

ПРОБЛЕМЫ ОСМЫСЛЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

DOI: 10.22363/2224-7580-2022-1-71-83

ПРИНЦИП «МАКСИМАЛЬНОЙ РЕЗОНАНСНОСТИ» СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ А.М. МОЛЧАНОВА: ОБЛАСТЬ КОРОТКИХ ПЕРИОДОВ

Б.М. Владимирский^{1*}, В.А. Панчелюга^{2**}

*Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского,
Российская Федерация, 295007, Республика Крым, Симферополь,
проспект Академика Вернадского, 4*

*² Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН,
Россия, 142290, Московская область, Пущино, ул. Институтская, 3*

Аннотация. Приводится краткий обзор публикаций, посвящённых колебательным явлениям в Солнечной системе. Рассматриваются периоды равные или меньше земных суток. Анализируются возможные резонансные связи между различными периодами – в связи с концепцией А.М. Молчанова о «максимальной резонансности» Солнечной системы.

Ключевые слова: осцилляции Солнца диапазона g-мод, собственные сейсмические колебания Земли, биологические микроритмы, резонансность.

Введение

В работе [1], исходя из предположения о физической реализуемости принципа Маха [2–4], как обусловленности локальных свойств материальных образований закономерностями и распределением всей материи мира или, в кратком выражении, всеобщей взаимосвязи по принципу «всё-со-всем», было высказано предположение, что такого рода связь может служить одним из необходимых условий всеобщей, глобальной синхронизации. Второе условие – автоколебательный характер динамики природных систем, как правило, всегда выполняется. Отмечалось, что выполнимость указанных условий, имея

* E-mail: bvlad@yandex.ru

** E-mail: victor.panchelyuga@gmail.com

своим возможным следствием глобальную синхронизацию природных систем от микро- до мегамира должна вести к определенной пространственной и временной организации, следствием которой, в частности, будет некий спектр периодов [1; 5], имеющий фрактальный характер и обладающий свойством универсальности (то есть проявляющий себя для природных систем различной качественной природы). Такого рода спектры обнаружены как в ряде наших работ [6–9], так и в многочисленных работах других авторов (см. обзор в [1]). По ряду признаков, и в первую очередь – универсальности, отмеченные спектры могут рассматриваться как отдельные фрагменты универсального спектра, связанного с существованием принципа Маха.

Говоря о принципе Маха и связанной с ним глобальной синхронизацией нельзя не упомянуть работы А.М. Молчанова [10–11], который рассмотрел аналогичную задачу синхронизации Солнечной системы в предположении, что между ее телами существуют слабые диссипативные силы.

Он рассматривал Солнечную систему как совокупность слабо связанных, длительное время эволюционировавших осцилляторов (автогенераторов), в процессе своей эволюции выходящих на некоторый кооперативный режим, когда между стабильными частотами устанавливаются целочисленные соотношения и все колебания в системе оказываются синхронизованными. Такой выход на кооперативный, синхронный режим часто называют «принцип максимальной резонансности», гласящий, что любая динамически зрелая система всегда выходит на синхронный режим колебаний. Таким образом, как отмечалось в [12], принцип «максимальной резонансности» – тотальной синхронизации А.М. Молчанова отражает фундаментальную особенность нашего мира и для Вселенной в целом синонимичен принципу Маха.

Гипотеза А.М. Молчанова о «максимальной резонансности» Солнечной системы была рассмотрена нами в [12] для периодов в диапазоне «десятки суток – десятки лет». В настоящей работе мы хотели бы исследовать вопрос – существуют ли признаки резонансности для более коротких периодов? Вообще существует ли частотная граница, за пределами которой рассматриваемая временная организация не наблюдается?

В этой связи – интересный пример – околосесячная ритмика. В своё время было найдено [13], что для 1874–1954 гг. частота следования магнитных бурь с внезапным началом (связана с солнечными вспышками) в лунном синодическом периоде систематически уменьшается до полнолуния и возрастает спустя двое суток *после* этой даты. Бури с постепенным началом ведут себя противоположным образом. Движение Луны, безусловно, никак не связано с возникновением вспышек и формированием струй солнечного ветра повышенной скорости. Корреляция возникает из-за близости периода повторяемости структур на Солнце к периоду смены лунных фаз. Более подробный анализ, однако, показал, что точная синхронизация возникает эпизодически, когда на Солнце становится заметным период, близкий к периоду синодического месяца ($29^d,53$) [14]. В остальное время изменения гелиогеофизических показателей после полнолуния – индекс K_p , интенсивность полярных сияний,

возмущение межпланетного магнитного поля – «размытая» тенденция. Обсуждавшийся в [12] эффект «конца недели» – систематическое снижение (множитель 1.5) индекса геомагнитной активности A_p в календарное воскресенье – принадлежит к тому же кругу явлений. В спектре мощности вариаций A_p индекса за большой интервал времени присутствует пик с периодом $6^d,8$ (приблизительно 1/4 основного периода около 27 суток). Само появление недельного цикла в европейской календарной системе, вероятно, обусловлено широким распространением в биосфере ритмов с периодом около недели (подробно обсуждается в [15]).

Однако основная цель данной статьи – рассмотрение в свете идеи «максимальной резонансности» ещё более коротких периодов – прежде всего – внутрисуточных.

Период земных суток в динамике солнечной активности?

Обсуждение разумно начать с ответа на вопрос, вынесенный в заголовок – имеется ли период 24 часа в наблюдаемых показателях солнечной активности? Сейчас ответ на него – вне всяких сомнений – положительный. Самый наглядный аргумент – вариация на протяжении суток частоты следования хромосферных вспышек. Авторы [16], изучавшие этот эффект, использовали рекордный массив данных – свыше 18 тысяч событий (1947–1980 гг). Вспышки с повышенной частотой фиксируются на солнечном диске около 09^hUT (минимум – около 21^h). Долгое время полагали (как и авторы [16]), что вариация является фиктивной – обусловлена неравномерностью на протяжении суток эффективности патрульной службы. Однако это заключение неверно: было показано [17], что изменение эффективности регистрации вспышек может объяснить не более 20% наблюдаемых вариаций. Далее оказалось, что точно такие же суточные вариации обнаруживаются для больших вспышек, фиксируемых по генерируемым ими космическим лучам. Но для таких событий вопрос об изменении эффективности регистрации на протяжении суток вообще не возникает. Ещё одно подтверждение реальности суточного периода в возникновении вспышек – достоверное обнаружение – для того же материала – суточных гармоник. Наиболее замечательная из них – 8-я (период 180^m) [16].

Если обсуждаемая суточная вариация частоты следования вспышек реальна, то её «след» непременно должен существовать в земной ионосфере – из-за воздействия на её параметры рентгеновского излучения вспышек. Но такая суточная вариация, называемая унитарной, – давно известна [18]: в фазе с частотой следования вспышек изменяется вертикальная составляющая электрического поля и минимальная частота радиоотражений в слое F2 ионосферы. С использованием «гистограммной технологии» С.Э. Шнолю [19] удалось зафиксировать одновременно солнечно-суточную, звездно-суточную и унитарную суточную вариации.

Наконец, совершенно независимое подтверждение наличия на Солнце периода земных суток было получено в измерениях яркости солнечного диска

на межпланетной станции «Фобос» [20]. Эти измерения проводились непрерывно с июля 1988 г. по январь 1989 г. на больших расстояниях от Земли, что полностью исключало влияние на результаты геофизических процессов (с их неизбежной суточной периодикой). Паразитный суточный период не мог в данном случае появиться и в связи с инженерным обслуживанием приборов. В полосе 500 нм между тем суточный период $1^d,010 \pm 0,004$ присутствует в сопровождении гармоник и субгармоник, а также комбинационных частот, обусловленных наличием известных солнечных периодов 27^d и $13^d,5$. Конечно, эти данные не привлекли бы к себе внимания, если не учитывать изложенное в начале раздела.

Унитарная суточная вариация могла бы присутствовать в фотометрических данных других планет, получаемых на космических станциях – ведь её влияние имеет место не только на Землю. Имеющиеся в литературе отрывочные данные для Юпитера и Нептуна делают поиск такого эффекта вполне оправданным.

Идеи принципа «максимальной резонансности» подсказывают нам, что в частоте следования вспышек, вероятно, присутствуют периоды осевого вращения и других планет. Например, твердотельного – система долгот III – вращения Юпитера $595^m,5$. Поэтому существуют, вероятно, другие «унитарные» вариации со своими гармониками.

Солнечные осцилляции в диапазоне периодов 2^h - 4^h , период 160^m в Солнечной системе и земной биосфере. Периоды в скорости радиоактивного распада

Многое в дискуссии о гравитационных солнечных осцилляциях (g-моды-волны на дне конвективной зоны) останется непонятным, если не напомним драматической истории этих исследований. На самом начальном этапе наблюдений (1974 г.) выявленный период 160^m выделялся своим гармоническим профилем и повышенной амплитудой [21]. В дальнейшем цитированные авторы сосредоточили всё своё внимание именно на этом периоде, присвоив ему совершенно особое значение. Было показано, что период не совпадает с 9-й гармоникой суток. Также было обнаружено, что в 1982 г. период колебаний «скачком» изменился. «Переход» $P_0 = 160^m, 010 \rightarrow P_1 = 159^m, 966$ соответствует биению с периодом, очень близким к синодическому орбитальному периоду Юпитера (399^d) [22]. В 1996–1997 гг. были организованы масштабные наблюдения для проверки реальности 160-минутных пульсаций. Пульсации не были обнаружены. После этого данная тема «выпала» из поля зрения научной общественности. Ситуация не изменилась, когда обнаружилось, что обсуждаемая пульсация во время проверки имела пониженную амплитуду (минимум 22 цикла солнечной активности). Тем не менее группа В.А. Котова – главного «движителя» исследований 160-минутного периода – продолжила работу. Среди множества результатов, представленных в более чем трех сотнях работ В.А. Котова [23], хотелось бы отметить следующие. В работе [24] приведены резонанс-спектры для частот осевого вращения 16 самых

крупных, с диаметрами более 300 км и быстрых ротаторов Солнечной системы (без транснептуновых объектов и исключая Солнце) – шести быстро-вращающихся планет и десяти крупнейших астероидов. Максимум спектра, являющийся наилучшим общим кратным для анализируемых периодов вращения, оказался равен 163(4) мин, что в пределах ошибки соответствует P_0 . Если рассмотреть пространственный масштаб, «длину волны», соответствующую P_0 -колебаниям: $L_0 = cP_0 = 19.24$ а.е., где c – скорость света, и построить резонанс-спектр для размеров 11 главных орбит Солнечной системы (десяти планет, включая Плутон и Эриду, а также кольца астероидов), то обнаружится, что «световой» масштаб, наилучшим образом соизмеримый с параметрами орбит равен 160(2) мин. Интересно отметить, что L_0 -масштаб был отмечен Савэ [25, цит. по 24] задолго до открытия P_0 -периода, также он присутствует в концепции «мегаволновой Вселенной» Чечельницкого ([26], цит. по [24]).

Период 160 мин присутствует также в результатах исследования временных рядов «земного» происхождения. Но в этом случае он является «одним из многих» периодов, которые обнаруживаются в эксперименте. Об этом свидетельствуют и результаты изучения всего списка периодов, выделяемых в крымских наблюдениях – свыше 90. Полный их каталог, включающий – кроме оптических измерений – ещё данные радио- и рентгеновского диапазонов, представлен в [27] (с подробной библиографией). Оказалось, что в интервалах периодов $115^m \dots 205^m$ присутствуют все гармоники не только земных суток, но и кратные периоды осевых вращений Марса и Юпитера (среднее «рассогласование» между значениями периодов и гармоник всего $0^m, 2$).

Поскольку обсуждаемые пульсации наблюдаются в рентгеновском излучении, они фиксируются и в ионосфере, в огибающей геомагнитных микропульсаций $P_{3,4}$, в геомагнитном АЕ-индексе. Во всех таких геофизических эффектах солнечных пульсаций период 160^m ничем не выделяется. Но такие периоды могут влиять на динамику биологических систем: солнечные пульсации, модулируя параметры ионосферы, оказываются представлены в среде обитания. Действующим началом оказываются фоновые радиоволны сверхнизких частот. В организмах резонансный режим возникает по стандартному сценарию: автоколебания – биоритмика синхронизируются внешним периодическим сигналом. Следовательно, в связи с изучением тотальной резонансности, интересно изучать биологические ритмы. Применительно к диапазону солнечных пульсаций, выявленных в Крыму [27], это было сделано, например, в работе [28].

В специальной обширной серии экспериментов измерялась удельная скорость роста дрожжевой культуры *Candida utilis*. В итоговом спектре статистически значимо удалось выявить два периода – 180^m и 160^m (оказалось возможным построить профиль вариаций). Но авторы [28] ещё и сопоставили все остальные периоды в вариациях скорости роста с периодами пульсаций [27].

Оказалось, что в «окне рассогласования» $P \leq 0^m,5$ совпадает абсолютное большинство периодов, в том числе значения периодов, не являющихся гармониками суток.

Общая картина должна быть дополнена важной деталью: все солнечные пятна существуют в колебательном режиме, и они колеблются всеми мыслимыми способами. Например, что касается перемещений, то их периоды располагаются в пределах $110^m \pm 40^m$, причём синхронизации в колебаниях между активными областями не было обнаружено [29].

Обнаружение коротких периодов солнечного происхождения в биоритмологии стимулировало поиск таких периодов в различных физико-химических системах, например в водных растворах [30]. Но наиболее интересные результаты были получены в связи с открытием микропериодов в полупроводниковых структурах. В пионерских работах [31–32] было, в частности, найдено, что в стабильных условиях устойчивые периоды обсуждаемого диапазона (включая 160^m) присутствуют в токах $p-n$ – перехода стандартных микросхем и в токах ФЭУ, питаемых через световод от ультрастабильного светового эталона. Были надёжно обнаружены и хорошо известные «классические» сейсмические периоды. Авторы [32] полагали, что проникновение всех таких периодов в изучаемые системы обусловлено влиянием вариаций в фоновых электромагнитных полях сверхнизких частот.

Подлинной сенсацией было обнаружение космических периодов в скорости радиоактивного распада [33]. Поиск периодичности в этом явлении – задача технически несложная. Появилась целая лавина публикаций на эту тему. С очень небольшими амплитудами – порядка 1% – вариации скорости счёта были найдены для периодов около года, около 27^d (вращение Солнца, присутствуют гармоники), суточный период, внутрисуточные периоды. Все такие данные были обнаружены для разных изотопов и разной аппаратуры. Подробности см., например, в обзорной работе [34].

В работе [35] отмечается, что наличие периодов в экспериментальных рядах флуктуаций скорости радиоактивного распада предполагает возможность определенного внешнего воздействия на параметры исследуемого радиоактивного изотопа. В качестве такого воздействия предлагались различные теоретические модели: влияние некоторой неизвестной «5-й силы», малые, «мерцающие» изменения метрики нашего мира, влияние каких-то более конкретных полей – космологического векторного потенциала, космического гиперболического поля, особого скалярного поля солнечного происхождения и т.д. Вместе с тем мы можем идентифицировать внешнее воздействие, исследуя периоды (или спектры периодов) и, таким образом, находя внешний агент которому они принадлежат.

Подавляющее число работ, в которых найдены те или иные периоды, исследуют отклонения регистрируемого процесса от теоретической кривой радиоактивного распада. Спектральный или корреляционный анализ таких разностных рядов и позволяет выявить скрытые в них периодичности. Но, как правило, внешние воздействия, в первую очередь геофизического происхождения: 1) имеют те же или очень близкие периоды, 2) влияют на параметры

регистрирующей аппаратуры таким образом, что это приводит к изменению, в первую очередь, средних значений регистрируемых временных рядов, что может интерпретироваться в качестве «сигнала». Поэтому ряд критиков полагает, что каких-либо внешних влияний на ядерно-физические явления в данной ситуации вообще нет, но имеется воздействие некоторого фактора космической погоды на измерительную технологию и приборы. Все вариации скоростей счёта – фиктивные, они обусловлены обратимыми изменениями эффективности регистрации. Между собственно ядерным процессом и его фиксацией макроприбором всегда есть посредник – «переводчик», а «перевод» не может быть исчерпывающе полным и однозначным. К агенту космической погоды сверхчувствительна система «переводчика». Экспериментаторы на это отвечают все более тщательным экранированием, использованием специальных технологий измерений и параллельной регистрацией возможных артефактных влияний на аппаратуру.

Другое направление исследований связано с изучением свойств *флуктуаций* скорости радиоактивного распада. В этом случае временной ряд разбивается на короткие ($\Delta t \leq 1$ мин) отрезки, для которых вычисляется значение некоторого параметра, например, как в случае [36] – фрактальной размерности методом всех сочетаний (МВС). При этом, как показано в [36], результат вычислений инвариантен относительно линейных преобразований отрезка временного ряда. Последнее свойство приводит к тому, что метод «не замечает» любых влияний на аппаратуру, период которых больше Δt . В силу малости Δt практически любые геофизические воздействия, которые критичны для рассмотренного выше метода «отклонений» от теоретической кривой радиоактивного распада не оказывают влияния на результаты анализа МВС-методом. Использование МВС-метода для анализа большого массива временных рядов флуктуаций скорости альфа-распада позволило выявить спектр периодов, который, как оказалось, демонстрирует свойство универсальности, проявляя себя в флуктуациях процессов различной качественной природы [34] (по этой причине данный спектр был назван «универсальный спектр периодов» – УСП). Рассмотренный выше период 160 мин, а также его гармоника 80 мин принадлежат УСП (на настоящий момент детально изучена часть УСП от единиц минут до 5 часов, поэтому мы не говорим о гармониках 320 мин и выше).

Самый общий итог данного раздела:

- в среде обитания периоды космического и геофизического происхождения величиной десятки минут – часы присутствуют постоянно;
- они представлены в флуктуациях процессов различной природы: фоновых электромагнитных полях сверхнизких частот, флуктуациях скорости радиоактивного распада, флуктуациях температуры мелких млекопитающих и птиц и др.;
- их эффект надёжно обнаруживается в различных физико-химических системах; они обеспечивают синхронизацию биологических микроритмов.

Не совпадают ли периоды собственных сейсмических колебаний Земли с периодами солнечных пульсаций?

Конечно, совпадение периодов собственных сейсмических колебаний Земли с периодами солнечных осцилляций было бы убедительным доводом в пользу идеи о «тотальной резонансности» Солнечной системы. Разумеется, речь идёт о частичном совпадении: спектры колебаний рассматриваемых явлений имеют разную структуру. Для сейсмических колебаний число периодов при переходе к их значению ниже 20^m стремительно возрастает, так что сопоставление делается невозможным. Было бы желательно заранее иметь некоторую оценку возможного числа совпадающих периодов – для их определенного диапазона и заданной точности совпадений – скажем, 30% при расхождении сравниваемых значений периодов $\pm 0,2\%$. Попытка разобраться в этих вопросах была предпринята в [37].

Мультиплет «основного» тона классических сфероидальных колебаний ${}_0S_2$ с «центральным» периодом $53^m,84$ присутствует, как оказалось, в АЕ-индексе. Эффект есть как в летней, так и в зимней ионосфере. Из этого следует, что вклад солнечных пульсаций в рассматриваемые периоды отсутствует, хотя в соответствующей литературе солнечные периоды около 50^m иногда упоминаются. Период ${}_0S_2$ надёжно обнаружен в вариациях скорости радиоактивного альфа-распада [34].

Если период первого тона сфероидальных колебаний представлен в фоновых электромагнитных полях крайне низких частот, то он непременно будет встречен в биологических микроритмах: ведь именно этот физический агент является в биоритмологии ведущим «датчиком времени». Действительно, фундаментальные клеточные осцилляции с периодом около часа [38] (их часто называют «околочасовые ритмы») синхронизируются, видимо, периодом ${}_0S_2$.

Просмотр списка сейсмических – солнечных периодов [37] для наиболее хорошо изученного диапазона $115^m \dots 205^m$ показывает, что в 40% солнечных периодов – в принятом «окне» сравнения $\pm 0^m,5$ минут – сейсмические периоды вообще не присутствуют. Периоды, для которых можно было бы заподозрить совпадение из-за близости их значений, составляют около 20% всех случаев. Не было отмечено каких-либо общих различий между этими группами.

Поиск признаков связи «солнечные осцилляции – собственные колебания Земли» – проводился также для колебаний «мантия – ядро» [39]. Основной период в данном случае составляет 243.685 минут. Оказалось, что у него есть загадочный двойник в солнечных осцилляциях, точно равный половине этой величины. Для затабулированных в [39] комбинационных периодах рассматриваемых колебаний такого рода совпадений – не менее десятка. Возможно, резонансный режим может устанавливаться через гармоники.

Общий итог данного раздела: не обнаружено бесспорных признаков связи солнечных пульсаций и собственных сейсмических колебаний Земли. Не исключено, однако, что отдельные «линии» спектров этих колебаний находятся в резонансе, то есть между рассмотренными явлениями связь на самом деле имеется. Вопрос требует дальнейшего изучения.

Вычислительный эксперимент: периоды осевого вращения астероидов – резонанс с солнечными осцилляциями диапазона g-мод?

Этот раздел возвращает читателя к началу статьи: если период осевого вращения Земли (сутки) заметен в вариациях показателей солнечной активности, то нет ли аналогичной связи для других тел солнечной системы? Например, для астероидов? Подробное описание поиска такой связи представлено в 5-й главе [27].

Важнейшие этапы этой работы таковы:

- из соответствующего каталога были взяты точные значения осевых периодов вращения астероидов – 493 значения в интервале $2^h, 2-147^h, 8$. Для каждого случая были подсчитаны гармоники, до 5-й включительно;
- для полученного массива чисел строилось частотное распределение с шагом в 1^m . Далее это распределение аппроксимировалось плавной кривой. Каждый пик этого распределения выше кривой предположительно считался резонансным;
- в некоторые минутные интервалы попадало сразу несколько чисел; подсчитывались их средние значения, а число чисел считалось «весом» этого периода («вес» мог достигать 6);
- в итоговом списке для интервала $70^m \dots 300^m$ минут фигурировало 167 случаев; на наиболее важный интервал с точки зрения изученности солнечных осцилляции $115^m \dots 205^m$ пришлось 87 случаев;
- анализ величины «рассогласования» между сравниваемыми солнечными и астероидальными периодами показал, что частотное распределение этой величины имеет максимум при малых значениях ($0^m, 2$). Для периодов с повышенными «весами» она составляет в среднем $0^m, 17$ и уменьшается, если рассматривать периоды астероидов, определённые с повышенной точностью.

В итоге: для упомянутого наиболее изученного интервала $115^m \dots 205^m$ «в окне» $\pm 0^m, 3$ совпадает с солнечными периодами 68% астероидальных; в диапазонах $70^m \dots 115^m$ и $205^m \dots 300^m$ эти величины составляют в среднем около 50%. Неслучайность соответствия между периодами гравитационных колебаний Солнца и периодами осевых вращения астероидов подтверждается ещё и другими признаками. Например, в рассмотренном списке периодов представлены гармоники суток Земли, Марса и Юпитера. Для общего распределения – всего массива данных – характерно присутствие не только пиков («резонансов»), но и провалов («люков») – отклонений противоположного знака. Было выяснено, что в пределах люков для того же «окна сравнения» $\pm 0^m, 3$ и для всего диапазона периодов с солнечными периодами совпадают только 25% осевых периодов астероидов.

«Изрезанность» наблюдаемого распределения периодов вращения астероидов обусловлена, конечно, не только резонансными, но и некоторыми другими причинами. Важное значение имеет здесь наблюдательная селекция. Тем удивительнее, что присутствие признаков резонансности явно обнаруживается.

Вторым важным результатом, который получен с использованием описанного выше распределения осевых периодов астероидов, является его совпадение с УСП [23]. Для этого распределение вращательных периодов астероидов сглаживалось четыре раза процедурой скользящего среднего с использованием пуассоновского треугольного окна. Экстремумы сглаженного распределения показали практически 100 % совпадение с УСП в пределах точности определения его периодов [40]. Данный результат, наряду с совпадением УСП с периодическими компонентами в спектрах астрофизических мазеров [41], а также с вращательными периодами двойных звездных систем [42] заставляет рассматривать УСП как имеющий глобальное, космофизическое происхождение.

Общее заключение

Важная сторона самоорганизации Солнечной системы, выраженная молчановским принципом «максимальной резонансности», была открыта при анализе связи между периодами с продолжительностями годы-месяцы. Но оказывается, признаки резонансности обнаруживаются и для более коротких периодов. В показателях солнечной активности, несомненно, присутствует период, равный земным суткам. Вполне вероятно, что будут найдены в тех же показателях периоды осевого вращения Марса и Юпитера. Гармоники земных суток представлены в солнечных пульсациях диапазона g-мод – собственных гравитационных колебаний Солнца. Найдены признаки связи между этими пульсациями и периодами осевого вращения астероидов.

Упомянутые солнечные пульсации проникают в среду обитания нашей планеты. Они контролируют фон радиоволн экстремально низких частот, а через посредство этого физического агента влияют на динамику лабораторных физико-химических систем, таких как водные растворы и полупроводниковые структуры. Поэтому космические периоды в десятки минут обнаруживаются в биологических микроритмах.

Идея тотальной синхронизации всех колебаний в Солнечной системе ставит вопрос о возможной связи солнечных пульсаций с собственными сейсмическими колебаниями Земли. Имеющиеся эмпирические данные не исключают возможности того, что для некоторых периодов порядка десятков минут резонансный режим может возникать косвенно, через гармоники, для какого-то промежутка времени.

В общем существующая в Солнечной системе сеть резонансных периодов, скорее всего, охватывает и периоды в десятки минут. Включает ли она минутный диапазон акустических колебаний Солнца? Очевидно, что весь круг затронутых выше вопросов требует осмысления в рамках особой исследовательской программы.

Таким образом, можем отметить, что принцип максимальной резонансности А.М. Молчанова, как следует из изложенного выше, возможно, работает не только для гравитирующих тел Солнечной системы, но и для систем самой различной качественной природы, которые характеризуются

периодами сутки и менее. Отмеченные синхронизмы в области коротких периодов, скорее всего, требуют связь по принципу «всё-со-всем», характерную для принципа Маха.

Литература

1. *Панчелюга В.А., Панчелюга М.С.* Принцип Маха и универсальный спектр периодов: ком-плементарные фрактальные распределения как следствие рациональных и иррациональ-ных отношений между частями целостной системы // *Метафизика*. 2021. № 2. С. 39–56.
2. *Владимиров Ю.С.* Реляционная картина мира. Кн.1: Реляционная концепция геометрии и классической физики. М.: ЛЕНАНД, 2021. 224 с.
3. *Владимиров Ю.С.* *Метафизика*. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009.
4. *Владимиров Ю.С., Терещенко Д.А.* Развитие представлений о принципе Маха // *Метафи-зика*. 2019. № 1 (31). С. 62–74.
5. *Панчелюга В.А., Панчелюга М.С.* Принцип Маха и спектр микросейсм // *Метафизика*. 2021. № 4. С. 50–59.
6. *Коломбет В.А., Лесных В.Н., Панчелюга В.А.* Универсальная система утраивающихся периодов // *Метафизика*. 2021. № 4. С. 98–106.
7. *Панчелюга В.А., Коломбет В.А., Панчелюга М.С.* Феномен макроскопических флуктуа-ций // *Метафизика*. 2021. № 4. С. 73–97.
8. *Диатроптов М.Е., Панчелюга В.А., Панчелюга М.С.* Динамика температуры тела у мелких млекопитающих и птиц в 10–120-минутном диапазоне периодов // *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. 2020. Т. 169, № 6. С. 706–711.
9. *Панчелюга В.А., Панчелюга М.С.* Некоторые предварительные результаты локального фрактального анализа шумоподобных временных рядов методом всех сочетаний // *Ги-перкомплексные числа в геометрии и физике*. 2014. Т. 11, вып. 1, № 21. С. 134–156.
10. *Molchanov A.M.* The resonant structure of the Solar system. The law of planetary distances // *Icarus*. 1968. Vol. 8, N 1/3. P. 203–215. DOI: 10.1016/0019-1035(68)90074-2
11. *Молчанов А.М.* Гипотеза резонансной структуры Солнечной системы // *Пространство и время*. 2013. № 1 (11). С. 34–48.
12. *Владимирский Б.М., Панчелюга В.А.* Максимальная резонансность Солнечной системы – полвека размышлений и дискуссий // *Метафизика*. 2021. № 4 (42). С. 107–118.
13. *Bigg E.K.* Lunar and planetary influences Geomagnetic Disturbances // *Journal of Geophysical Research*. 1963. V. 68, № 13. P. 40–93.
14. *Владимирский Б.М., Владимирский М.Б.* Лунная ритмика в космофизике и биологии // *Солнечно-земная физика. Труды XVIII Симпозиума по солнечно-земной физике России и стран СНГ, Троицк, 1999*. С. 209–214.
15. *Владимирский Б.М., Кисловский Л.Д.* *Археoaстрономия и история культуры*. М.: Знание, 1989. 64 с.
16. *Котов В.А., Левицкий Л.С.* Период 160 минут, внутреннее вращение и 11-летний цикл Солнца: свидетельство взаимосвязи? // *Известия Крымской астрофизической обсерватории*. 1987. Т. 77. С. 51–71.
17. *Dodson H.W., Hedeman E.R.* Survey of Number of Solar Flares observed during IGY // *Journal of Geophysical Research*. 1960. V. 65, № 1. P. 123–131.
18. *Кузнецов В.В., Плоткин В.В., Нестерова И.Н., Позднева М.С.* Унитарная вариация f_0F_2 // *Ионосферные исследования: сб.* 1993. № 49. С. 77–82.
19. *Шноль С.Э.* Космофизические факторы в случайных процессах. *Svenska fysika rkivet*, 2009. С. 153–177.
20. *Брунс А.В., Шумко С.М.* // *Астрономический журнал*. 1990. Т. 67. № 4. С. 829–836.

21. *Северный А.Б., Котов В.А., Цап Т.Т.* Колебания Солнца с периодом 160 минут и другие долгопериодические колебания: анализ спектра мощности за 7 лет наблюдений и интерпретация // Известия Крымской астрофизической обсерватории. 1985. Т. 71. С. 3–13.
22. *Котов В.А., Хайнечук В.И.* Пульсации Солнца и период биений 399 суток // Известия Крымской астрофизической обсерватории. 2011. Т. 107, № 1. С. 99–104.
23. Котов Валерий Александрович. URL: https://crao.ru/ru/?option=com_content&view=article&id=187
24. *Котов В.А.* Экзопланеты, время и антропный принцип // Поиск математических закономерностей мироздания: физические идеи, подходы, концепции. Новосибирск: Акад. изд-во «ГЕО», 2008. С. 271–288.
25. *Sevin E.* Sur la structure du systemesolaire (Prevision d'une nouvelle planete) // Compt. Rend. Acad. Sci. Paris, 1946. P. 220–221.
26. *Чечельницкий А.М.* Концепция волновой астродинамики и ее следствия // Поиск математических закономерностей Мироздания: физические идеи, подходы, концепции / ред. М.М. Лаврентьев. – Новосибирск: Изд-во ИМ, 1999. С. 74–91.
27. *Панкратов А.К., Нарманский В.Я., Владимирский Б.М.* Резонансные свойства солнечной системы, солнечная активность и вопросы солнечно-земных связей. Симферополь, 1996. С. 50–53.
28. *Кузнецов А.Е., Орешников А.В.* Особенности роста синхронной культуры дрожжей *Candida Utilis* и их связь с внешним ритмом – 160-минутными пульсациями Солнца // Труды Химико-технологического института имени Д.И. Менделеева. 1987. Вып. 149. С. 113–123.
29. *Наговицын Ю.А., Наговицына Е.Ю.* Квазипериодические колебания солнечных пятен на временных шкалах десятки минут и сотни часов // Труды Всероссийской ежегодной конференции по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2006». Пулково, Санкт-Петербург, 2006. С. 73–104.
30. *Дроздов А.В., Нагорская Т.П.* Изучение влияния вариаций магнитного поля Земли на динамику физико-химических свойств воды // Труды VII Международного конгресса «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине». СПб., 2015. С. 44–45.
31. *Брунс А.В., Владимирский Б.М.* Избыточные шумы и эффект солнечной активности в точных измерениях // Известия Крымской астрофизической обсерватории. 1995. Т. 92. С. 129–142.
32. *Брунс А.В., Владимирский Б.М.* Динамика нетепловых шумов в элементах стандартных электронных устройств – короткие физические периоды (на установке «Экзакт») // Известия Крымской астрофизической обсерватории. 2007. Т. 3, вып.4. С. 314–325.
33. *Авдонина Е.Н., Лукьянов В.Б.* Вариации геогео-космофизических характеристик и сцинтилляционные методы регистрации радиоактивности // Биофизика. 1992. Т. 37, № 3. С. 576–587.
34. *Панчелюга В.А., Панчелюга М.С.* Локальный фрактальный анализ шумоподобных временных рядов методом всех сочетаний в диапазоне периодов 1–115 минут // Биофизика. 2015. Т. 60, вып. 2. С. 395–410.
35. *Панчелюга В.А.* О внешних воздействиях на скорость радиоактивного распада // Метафизика. 2020. № 4. С. 10–34.
36. *Панчелюга В.А., Панчелюга М.С.* Фрактальная размерность и гистограммный метод: методика и некоторые предварительные результаты анализа шумоподобных временных рядов // Биофизика. 2013. Том. 58, вып. 2. С. 377–384.
37. *Бобова В.П., Владимирский Б.М., Зайцева С.А., Савина Н.Г., Пудовкин М.И.* Возможные совпадения периодов солнечных осцилляций собственными периодами колебаний земли // Кинематика и физика небесных тел. 1991. Т. 7, № 1. С. 34–42.

38. *Эйдус Л.Х., Лецинская Л.Л.* О биофизическом механизме окологосударственной клеточной ритмики и её роли в обмене веществ // *Биофизика*. 2006. Т. 51, вып. 1. С. 108–115.
39. *Баркин Ю.В.* Свободные трансляционные колебания системы «ядро-мантия» Земли и вариации природных процессов с часовыми периодами // *Нелинейный мир*. 2007. Т. 5, № 1–2. С. 101–110.
40. *Панчелюга В.А., Панчелюга М.С.* О совпадении спектра периодов в флуктуациях скорости альфа-распада со спектром вращательных периодов астероидов // *Материалы XV Международной конференции «Финслеровы обобщения теории относительности» (FERT-2019)* / ред. Д.Г. Павлов, В.А. Панчелюга. Москва, 11-й формат, 2019. С. 27–29.
41. *Панчелюга В.А., Владимирский Б.М., Панчелюга М.С.* О совпадении спектра периодов во временных рядах флуктуаций скорости альфа-распада с периодическими компонентами в спектрах астрофизических мазеров // *Система «Планета Земля»: XXV лет семинару «Система «Планета Земля» (1994–2019)*. М.: ЛЕНАНД, 2019. С. 115–118.
42. *Панчелюга В.А., Панчелюга М.С., Лесных В.Н.* О совпадении вращательных периодов двойных звездных систем с периодами в флуктуациях процессов различной природы // *Известия института инженерной физики*. 2021. № 4. С. 2–5.

A.M. MOLCHANOV MAXIMUM RESONANCE PRINCIPLE OF THE SOLAR SYSTEM: SHORT PERIODS

B.M. Vladimirovsky^{1*}, V.A. Panchelyuga^{2}**

*¹V.I. Vernadsky Crimean Federal University
4 Vernadskogo Ave., Simferopol, Republic of Crimea, 295007,
Russian Federation*

*²Institute of Theoretical and Experimental Biophysics of RAS
3 Institutskaya St, Pushchino, Moscow Region, 142290, Russian Federation*

Abstract. A brief review of publications devoted to oscillatory phenomena in the solar system is given. Periods equal to or less than a daily one are considered. Possible resonant connections between different periods are analyzed in connection with the concept of A.M. Molchanov about the “maximum resonance” of the solar system.

Keywords: oscillations of the Sun in the range of g-modes, Earth natural oscillations, biological microrhythms, resonance

* E-mail: bvlad@yandex.ru

** E-mail: victor.panchelyuga@gmail.com