждом из 11-летних циклов активности за указанный период времени. Учитывались гелиоцентрические долготы планет во время всплеска. Отметим, что вершина всплеска (чаще всего это одна точка максимума) является завершающим этапом процесса. Кроме того, возможно, Солнце обладает некоторой инерцией реакции на внешнее воздействие. Таким образом были построены приводимые ниже таблицы.

**Симметричные структуры.** Рассмотрим отдельные характерные случаи всплесков активности Солнца. На рис.1 приведен график изменения площади солнечных пятен (ежедневные данные) за 1946 г. На этом графике привлекают внимание два всплеска значительной амплитуды: первый, середина которого приходится на начало февраля, и второй, середина которого приходится на конец июля — начало августа. Другими словами, эти два всплеска разделены почти полугодичным интервалом. За это время планеты-гиганты и Плутон прошли сравнительно небольшое угловое расстояние, тогда как планеты земной группы существенно изменили свои гелиоцентрические долготы. Рассмотрим эти два всплеска, точнее, положение планет во время этих всплесков подробнее (см. табл. 1). Как видно из таблицы, планеты-гиганты мало изменили свои гелиоцентрические долготы, тогда как планеты земной группы существенно сместились. Так, Меркурий опять занял ту же долготу, тогда как Венера существенно сместилась. Обращает внимание изменение гелиоцентрических долгот двух планет — Земли и Марса. Они сместились почти на  $180^\circ$  и заняли положение на указанной линии, которая проходит через центр Солнца, но с



противоположной стороны. Получается, что как только они оказались на той же линии, произошел всплеск активности Солнца. Рассмотрим ситуацию подробнее. В табл. 2 приведены полусуммы гелиоцентрических долгот пар планет и указаны планеты, которые находятся в окрестности полученной таким образом биссектрисы между парами планет. Предполагается, что такие симметричные структуры из трех планет (пара планет и третья планета на биссектрисе их гелиоцентрических долгот) характерны для волновых взаимодействий и могут существенно влиять на активность Солнца. Как видно из табл. 2, в диапазоне гелиоцентрических долгот  $122\text{--}134^\circ$  сложилось по меньшей мере четыре симметричные структуры, на биссектрисе которых находится по одной планете. Можно предположить, что это угловое направление важно: когда через полгода на это же направление вышли Земля и Марс, опять произошел всплеск активности Солнца. Как видно из табл. 2, для даты 29.07.1946 г. также образовалась группа симметричных структур. Однако здесь наряду с направлением  $118\text{--}131^\circ$  появляется направление около  $200^\circ$ .

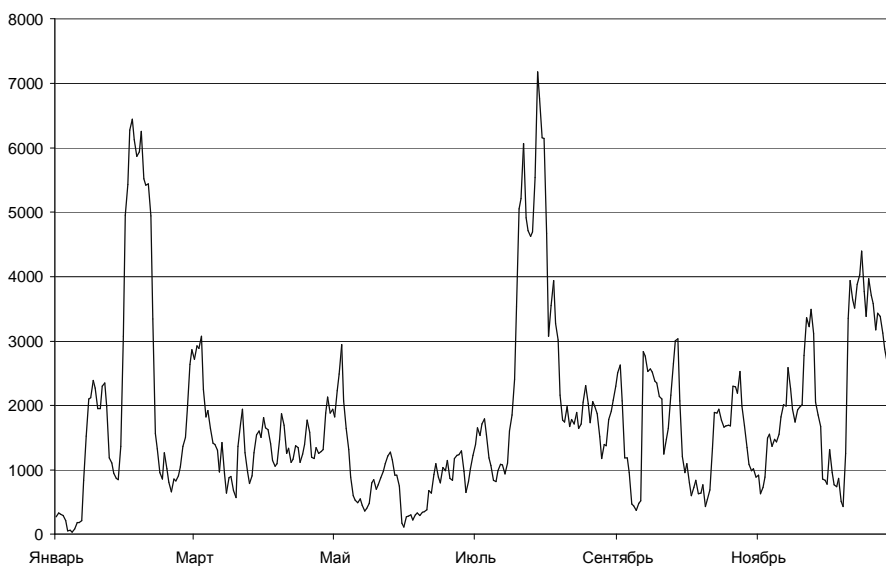


Рис. 1. Изменения площади солнечных пятен (в миллионных долях полусферы (м. д. п.) Солнца) в 1946 г. Видны два всплеска значительной амплитуды

Рассмотрим рис. 2. Как видно из рисунка, в январе — апреле 1947 г. произошли четыре всплеска площади солнечных пятен, причем каждый раз амплитуда всплеска возрастала. Рассмотрим гелиоцентрические долготы планет для этих случаев, приведенные в табл. 1. Здесь также видно возникновение симметричных структур. Характерной особенностью этих четырех всплесков активности является постепенное уменьшение углового расстояния между Сатурном и Плутоном. Если при первом всплеске угловое расстояние между ними составляло  $7^\circ$ , то уже в четвертом всплеске оно составляло около  $4^\circ$ . Поскольку при интерференции величина угла схождения волн от двух источников играет важную роль, то на это следует обратить внимание, как на одну из возможных причин возрастания амплитуды всплесков активности Солнца в рассматриваемых четырех случаях (симметричные структуры играют здесь едва ли не ведущую роль).

**Таблица 1**

*Гелиоцентрические долготы планет на максимуме всплеска площади солнечных пятен*

№	Дата максимума всплеска	Значение площади пятен на максимуме, м.д.п.	Гелиоцентрические долготы, градусы и минуты								
			Меркур	Венера	Земля	Марс	Юпитер	Сатурн	Уран	Нептун	Плутон
1	03.02.1946	6442	296 11	315 10	134 04	122 34	197 18	112 15	76 05	186 56	130 39
2	29.07.1946	7175	296 23	238 02	305 45	200 42	210 37	118 46	78 09	187 59	131 23
3	17.01.1947	3150	284 30	153 06	116 33	291 53	223 43	125 07	80 11	189 00	132 07
4	10.02.1947	4389	17 08	191 59	140 55	306 37	225 33	126 00	80 28	189 09	132 13
5	12.03.1947	5694	182 13	240 06	171 04	325 29	227 51	127 06	80 49	189 20	132 21
6	08.04.1947	8240	264 45	282 55	197 49	342 37	229 56	128 05	81 08	189 29	132 28

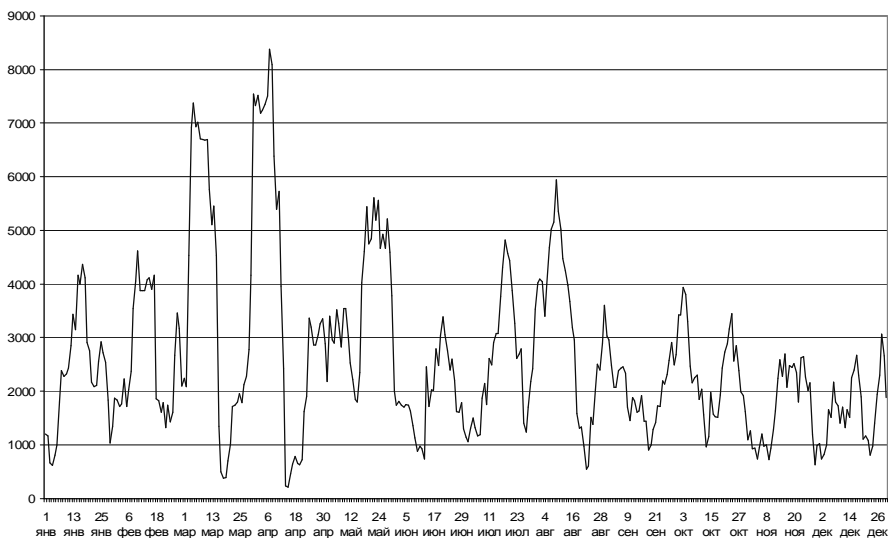


Рис. 2. Изменения площади солнечных пятен в 1947 г. В начале года видны четыре всплеска, амплитуда которых постепенно возрастает

Как видно из табл. 2, по меньшей мере три пары планет имеют своей биссектрисой направление гелиоцентрической долготы около  $132^\circ$ , на которой находится Плутон. Такая организация схождения волн от пяти планет (Венера дважды входит в разные пары), вероятно, может оказывать влияние на Солнце. Однако при наличии симметричных структур, организованных планетами, необходимы хотя бы одна или две планеты земной группы, которые в состоянии транслировать достаточную амплитуду сигнала и вызывать эффекты солнечной активности. Как показывает предварительный анализ, без таких трансляторов, в роли которых выступают планеты земной группы, сигнал от планет-гигантов и Плутона может оказаться недостаточным.

В рассматриваемом нами случае в симметричных структурах из планет земной группы участвует планета Венера, и этого хватает для передачи сигнала достаточной амплитуды.

**Таблица 2**

*Полусумма гелиоцентрических долгот планет и планеты на биссектрисе*

№	Дата	Пары планет и отдельные планеты	Полусумма гелиоцентрических долгот, градусы и минуты	Планета в окрестности биссектрисы или на ее продолжении, градусы и минуты	Дельта, градусы и минуты
1	03.02.1946	Меркурий Венера	305 40—180=125 40	Марс 122 34	3 06
		Земля Марс	128 19	Плутон 130 39	2 20
		Юпитер Уран	136 40	Земля 134 04	2 36
		Уран Нептун	131 30	Плутон 130 39	1 09
		Сатурн Плутон	121 27+180=301 27	Марс 122 34 Меркурий 296 11	1 07 5 16
		Меркурий Юпитер Венера	296 11—180=116 11	Сатурн 112 45	3 36
2	29.07.1946	Меркурий Земля	301 00—180=121	Сатурн 118 46	3 46
		Земля Марс	253 10—180=73 10	Уран 78 09	5
		Юпитер Нептун	198	Марс 200 42	2 42
		Юпитер Уран	144		
		Уран Нептун	133	Плутон 131 23	2 23
		Сатурн Плутон	125+180=305	Земля 305 45	0 45
		Меркурий	296 23—180=116 23	Сатурн 118 46	2 23
3	17.01.1947	Меркурий Марс	288 11—180=108 11	Земля 116 33	8 22
		Венера Земля	134 50	Плутон 132 07	2 43
		Юпитер Уран	151 57	Венера 153 06	2 09
		Уран Нептун	134 35	Плутон 132 07	2 28
		Венера Сатурн	139 06	Плутон 132 07	7 01
		Плутон - Сатурн	132 07—125 07		7
		Марс Уран	186 02	Нептун 189 00	3
6	08.04.1947	Марс Нептун	03	Меркурий 264 45	18
		Уран Плутон	107 05+180=287 05	Венера 282 55	5 50
		Меркурий	264 45—180=84 45	Уран 81 07	3 38
		Земля Уран	139 26	Плутон 132 28	7 02
		Уран Нептун	135 18	Плутон 132 28	3 10
		Сатурн Нептун	158 47+180=338 47	Марс 342 37	6 10
		Венера Марс	312 47—180=132 47	Плутон 132 38	0 09
		Венера Юпитер	256 25	Меркурий 264 45	9 20
		Меркурий Земля	231 17	Юпитер 229 56	1 21
		Плутон Сатурн	132 28—128 05		4 23
Венера Нептун	236 12	Юпитер 229 56	6 26		
Марс Сатурн	235 21	Юпитер 229 56	5 35		

Рассмотрим случай четвертого всплеска активности Солнца на рис. 2, середина которого приходится на дату 08.04.1947 г. Гелиоцентрические долготы планет для этого случая приведены в табл. 1, как видно из табл. 2 в

этот момент возникло несколько симметричных структур. Как и в предыдущем случае, есть несколько (три) пар планет, биссектрисы которых находятся на направлении около  $132^\circ$ , на котором находится Плутон. Кроме того, появилось несколько пар (тоже три) планет, биссектрисы которых приходятся на гелиоцентрическую долготу, на которой находится Юпитер. В данный момент сформировались три пары планет. Если посчитать все планеты, участвующие в симметричных структурах, то получится внушительная цифра, вероятно, из-за того, что одна и та же планета участвует в нескольких симметричных структурах. Следует обратить внимание на то, что разница гелиоцентрических долгот между Сатурном и Плутоном заметно меньше, чем в первом случае. В первом случае она составляла  $7^\circ$ , а в последнем случае — всего  $4^\circ$ . Такое уменьшение важно, поскольку означает, что уменьшился угол схождения волн на поверхности Солнца, и, соответственно, интерференционная картина может быть сильнее выражена, что и проявляется в росте амплитуды всплеска.

**Максимальные всплески площади солнечных пятен в каждом из 11-летних циклов активности Солнца.** Если рассмотреть активность Солнца с тех пор, как стали определять площадь солнечных пятен, то получится интервал больше 130 лет. За это время активность солнца прошла 12 циклов. В каждом из таких 11-летних циклов можно выделить максимальный всплеск площади солнечных пятен, определить его дату и гелиоцентрические долготы планет в это время (см. табл. 3). Здесь точно также, как и в предыдущих случаях, можно для каждого случая определить симметричные структуры, которые создаются на время движущимися планетами. В процессе движения планет их симметричная структура нарушается, ослабевает ее влияние на активность Солнца и всплеск заканчивается.

Исходя из данных табл. 3, следует обратить внимание на активную роль планет земной группы. Так, Меркурий в первой строке находится почти на одной линии с Ураном, во второй строке — почти на одной линии с Землей, в четвертой строке — почти на одной линии с Юпитером, в пятой строке он находится на биссектрисе пары Сатурн — Плутон, в шестой строке — на биссектрисе пары Земля — Нептун, в седьмой — почти на одной линии с Ураном, в восьмой — на биссектрисе пары Уран — Плутон, в девятой — на одной линии с Землей, в десятой — на одной линии с Сатурном. Подобную активную роль в симметричных структурах играют и другие планеты земной группы. Так, Венера в первой строке находится на одной линии с Юпитером, во второй — почти на одной линии с Сатурном, в шестой — почти на одной линии с Марсом и т.д.

Надо отметить, что нахождение планет на одной линии можно рассматривать как случай, когда угол схождения волн от двух планет на поверхности Солнца достигает минимума, а амплитуда интерференционной картины, соответственно, увеличивается.

Обращает на себя внимание особенность расположения планет во время максимального всплеска площади пятен, как это показано в табл. 3, а также расположение массивных планет. Так, в первой строке разница гелиоцентрических долгот Сатурна и Нептуна несколько больше  $1^\circ$ , во второй строке разница долгот Нептуна и Плутона несколько меньше  $2^\circ$ . В четвертой строке разница долгот Сатурна и Нептуна составляет несколько минут, а в седьмой строке разница долгот Сатурна и Плутона также сравнительно невелика. В девятой строке разница долгот Урана и Плутона

составляет около  $3^\circ$ , в одиннадцатой строке разница долгот Урана и Нептуна составляет около  $4^\circ$ . В двенадцатой строке разница гелиоцентрических долгот Юпитера и Урана составляет несколько больше  $180^\circ$ , т.е. они расположены почти на одной линии. Подобно размещены Уран и Нептун (третья строка), В восьмой строке на биссектрисе Сатурна и Плутона находится Юпитер. В десятой строке на биссектрисе Юпитера и Плутона находится Сатурн. Близкое нахождение массивных планет, когда разница долгот меньше  $6^\circ$ , позволяет предполагать, что малый угол схождения волн от этих планет способствует усилению амплитуды интерференционной картины, особенно если на биссектрисе этого угла окажется планета земной группы.

**Таблица 3**

*Максимальные всплески площади солнечных пятен в каждом из 11-летних циклов активности и гелиоцентрические долготы планет на максимуме всплеска*

№	Дата максимума всплеска	Значение площади пятен на максимуме, м.д.п.	Гелиоцентрические долготы, градусы и минуты								
			Меркурий	Венера	Земля	Марс	Юпитер	Сатурн	Уран	Нептун	Плутон
1	21.04.1882	4617	345 56	67 16	211 15	147 52	65 21	45 07	167 06	46 10	61 22
2	07.08.1893	5128	312 48	199 16	315 08	149 50	47 07	193 45	219 57	71 25	69 29
3	02.02.1905	4114	235 26	80 35	133 00	182 37	34 52	323 09	270 36	96 59	80 50
4	14.08.1917	5446	240 07	213 32	321 05	76 43	56 57	124 50	321 43	124 43	94 04
5	27.12.1925	5662	166 36	69 53	95 14	218 21	302 03	228 30	354 34	143 07	103 38
6	28.04.1937	6292	188 42	224 21	217 46	227 29	285 51	356 40	39 33	167 53	118 00
7	08.04.1947	8382	264 45	282 55	197 49	342 37	229 56	128 05	81 08	189 29	132 28
8	31.03.1958	8046	138 40	228 06	190 16	273 42	205 30	260 10	130 22	213 16	151 16
9	04.03.1967	5467	163 52	49 38	163 13	185 36	122 57	01 49	172 15	232 34	169 17
10	07.11.1979	7441	349 16	270 29	44 28	106 43	146 48	169 15	231 13	260 00	199 19
11	30.01.1991	6692	245 00	01 32	130 05	97 27	128 41	298 04	280 03	284 25	228 16
12	30.10.2003	7966	227 06	262 23	36 39	14 23	154 17	97 26	331 33	312 18	259 29

**Неравномерности вращения Земли.** Для анализа возможных влияний планетных конфигураций на неравномерность вращения Земли удобно использовать параметр  $\Delta T$  который вычисляется как разность  $UT1 - UTC$ . Для нашей задачи можно воспользоваться данными Университета в Берне, которые размещены на сайте [23]. В зависимости от того, каким полиномом отнять тренд исходного ряда, можем выделить те или иные особенности изучаемого процесса. Так, если отнять тренд в виде полинома первого порядка с шириной окна 231 день, то мы получим характерную картину годовых вариаций неравномерности вращения Земли — характерные сезонные вариации с выраженным полугодовым колебанием (рис. 3). Как видно из приведенного графика, на отдельных участках имеются мелкие вариации. Для более детального изучения этих вариаций для исходного ряда можно отнять тренд, рассчитанный полином первого порядка с шириной окна 81 день. Тогда отмеченные вариации выступят намного ярче (рис. 4) и они окажутся вариациями с амплитудой в несколько тысячных секунды, как это видно на вертикальной шкале рисунка.

Для изучения влияния наиболее простых — линейных — конфигураций планет можно выбрать соединение двух планет. Если выбрать, например, соединение Меркурия и Юпитера и нанести даты повторяющихся соединений на график (пунктирные линии на рис. 4), оказывается, что соединения планет могут заметно влиять на скорость вращения планеты, особенно в зимнее время, когда Земля ближе всего к Солнцу. Такие сравнительно значительные вариации наблюдались зимой 2.02.1998 г., 17.02.1999 г., 09.02.2000 г. Замедление скорости вращения в процессе такой сравнительно кратковременной вариации продолжалось 10–12 дней и столько же дней длилось восстановление исходного уровня. Как видно из графика на рис. 4, амплитуда вариаций скорости вращения Земли под влиянием этого соединения планет зимой (чаще всего в феврале) может достигать 0,004 или 0,005 сек. и даже несколько больше.

График на рис. 4 показывает, что в другие сезоны года соединение указанных планет также оказывает влияние в виде сравнительно кратковременных вариаций, однако тогда их амплитуда только немного превосходит уровень 0,002 сек.

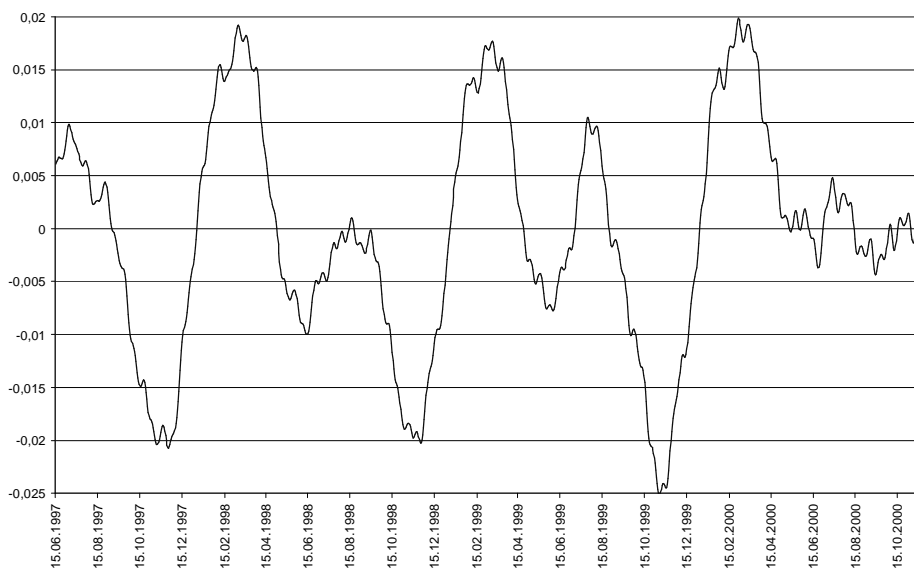


Рис. 3. Неравномерность вращения Земли (параметр  $UT1 - UTC$ ). Видны годовые и полугодовые вариации

**Периоды соединений планет в спектрах природных процессов на Земле.** В работе Л.Б. Кляшторина и А.А. Любушина [24] приводятся данные о доминирующих периодах в спектрах, полученных при изучении климатических вариаций с помощью анализа различных временных рядов. Предполагается, что наиболее достоверные данные о длинных периодах вариаций среднегодовой температуры позволяет дать анализ содержания изотопа  $O^{18}$  в гренландских ледовых колонках. Реконструкция вариаций температуры по кольцам деревьев отражает ход летних значений температуры, тогда как данные ледовых кернов отражают динамику зимних значений температуры, которые близки к среднегодовым значениям. Эти данные приведены в табл. 4.

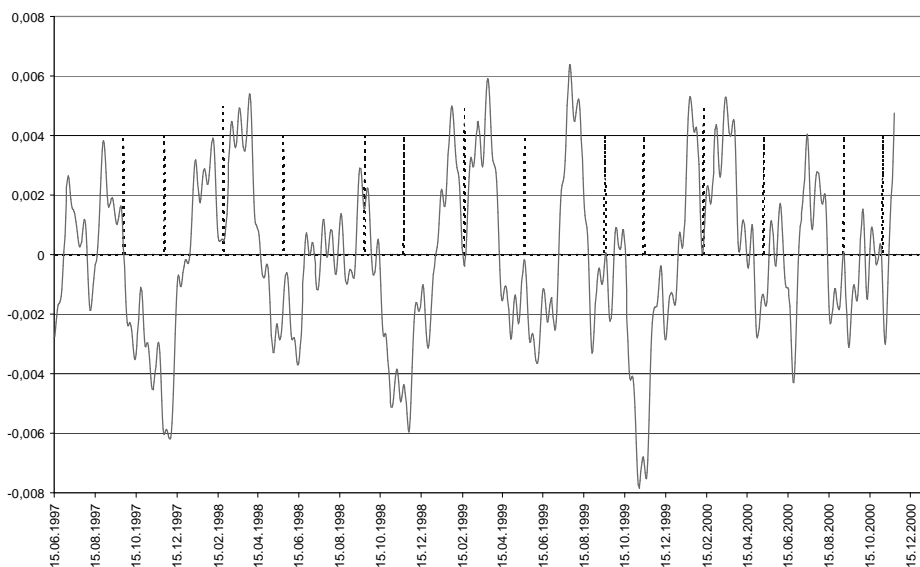


Рис. 4. Неравномерность вращения Земли (показаны вариации меньшей амплитуды). Видны сравнительно кратковременные вариации. Вертикальные пунктирные линии соответствуют датам соединений Меркурия и Юпитера

Перед тем как анализировать данные табл. 4, необходимо задаться вопросом, какой канал передает возмущения, которые сказываются на вековом ходе и формируют вариации температуры — элетромагнитные возмущения, задаваемые активностью Солнца, или же гравитационные возмущения, задаваемые движением массивных тел, какими являются планеты.

Солнце обеспечивает основной тепловой поток, поступающий на Землю, а возмущения и проницаемость космической среды для этого теплового потока, вероятнее всего, зависит от вариаций гравитационных сил.

В табл. 4 показано, что в большинстве случаев периоды соединений планет достаточно близки по величине к найденным периодам вариций температуры. Отметим, что приведенные периоды активности Солнца редко являются предметом обсуждения исследователей.

**Землетрясения и роль Луны.** Некоторые специалисты обращают внимание на повышение сейсмичности в дни новолуний и полнолуний, отмечая, что здесь возможна связь с приливо-отливными силами в системе Солнце — Луна — Земля. Т. Черноглазова [25] доказала, что около 60 % из 100 крупных землетрясений XX века произошли при соединении Солнца или Луны с планетами Солнечной системы. Солнце и Луна как бы усиливают действие гравитационных полей планет, что, видимо, и является спусковым механизмом землетрясений. Дальше в работе отмечается, что одним из факторов, определяющих гравитационно-ротационный режим Земли и ее тектоническую активность, является изменение гравитационных полей, обусловленное меняющимся расположением планет в пространстве. Механизмы передачи энергии этих гравитационных полей на Землю разнообразны, и возбуждаемые внеземными источниками напряжения вызывают сдвиги структурных элементов земной коры, деформационные волны, распространяющиеся по поверхности и вглубь Земли, и движение тектонических плит. Несомненно, это так. Однако можно предположить, что

роль Луны и Солнца в возникновении землетрясений связана также, как следует из предлагаемой гипотезы, с волновыми взаимодействиями. Из приведенного материала следует, что как Солнце, так и Луна могут оказываться в моменты землетрясений объектами, вокруг которых располагаются симметрично пары планет, а Солнце или Луна оказываются на биссектрисе трех и даже четырех пар планет и, тем самым, как бы организуют волновую энергию планетной системы в конкретной точке на поверхности Земли. Этой точкой является скорее всего та, на которую как бы падает тень Луны от симметричных линий, образуемых планетными парами. Можно предположить, что трансляция значительной волновой энергии на Землю в короткие интервалы землетрясений не проходит и для Луны бесследно.

**Таблица 4**

*Доминирующие периодичности температурных колебаний в диапазоне от 20 до 100 лет в сравнении с периодами соединений планет*

Временной ряд	Длина ряда, годы	Доминирующий пик, лет	Название пары планет	Сопоставимый период соединений, лет	Вторичные максимумы, лет	Название пары планет	Сопоставимый период соединений, лет
Ледовые колонки	1420 лет (532-1973)	54	Сатурн Нептун	$35,87 \times 1,5 = 53,80$	32	Сатурн Плутон	33,43
Арктическая сосна	1480 лет (500-1980)	60	Юпитер Сатурн	$19,86 \times 3 = 59,58$	32	Сатурн Плутон	33,43
Калифорнийская сосна	1500 лет (479-1979)	76	Сатурн Нептун	$35,87 \times 2 = 71,74$	32	Сатурн Плутон	33,43
Калифорнийская сосна	8000(-6000-1979)	55,4	Сатурн Нептун	$35,87 \times 1,5 = 53,80$	30–35	Сатурн Плутон	33,43
Сардина (грунтовые колонки)	1730 лет (270-1970)	57 и 76	Юпитер Сатурн	$19,86 \times 3 = 59,58$	56; 33	Сатурн Нептун	$35,87 \times 1,5 = 53,80$
Анчоус (грунтовые колонки)	1730 лет (270-1970)	57	Юпитер Сатурн	$19,86 \times 3 = 59,58$	72; 99	Сатурн Нептун	$35,87 \times 2 = 71,74$
Глобальная $\Delta T$	140 лет (1861-2001)	55	Сатурн Нептун	$35,87 \times 1,5 = 53,80$	18,0	Луна, период главной нутации	18,6
Индекс атмосферной циркуляции	110 лет (1891-2001)	50	Юпитер Плутон	$12,46 \times 4 = 49,84$	19,0	Юпитер Сатурн	19,86

Возможно, поэтому не случайна связь сейсмичности Земли и Луны. Одним из первых обратил на это внимание Н.А. Козырев. В своей работе [26] он обнаружил явление синхронизации землетрясений и лунных сейсмических событий. На материале около 630 земных землетрясений и 380 лунных событий за период с 1904 по 1967 г. было установлено явление взаимосвязи процессов сейсмичности системы Земля — Луна, которое, естественно, вызвано гравитационным взаимодействием этих тел. Однако каково это взаимодействие? Вероятно, причиной сейсмичности обеих планет являются



одни и те же факторы — волновые взаимодействия планет, особым (симметричным) образом организованные на короткое время развития землетрясения. При этом объяснить сейсмичность Луны действием тектонических сил затруднительно, т.к. Луна — остывшее небесное тело и такими силами не обладает.

**Заключение.** Рассмотренные примеры всплесков активности Солнца и расположения планет в эти интервалы времени показывают наличие симметричных структур, организованных группами планет, что указывает на вероятные волновые взаимодействия. Всплески активности Солнца, достигающие значительной амплитуды, являются следствием взаимодействий в планетных симметричных структурах. Это справедливо и относительно анализа процессов на Земле. В качестве одного из примеров волнового взаимодействия рассматривается влияние простой линейной конфигурации двух планет на возникновение вариаций неравномерности вращения Земли. Предполагается, что в возникновении возмущений на Земле также играют роль симметричные структуры, возникающие на короткое время при движении планет. Таким образом, предлагаемая модель волновых взаимодействий в Солнечной системе позволяет проследить механизм возникновения нерегулярных возмущений значительной амплитуды как на Солнце, так и, вероятно, на Земле.

1. Лукк А.А., Децеровский А.В., Сидорин А.Я., Сидорин И.А. Вариации геофизических полей как проявление детерминированного хаоса во фрактальной среде. — М.: ОИФЗ РАН, 1996. — 210 с.
2. Таймазов Д.Г. Некоторые тектонофизические и аппаратурно-методические проблемы повышения эффективности геофизических наблюдений: Дис. ... канд. геол.-мин. наук. — М., 2007. — 228 с.
3. Витинский Ю.И. Солнечная активность. — М.: Наука, 1983. — 193 с.
4. Прокудина В.С. Приложение метода планетных конфигураций к активным явлениям на Солнце // Сообщения ГАИШ. — 1973. — № 181. — С.11–52.
5. Бир С. Кибернетика и управление производством. — М.: Мир, 1965. — 392 с.
6. Василик П.В., Проватар А.И. К проблеме неполноты теоретических построений (на примерах формализации некоторых задач естествознания). — Кибернетика и системный анализ — 2006. — № 4. — С. 145–150.
7. Чижевский А.Л. Об одном виде специфически биоактивного или Z-излучения Солнца // Земля во Вселенной. — М.: Мысль, 1964. — С. 342–372.
8. Takata M. Uber eine neue biologisch wirksame komponente der Sonnen-strahlung. Beitrag zu einer experimentellen Grundlage der Heliobiologie. // Arch. Meteorol., Geophys. Und Bioklimatol. Berlin, 1941. — Bd. 2. — № 2. — S. 486–489.
9. Moriyama Hideo. Studies on X-agent. VII Time fluctuation of X-Agent // The Tohoku Journal of Experimental Medicine. — Vol. 73. — № 2. — 1961. — P. 147–158.
10. Четаев Н.Г. Устойчивость движения. Работы по аналитической механике. — М.: Изд-во АН СССР. — 1962. — С. 245–249.
11. Гулак Ю.К. Резонансы, соизмеримости и макроквантовые явления в Солнечной системе // Астроном. журнал. — 1980. — 57. — Вып. 1. — С. 142–153.
12. Чечельницкий А.М. Экстремальность, устойчивость, резонансность в астродинамике и космонавтике. — М.: Машиностроение, 1980. — 355 с.
13. Чечельницкий А.М. Волновая структура Солнечной системы. — М.: Тандем-пресс, 1992. — 39 с.
14. Василик П.В. Активность Солнца, флуктуации скорости вращения Земли и ритмы биосферы. — Киев, 1993. — 31 с. — (Препр. / НАН Украины. Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова; № 93–28).
15. Кудрявцев П.С. История физики. — 2. — М.: Учпедгиз, 1976. — С 294–296.
16. Там же. — С. 296.

17. Мюллер Х. Скейлинг как фундаментальное свойство собственных колебаний вещества и фрактальная структура пространства-времени. — <http://posteom.h16.ru/Path-FR/skeilingF-2.htm>.
18. К. П. Станюкович. Гравитационное поле и элементарные частицы. — М.: Наука, 1965. — 312 с.
19. Теория гравитации Ле Сажа. — <http://www.wikiznanie.ru/ru-wz/index.php/>.
20. Яворский Б. М., Селезнев Ю. А. Справочное руководство по физике. — М.: Наука, 1984. — 834 с.
21. Royal Greenwich Observatory — USAF/NOAA Sunspot Data. — <http://solarscience.msfc.nasa.gov/greenwch.shtml>.
22. Монтенбрук О., Пфлегер Т. Астрономия на персональном компьютере. — СПб.: Питер, 2002. — 320 с.
23. IERS. — [http://hpiers.obspm.fr/eoppc/series/operational/code\\_p.eop](http://hpiers.obspm.fr/eoppc/series/operational/code_p.eop).
24. Кляшторин Л.Б. Любушин А.А. Циклические изменения климата и рыбопродуктивности. — Москва: ВНИРО, 2010. — 258 с.
25. Черноглазова Т. Закономерности крупных разрушительных землетрясений 20 века // Chaos and Correlation/ 2007. — № 5. — <http://www.chaosandcorrelation.org/Chaos/No5/TCH1/TCH1.htm>.
26. Козырев Н.А. О связи тектонических процессов Земли и Луны. Избранные труды. — Л., 1991. — С.179–190.

Международный научно-учебный центр  
информационных технологий и систем  
НАН Украины и Министерства образования  
и науки, молодежи и спорта Украины, Киев

Получено 15.05.2012