

DOI: 10.22363/2224-7580-2023-1-72-82

## УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СПЕКТР ПЕРИОДОВ: ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ И ВРЕМЕННОЙ АСПЕКТЫ

В.А. Панчелюга\*, М.С. Панчелюга

*Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН  
Российская Федерация, 142290, Московская обл.,  
г. Пущино, ул. Институтская, д. 3*

**Аннотация.** В работе обсуждается роль принципа Маха как теоретического базиса для универсальных спектров периодов, получаемых экспериментально. Следующая из данного принципа связь по принципу «все-со-всем» может быть положена в основу модели комплементарных фрактальных распределений или R-фрактала. Показано, что следующие из R-фрактала иррациональные фрактальные последовательности могут служить моделью универсальных спектров периодов, которые выступают в роли временного аспекта R-фрактала. Приведены примеры феноменов, которые представляют пространственный аспект R-фрактала, в частности икосаэдро-додекаэдрическая модель структуры Земли.

**Ключевые слова:** универсальный спектр периодов, флуктуации, принцип Маха, R-фрактал, комплементарные фрактальные распределения, золотое сечение, икосаэдро-додекаэдрическая структура Земли

### Введение. Универсальный спектр периодов

Начало рассмотренным ниже исследованиям было положено в работе [1], где с использованием локального фрактального анализа методом всех сочетаний [2] был найден спектр, периоды которого впоследствии были обнаружены в флуктуациях процессов различной природы. Поэтому данный спектр был назван нами «универсальный спектр периодов» (УСП). Так, например, одной из особенностей УСП является его «биологическая активность»: он обнаружен при анализе временных рядов флуктуаций параметров различных биологических систем: флуктуаций температуры мелких млекопитающих и птиц [3-4], хемилюминесценции планарий [5]. Очевидно, наиболее ярким свидетельством биологической активности УСП является его совпадение со спектром околичасовых периодов, отражающих практически все аспекты ритмики живых систем [6]. Довольно неожиданным проявлением универсальности данного спектра является его совпадение со спектрами периодов ряда астрофизических систем: периодами в спектрах астрофизических мазеров [7], вращательными периодами астероидов [8] и двойных звездных систем [9]. Результаты работ [1-9] в совокупности позволяют не только говорить

---

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

об универсальности рассматриваемого спектра периодов, но и сделать предположение о его глобальной, космофизической обусловленности.

Важной особенностью УСП [1–9] является его фрактальный характер. Свойство фрактальности говорит о том, что набор частот данного спектра составляет единую самосогласованную систему, то есть в данном случае имеет место некоторый единый колебательный процесс. Об этом свидетельствует, например, спектр собственных колебаний Земли, для которого показано совпадение с УСП [1] и который, в силу его фрактальности, можно рассматривать как единый колебательный процесс, приводящий к существованию на поверхности Земли системы стоячих волн, экспериментально подтвержденной в [10]. Сфазированность многих космофизических циклов [11] также может говорить в пользу их фрактальности. Большое количество работ, относящихся к подобным циклам, рассмотрено в [12].

Таким образом, наличие УСП позволяет говорить о некотором глобальном колебательном процессе, который характеризуется 1) универсальностью, так как, проявляет себя в флуктуациях процессов любой природы; 2) фрактальностью; 3) глобальностью – встречается не только в земных, но и астрофизических процессах.

### Принцип Маха и УСП

Универсальность, фрактальность и глобальная проявленность УСП требуют для своего объяснения некоторую столь же универсальную и глобальную причину. Такой универсальной причиной, на наш взгляд, может служить принцип Маха, первоначально введенный Эйнштейном [13] как обусловленность сил инерции тел воздействием на них со стороны всей окружающей материи мира [14]. В дальнейшем данный принцип получил более общую трактовку как «...обусловленность локальных свойств материальных образований закономерностями и распределением всей материи мира» [15. С. 62] и в настоящее время может рассматриваться как связь по принципу «всё-со-всем», неявно предполагая мгновенную соотнесенность между любыми физическими объектами Вселенной.

Как известно, динамика любых природных систем, как правило, имеет периодический, колебательный характер – они могут рассматриваться как автоколебательные системы. Выполнимость принципа Маха означает, что все такие автоколебательные системы от микро- до мегамира являются связанными между собой. «Автоколебательный» характер динамики и наличие сколь угодно слабой связи между такими системами являются условиями для возникновения синхронизации – вхождения таких систем в синхронный кооперативный режим колебаний [16]. Следовательно, наличие связи «всё-со-всем» может рассматриваться как основа для некоторой глобальной синхронизации, результатом которой может быть наблюдаемый УСП [12].

Говоря о принципе Маха и связанной с ним глобальной синхронизацией нельзя не упомянуть работы А.М. Молчанова [17–18], который рассмотрел аналогичную задачу синхронизации Солнечной системы в предположении,

что между ее телами, рассматриваемыми как совокупность слабо связанных, длительное время эволюционировавших осцилляторов (автогенераторов), существуют слабые диссипативные силы. Благодаря этому в процессе своей эволюции они выходят на некоторый кооперативный режим, когда между характеризующими их частотами устанавливаются целочисленные соотношения и все колебания в системе оказываются синхронизованными. Такой выход на кооперативный синхронный режим часто называют «принципом максимальной резонансности», гласящим, что любая динамически зрелая система всегда выходит на синхронный режим колебаний. Таким образом, как отмечалось в [19], 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 [19] для периодов в диапазоне «десятки суток – десятки лет», а в работе [20] рассмотрены признаки резонансности для более коротких периодов. Суммируя [19–20], можно заключить, что принцип максимальной резонансности А.М. Молчанова работает не только для гравитирующих тел Солнечной системы, но и систем самой различной качественной природы, которые характеризуются периодами сутки и менее. Отмеченные в [20] синхронизмы в области коротких периодов предположительно требуют связь по принципу «всё-со-всем», характерную для принципа Маха.

### **Принцип Маха и R-фрактал**

Следуя принципу максимальной резонансности и исходя из выполнимости принципа Маха, мы можем предположить, что любые процессы во Вселенной должны находиться в некотором кооперативном колебательном режиме. Наличие такого колебательного режима имеет своим немедленным следствием возникновение единого универсального спектра пространственно-временных структур, частным случаем которых будет существование универсального спектра периодов, который

1) должен проявлять себя на различных масштабах от микро- до мегамира;

2) должен быть универсальным, то есть проявлять себя для систем различной качественной природы (физических, химико-биологических, астрономических и т.д.);

3) должен демонстрировать свойство самоподобия или фрактальности, что является следствием единого кооперативного режима колебаний.

Существование такого единого колебательного процесса, как правило, всегда связано с явлением резонанса.

В работе [12] предлагается достаточно общая модель возникновения УСП, основанная на двух очевидных положениях: 1) определении резонанса как рационального отношения; 2) предположении о том, что любая реальная физическая система является грубой, то есть такой, параметры которой всегда

подвержены неустранимым флуктуациям, и поэтому они принципиально не могут быть определены с бесконечной точностью.

Как известно, две системы с собственными частотами  $p$  и  $q$  находятся в состоянии резонанса, если отношение данных частот  $r$  является числом рациональным, и мы говорим о невозможности резонанса, если  $r$  принадлежит множеству иррациональных чисел.

Данное определение резонанса имеет своим следствием два парадокса, которые подробно рассмотрены в [12; 21]. Причина парадоксов кроется в том фундаментальном обстоятельстве, что  $p$  и  $q$  не могут быть определены с бесконечной точностью, необходимой для различения рационального и иррационального отношения, даже если в нашем распоряжении имеется идеальный прибор, не имеющий ошибок измерения. Увеличивая точность измерений  $p$  и  $q$ , мы в некоторый момент обнаружим, что результаты измерений подвержены неустранимым флуктуациям. По этой причине любое измерение является «грубым» и имеет своим результатом конечное рациональное число.

В то же время в окрестности любого рационального числа существует бесконечно много иррациональных чисел. По этой причине любая сколь угодно малая флуктуация приведет к нарушению условия принадлежности  $r$  к множеству рациональных чисел. Тем не менее практический опыт свидетельствует, что явление резонанса существует. Так же, как и то, что для определенных  $r$  резонанс отсутствует.

Второй парадокс – известный из практики факт, что резонанс легче возникает для случаев, когда  $p$  и  $q$  – малые натуральные числа, расположенные в самом начале числовой оси.

Данные парадоксы подробно рассмотрены в [12] в рамках модели, предлагающей последовательное рассмотрение резонанса с учетом грубости физической системы. Результатом этого рассмотрения является вывод о существовании двух комплементарных фракталов, один из которых основан на множестве рациональных чисел, другой – на множестве иррациональных чисел. Так как суммарно областью определения рассматриваемых комплементарных фракталов является множество действительных чисел  $\mathbb{R}$ , то для краткости будем называть их  $\mathbb{R}$ -фрактал.

В то время как «рациональный» фрактал отвечает за резонансное взаимодействие между частями системы, «иррациональный» – за отсутствие резонанса, чему соответствуют условия максимальной устойчивости структуры некоторой сложной природной системы. Максимальная устойчивость достигается, когда отношение параметров системы ближе всего к золотому сечению. В силу этого параметры реальных природных систем, как правило, связаны именно с иррациональным фракталом строение которого основано на золотом сечении.

В табл. 1 приведены значения УСП-периодов, полученные на основе анализа временных рядов флуктуаций скорости альфа-распада (Р/Р) [1] и рядов флуктуаций температуры мелких млекопитающих и птиц (ФТЖ) [9]. Для сравнения во втором столбце табл. 1 даны значения последовательностей,

вычисленных на основе первых четырех золотых сечений. Видно хорошее совпадение значений R-фрактала со значениями УСП-периодов.

Таблица 1

Сравнение УСП и R-фрактала

№	R-фрактал	УСП (мин)	
		ФТЖ [9]	P/P [1]
1	13, 14, 15	13	13.8
2	19, 20, 21	20	21.3
3	26	26	25
4	28		27.5
5	34	33	32
6	36	37	
7	41		40
8		44	43
9	45		46
10	50	51	51
11	55	57	55.8
12	60	62	60.7
13	69	68	68.3
14			73
15		74	75.5
16	80	80	80
17		85	85.5
18	88, 89		
19	95	94	95
20		101	99.8
21	106	109	106.3

Совпадение УСП и значений R-фрактала, отмеченное в табл. 1, можно рассматривать как экспериментальное свидетельство полученного в модели [12] и рассмотренного выше принципа максимальной устойчивости природных систем. При этом УСП мы можем рассматривать как временной аспект R-фрактала. В следующем разделе рассматривается ряд примеров, которые иллюстрируют его пространственный аспект.

### Лабораторные и геофизические проявления R-фрактала

Хорошей иллюстрацией проявления пространственного аспекта R-фрактала в лабораторном эксперименте дают исследования М.С. Радюка [22], в которых исследовалась скорость оседания гомогената листьев растений. Было обнаружено, что процесс оседания неоднороден и связан с возникновением бугорков – областей в которых скорость оседания выше, чем в целом по кювете (рис. 1а). Автор отмечает, что «... в пределах физических объектов и

вокруг них существует некий фактор неизвестной природы, оказывающий существенное влияние на скорость протекания различных биологических и физических процессов» [23]. Данный фактор очень слабый, и только благодаря механизмам автоусиления, «работающим» в гомогенате листьев растений [24], происходит формирование бугорков (рис. 1б).

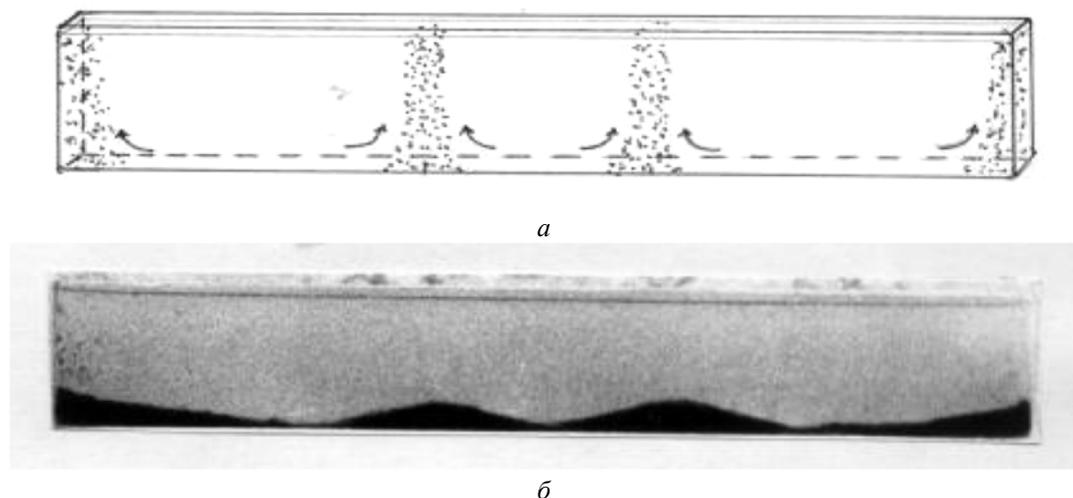


Рис. 1. Схема возникновения неоднородностей гомогената листьев в кювете на первом этапе агрегации его частиц (а), снимок осадка гомогената (б) [22]

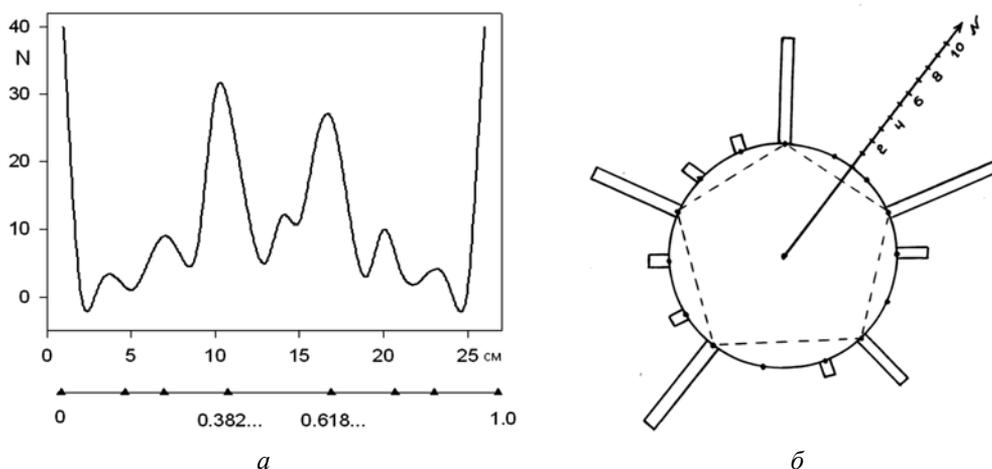


Рис. 2. Спектр распределения бугорков осадка гомогената по длине кюветы (а) и круговая гистограмма распределения сосудов с гомогенатом листьев, расположенных по кругу, по числу случаев, когда скорость денатурации гомогената в них была выше чем в соседних сосудах (б) [22]

Оказалось, что процесс формирования бугорков не является случайным, как можно было бы ожидать. Как отмечает сам автор: «По результатам большого числа экспериментов был построен спектр распределения бугорков осадка гомогената по длине кюветы. Анализ этого распределения показал, что

его максимумы приходятся на края кюветы и точки деления кюветы в пропорции золотого сечения (рис. 2а). Между основными максимумами выявляются более мелкие. Интересно, что они расположены по тому же принципу, что и основные, то есть соответствуют точкам деления отрезка между двумя основными максимумами в пропорции золотого сечения, что свидетельствует о фрактальном характере данного явления» [25. С. 41–43].

Касаемо вышеприведенной цитаты, хотелось бы особо подчеркнуть, что описанный механизм формирования экспериментального распределения, представленного на рис. 2а, в точности воспроизводит модельный алгоритм построения иррациональной части R-фрактала [12].

Аналогичная картина деления отрезка в пропорции золотого сечения наблюдается, когда вместо кювет используются сосуды, выстроенные в линию. В том же случае, когда сосуды с гомогенатом располагаются по окружности, максимальная скорость оседания наблюдается в сосудах, которые образуют вершины вписанного в окружность пятиугольника. На рис. 2б в качестве примера приведена круговая гистограмма, отражающая скорость оседания гомогената для сосудов, расположенных по кругу. То есть в данном случае также проявляет себя золотая пропорция, «зашитая» в симметрии пятого порядка.

Размышлениям над феноменом золотого сечения посвящена большая часть работ М.С. Радюка [22; 26–28]. Свое видение данного феномена он сформулировал, в частности, в работе [28], где на примерах процессов филотаксиса и ступенчатого развития фотосинтетического аппарата растений высказано предположение, «...что золотая пропорция является следствием принципа максимальной простоты (оптимальной конструкции), реализующегося в этих объектах через свойство самоподобия (минимум отношений между целым и его частями), свойственного для классической золотой пропорции» [28].

При этом, как уже отмечалось выше, первичным является свойство пространства материальных объектов («гало» физических объектов [29]) или свойство пространства, в которое «вписаны» материальные объекты. В последнем случае пространство каждого из исследованных в эксперименте объектов или систем объектов должны быть вписаны в пространство Земли, и этому вмещающему пространству должны быть присущи все те свойства, которые наследуют экспериментальные системы в описанных выше экспериментах. Как ни удивительно, но именно такая картина наблюдается в реальности. Наиболее полно она выражена в модели икосаэдро-додекаэдрической структуры Земли (ИДСЗ), в строении которой, так же как и в рассмотренных экспериментах М.С. Радюка, «зашита» пропорция золотого сечения.

Многочисленные попытки сравнения Земли с кристаллическими фигурами известны со времен Пифагора и Платона [30]. Уже в то время считалось, что сфера Вселенной возникла из додекаэдра, а один из пифагорейцев, Гиппас, разгласил тайну о том, что шар можно покрыть двенадцатью равными пятиугольниками [31].

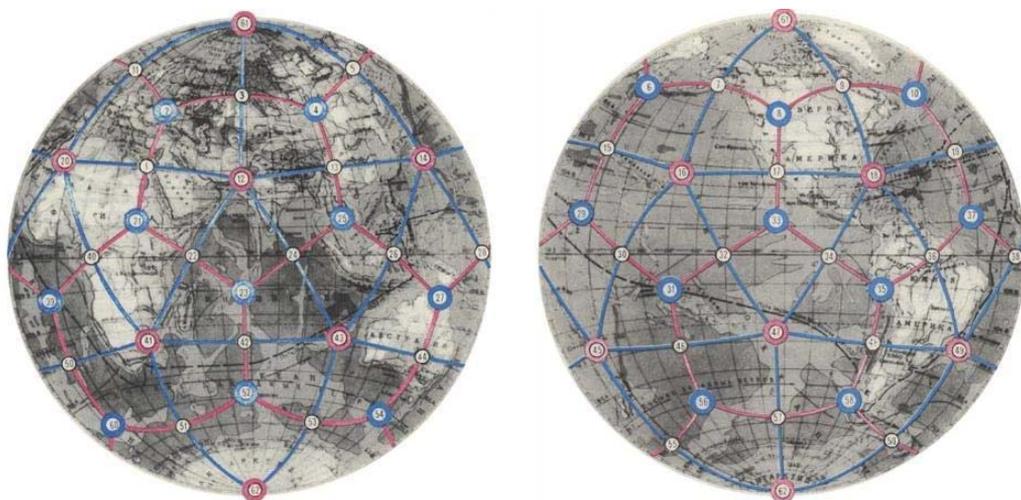


Рис. 3. Икосаэдро-додекаэдрическая структура Земли

В начале XIX века геолог Эли де Бомон и математик Пуанкаре пришли к выводу о трансформации земной оболочки в додекаэдрическую форму.

Через 100 лет после Эли де Бомона в 20-е годы прошлого века модель Земли в виде совмещённых многогранников с симметрией пятого порядка – додекаэдра и икосаэдра – предложил российский исследователь, заслуженный изобретатель СССР Степан Иосифович Кислицын. Хотя ряд авторов отмечает идейное влияние де Бомона на С.И. Кислицына [31], координатная привязка многогранников у Кислицына иная, чем у Бомона. Положение икосаэдра им получено из анализа расположения крупнейших мировых месторождений алмазов, которые, как он предполагал, должны быть приурочены к его вершинам. Интересно отметить, что из двенадцати алмазоносных центров, намеченных С.И. Кислицыным, только пять остались неоткрытыми.

В начале 1970-х – 1980-е годы Н.Ф. Гончаровым, В.А. Макаровым и В.С. Морозовым была построена планетарная икосаэдро-додекаэдрическая система Земли (ИДСЗ) (рис. 3), названная «энергетическим каркасом Земли». С узлами и рёбрами каркаса они связывали эволюцию геосферы, биосферы и Человечества. Не имея возможности в рамках настоящей статьи обсуждать многочисленные работы данных авторов, отметим, что они связывают с узлами и ребрами ИДСЗ: 1) тектоническое строение земной коры; 2) вулканическая и сейсмическая активность; 3) аномалии магнитного поля; 4) все мировые центры максимального и минимального атмосферного давления; 5) постоянные районы зарождения ураганов; 6) крупные залежи полезных ископаемых; 7) влияние на биосферу планеты; 8) древние очаги культур – Древний Египет (пирамиды точно в одном из узлов), протоиндийская цивилизация (Мохенджо-Даро), Северная Монголия и др.

Авторы [31–32] считают, что в теле планеты существует силовой каркас неизвестной природы, который также имеет симметрию икосаэдра и додекаэдра. Данный каркас действует не только на земную кору, но и на гидросферу, атмосферу, биосферу, магнитное и гравитационное поле Земли. Узлы ИДСЗ

подобны выходам своеобразных «силовых осей» планеты, определяющих ее силовой каркас. Они связывают данный силовой каркас с внутренним ядром Земли в форме додекаэдра-икосаэдра – геокристаллом, который своим ростом наводит ту же симметрию во всех оболочках планеты.

Несмотря на то, что гипотеза геокристалла объясняет многие геофизические феномены, на наш взгляд, она не дает объяснения, например, приведенным выше лабораторным экспериментам М.С. Радюка, а также многим феноменам, наблюдаемым в рамках Солнечной системы, в которых проявляет себя золотое сечение. В данном случае похоже, что Земля, в свою очередь, «вписана» в пространство Солнечной системы и наследует присущие ему особенности.

### Заключение

Исходя из вышеизложенного, можно заметить, что просматривается определенный параллелизм между рассмотренными свойствами УСП (универсальность, фрактальность, глобальность) и проявлением пространственных отношений, связанных с золотым сечением как для лабораторных, так и природных систем. Основа отмеченного параллелизма, на наш взгляд, состоит в том, что как временная (УСП), так и пространственная (распределения на рис. 2), икосаэдро-додекаэдрическая структура Земли (см. рис. 3), являются следствием принципа максимальной устойчивости структуры или минимальной резонансности [12]: любая природная система в ходе своей эволюции стремится организовать свою структуру таким образом, чтобы ее параметры соответствовали иррациональным максимумам R-фрактала, то есть достигали максимальной устойчивости. Именно в этом нам видится причина повсеместной распространенности систем, организованных по принципу золотого сечения.

В то же время исходные положения модели R-фрактала основываются на декларируемой принципом Маха резонансной связи по типу «всё-со-всем», которая в конечном итоге становится тем организующим началом, что приводит к существованию рассмотренных в работе феноменов.

### Литература

1. *Панчелюга В. А., Панчелюга М. С.* Локальный фрактальный анализ шумоподобных временных рядов методом всех сочетаний в диапазоне периодов 1–115 мин // *Биофизика*. 2015. Т. 60, вып. 2. С. 395–410.
2. *Панчелюга В. А., Панчелюга М. С.* Фрактальная размерность и гистограммный метод: методика и некоторые предварительные результаты анализа шумоподобных временных рядов // *Биофизика*. 2013. Т. 58, вып. 2. С. 377–384.
3. *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.
4. *Диатроптов М. Е., Панчелюга В. А., Панчелюга М. С., Суков А. В.* Околочасовые ритмы температуры тела у млекопитающих и птиц с разным уровнем обмена веществ // *Доклады российской академии наук. Науки о жизни*. 2020. Т. 494, № 1. С. 472–476.

5. *Panchelyuga V. A., Tiras Kh. P., Novikov K. N., Panchelyuga M. S., Nefedova S.E., Seraya O. Yu.* On universal nature of periods spectrum in time series of planaria chemiluminescence // CEUR Workshop Proceedings, Vol. 2763. P. 61–63. [https://doi.org/10.30987/conferencearticle\\_5fce2772a65345.94638332](https://doi.org/10.30987/conferencearticle_5fce2772a65345.94638332)
6. *Панчелюга В. А., Панчелюга М.С.* О возможной внешней обусловленности спектра около-часовых периодов // Актуальные вопросы биологической физики и химии. 2021. Т. 6, № 3. С. 393–399.
7. *Siparov S., Samodurov V., Laptev G.* Origin of observed periodic components in astrophysical maser's spectra // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. 2017. 467. P. 2813–2819.
8. *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. М.: 11-й формат, 2019. С. 27–29.
9. *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.
10. *Селюков Е. И., Стигнеева Л. Т.* Краткие очерки практической микрогеодинамики. СПб.: Питер, 2010. 176 с.
11. *Коломбет В. А., Лесных В. Н., Панчелюга В. А.* Универсальный спектр утраивающихся периодов // Метафизика. 2021. № 4. С. 98–106.
12. *Панчелюга В. А., Панчелюга М. С.* Принцип Маха и универсальный спектр периодов: комплементарные фрактальные распределения как следствие рациональных и иррациональных отношений между частями целостной системы // Метафизика. 2021. № 2. С. 39–56.
13. *Эйнштейн А.* Принципиальное содержание общей теории относительности // Собр. научных трудов. Т. 1. М.: Наука, 1965. С. 613–615.
14. *Владимиров Ю. С.* Реляционная картина мира. Кн. 1: Реляционная концепция геометрии и классической физики. М.: ЛЕНАНД, 2021. 224 с.
15. *Владимиров Ю. С., Терещенко Д. А.* Развитие представлений о принципе Маха // Метафизика. 2019. № 1 (31). С. 62–74.
16. *Пиковский А., Розенблюм М., Куртс Ю.* Синхронизация: Фундаментальное нелинейное явление. М.: Техносфера, 2003. 496 с.
17. *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. [https://doi.org/10.1016/0019-1035\(68\)90074-2](https://doi.org/10.1016/0019-1035(68)90074-2)
18. *Молчанов А. М.* Гипотеза резонансной структуры Солнечной системы // Пространство и время. 2013. № 1 (11). С. 34–48.
19. *Владимирский Б. М., Панчелюга В. А.* Максимальная резонансность Солнечной системы – полвека размышлений и дискуссий // Метафизика. 2021. № 4 С. 107–118. <https://doi.org/10.22363/2224-7580-2021-4-107-118>
20. *Владимирский Б. М., Панчелюга В. А.* Принцип «максимальной резонансности» Солнечной системы А. М. Молчанова: область коротких периодов // Метафизика. 2022. № 1. С. 71–83. <https://doi.org/10.22363/2224-7580-2022-1-71-83>
21. *Домбровский К., Станюкович К.* Распределение чисел и резонанс // Метафизика. 2021. № 4 (42). С. 119–158.
22. *Радюк М. С.* Золотая пропорция и неоднородность пространства некоторых линейных объектов // Циклы природы и общества. Ставрополь, 1995. 8 с.
23. *Радюк М. С.* «Гало» физических объектов: некоторые свойства и возможная природа // Квантовая магия. 2007. Т. 4, вып. 4. С. 4107–4115.
24. *Радюк М. С.* Пространственная неоднородность воды // Квантовая магия. 2008. Т. 5, вып. 2. С. 2183–2191.

25. Радюк М. С. Эффект «неоднородности» пространства в биологических и физических процессах // Квантовая магия. 2006. Т. 3, вып. 4. С. 4141–4155.
26. Радюк М. С. Золотая пропорция в структуре хлоропластов высших растений // Изв. АН СССР, Сер. Биологическая. 1987. № 5. С. 774.
27. Радюк М. С. Второе золотое сечение (1,465...) в природе. URL: <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/8911.html>
28. Радюк М. С. О биологической сущности золотого сечения // Журнал общей биологии. 2001. Т. 62, №5. С. 403–409.
29. Радюк М. С. «Гало» физических объектов: некоторые свойства и возможная природа // Квантовая магия. 2007. Т. 4, вып.4. С. 4107–4115.
30. Епифанов В. А. Космогонические и структурные версии состава земного ядра // 5-е Кудрявцевские Чтения – Всероссийская конференция по глубинному генезису нефти и газа. Москва, ЦГЭ, 17-19 октября 2016. 6 с.
31. Гончаров Н. Ф., Морозов В. С., Макаров В. А. Земля – большой кристалл? // Химия и жизнь. 1974. № 3. С. 34–38.
32. Макаров В. А. Строение земной коры, как результат функционирования силовых каркасов Геокристалла // Русская Мысль. 2010. № 1–12.

## SPATIAL AND TEMPORAL ASPECTS OF UNIVERSAL PERIODS SPECTRUM

V.A. Panchelyuga\*, M.S. Panchelyuga

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

**Abstract.** The paper discusses the role of the Mach principle as a theoretical basis for the universal spectra of periods obtained experimentally. The connection following from this principle according to the “all-to-all” principle can be used as the basis for the model of complementary fractal distributions or R-fractal. It is shown that the irrational fractal sequences following from the R-fractal can serve as a model of the universal spectra of periods, which act as the temporal aspect of the R-fractal. Examples of phenomena that represent the spatial aspect of the R-fractal are given, in particular, the icosahedral-dodecahedral model of the Earth’s structure.

**Keywords:** universal spectrum of periods, fluctuations, Mach principle, R-fractal, complementary fractal distributions, golden section, icosahedral-dodecahedral structure of the Earth

---

\* E-mail: [victor.panchelyuga@gmail.com](mailto:victor.panchelyuga@gmail.com)