

А.М.Чечельницкий

**ВОЛНОВАЯ СТРУКТУРА
СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ**

**Дубна
2000**

Чечельницкий А.М.
Волновая структура Солнечной системы.
Второе издание, 2000 год.

Компьютерные исследования
Куропаткина Г.Ф.
Жужлева Т.В.

Компьютерный набор
Куропаткина Г.Ф.
Боброва И.И.
Ступакова М.А.

Чечельницкий Альберт Михайлович -

астрофизик, космолог,

специалист в области космических исследований, теоретической физики, теории динамических систем, автоматического управления, оптимизации больших систем, эконометрики, конструктивной социологии, антропологии;

COSPAR Associate - Действительный член Международной организации Committee on Space Research (COSPAR) - член научных комиссий B, D, E

(COSPAR -наиболее авторитетная международная организация, связанная с фундаментальными междисциплинарными исследованиями космического пространства).

Автор концепции (Мега) Волновой Вселенной.

Автор монографий -

Экстремальность, устойчивость, резонансность в астеродинамике и космонавтике, М., Машиностроение, 1980; (Library of Congress Control Number: 97121007; Name: Chelchnitskii A.M.).

Динамика космических аппаратов и исследование космического пространства ("Волновая структура, квантование и мегаспектроскопия Солнечной системы"), Коллективное издание, М., Машиностроение, 1986;

"Волновая структура Солнечной системы", Тандем – Пресс, 1992;

"Крещение Руси (Когда? Где? Почему?)", Дубна, 1995; (Library of Congress Control Number: 96158839; Name: Chelchnitskii A.M.); ... Etc.

Автор многочисленных исследований:

* Чечельницкий А.М. Мегаволновой генезис ритмов Солнечной системы и вариации потока нейтрино и космических лучей. Труды Всесоюзной конференции "Исследование мюонов и нейтрино в больших водных объемах", Алма-Ата, КазГУ, с.44-52, (1983);

* Чечельницкий А.М. О квантовании Солнечной системы, Астрономический циркуляр, Бюро астрономических сообщений АН СССР, N1257, с.5-7; N1260, с.1-2; N1336, с.1-4, (1983);

* Чечельницкий А.М. Система Урана, Солнечная система и волновая астеродинамика. Прогноз теории и наблюдения "Вояджера-2". Доклады АН СССР, т.303, N5, стр.1082-1088, (1988);

* Чечельницкий А.М. В предчувствии революции в науках о Вселенной, в книге - Вселенная, Астрономия, Философия (Материалы симпозиума "Философские проблемы астрономии", апрель 1986 г., ГАИШ МГУ), из-во МГУ, с.186-190, (1988);

* Чечельницкий А.М. Земля и Вселенная - проблемы и парадоксы возраста, Тихоокеанская геология, N1, (1989);

* Чечельницкий А.М. Разум и власть (Ноябрь 1990 года), Москва, (1991);

* Chechelnitzky A.M., Wave Structure of the Solar System, Report to the World Space Congress, Washington, DC, (Aug.22-Sept.5), (1992);

* Чечельницкий А.М., Волновая Вселенная и Жизнь, Дубна, (1992);

* Чечельницкий А.М. Экономика - как система. Мифы, импровизации, законы. Москва, Март 1992 года;

* Chechelnitzky A.M. Wave World of Universe and Life: Space - Time and Wave Dynamics of Rhythms, Fields, Structure, Report to the XV Int.Congress of Biomathematics, Paris, September 7-9, 1995; Bio-Math (Bio-Mathematique & Bio-Theorique), Tome XXXIV, N134, pp.12-48, (1996);

* Чечельницкий А.М. На Пути к Великому Синтезу XXI Века: Концепция Волновой Вселенной, Солнечная система, Генезис Ритмов, Квантование "в Большом", с. 10-27. В кн. Анализ систем на пороге XXI века: Теория и Практика. Материалы международной конференции, Москва, 27-29 февраля 1996 года, том 3, М., Интеллект, (1997);

* Чечельницкий А.М., Космос, Земля, Социум: Симфония Ритмов - Универсальная Структура, Мегаволновой генезис, В сборнике: Теория Предвидения Будущее России, Труды V Чтений Кондратьева Н.Д., Из-во Фонда Кондратьева, Москва, стр. 467 - 471, (1997);

* Chechelnitzky A.M. Wave Universe and Spectrum of Quasars Redshifts, Preprint E2-97-259, Lab. Theor. Physics, Joint Institute for Nuclear Research, (1997);

* Чечельницкий А.М. Физическая Эсхатология: Проблема "Космос - Земля - Человек" - как проблема экстремальных природных катастроф, Труды 9 Международной конференции "Наука, Философия, Религия" (Тема "Эсхатология"), Дубна, (1998);
и многих других.

АБСТРАКТ

Представлено краткое изложение некоторых методов, идей, результатов концепции Волновой Вселенной и Волновой астродинамики, в частности, в приложении к наблюдаемой динамической структуре Солнечной системы.

Обсуждаются данные наблюдений и экспериментов свидетельствующие о существовании плазменных волн больших масштабов - мегаволн, формирующих ее наблюдаемую структуру - геометрию и динамику.

С волновой структурой Солнечной системы тесно связаны мегаквантовые аспекты ее строения - квантование "в Большом", в частности, наблюдаемые эффекты соизмеримости и резонансности в движении небесных тел.

Обсуждается возможность представления наблюдаемого в природе широкого спектра периодичностей - как множества ритмов, генезис которых связан с волновой структурой Солнечной системы и существованием мегаволн.

Этот спектр принадлежит теоретически вычислимому спектру частот Солнечной системы - ее мегаспектроскопии.

Показано, что широкий объем новой наблюдательной и экспериментальной информации о протекающих в Космосе, Земле, Биосфере процессов может быть корректно интерпретирован в рамках представлений Волновой космогонии, волнового резонанса. Волновая Вселенная - развивающаяся, эволюционирующая концепция, принципиально открытая для новых идей, наблюдений, экспериментов.

МИР НЬЮТОНА И ВОЛНОВАЯ ВСЕЛЕННАЯ

"Инерция" Ньютона.

Приоритеты Классической Небесной Механики

Современная университетская наука о движении небесных тел и строении Солнечной системы конца XX столетия все еще продолжает жить в *мире Ньютона* /1/.

Когда мы формулируем основную проблему небесной механики - задачу N-тел - в следующем виде: "Исследовать движение 10 материальных точек, представляющих Солнце, Меркурий, Венеру, Землю, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и Плутон, *предполагая, что движение происходит в пустоте под действием только сил взаимных притяжений*, определяемых законом всемирного тяготения Ньютона" /2/, либо говорим, что:

"...Основным содержанием небесной механики является задача N тел, т.е. изучение движения материальных точек, притягивающих друг друга по закону Ньютона" /2/, - мы, по существу, продолжаем говорить словами Ньютона и следуем его представлениям.

Наиболее рельефно концептуальный смысл классической небесной механики, по-видимому, выразил Пуанкаре /3/: "Истинная цель небесной механики состоит не в вычислении эфемерид, так как в этом случае можно было бы удовлетвориться предвидением на короткий срок, а в том, чтобы убедиться, *достаточно ли закона Ньютона для объяснения всех явлений*."

Что между Планетами? Вещество и Поле

В наш беспокойно ищущий век постепенно, но неуклонно зреет убеждение в неполноте ньютоновских и обобщающих их классических представлений об окружающем нас мире и, что не менее важно, мы постепенно начинаем представлять границы этой идеализации реального мира.

И снова, как во времена Кеплера и Ньютона, убедительная информация и новые идеи, радикально меняющие наши представления, приходят из областей, исследующих Небо - Солнечную систему и Вселенную. Похоже, что под давлением массы накопленных данных космических наблюдений и экспериментов мы постепенно, но во все большей степени начинаем понимать, что -

* Солнечная система - это не только *динамическая система* N тяготеющих материальных точек (или тел), как это следует из основного модельного представления *небесной механики*, или что-

* Солнечная система, вместе с составляющими ее небесными телами, - не только *широкая арена* постоянно протекающих в ее рамках нестационарных *плазменных, магнитных и эруптивных процессов*, как это вытекает из основных представлений *астрофизики*...

Волновые Динамические Системы

Солнечная система - это *волновая динамическая система* (WDS - *Wave Dynamic System*), полноправными, взаимодействующими и неустранимыми компонентами которой являются как *сами небесные тела*. (Солнце, планеты, спутники, малые тела), так и ее *межпланетное наполнение - материальная среда* (межпланетная, космическая плазма, электромагнитные поля и т.д.), т.е. *вещество и поле*, понимаемые и изучаемые в *едином и связном динамическом контексте* /4/.

Волновая Вселенная. Волновая Астродинамика

Принципиальная возможность такого динамического синтеза классической небесной механики и континуальных аспектов астрофизики следует из *концепции Волновой Вселенной* и волновой концепции астродинамики - *мегаквантовой волновой астродинамики* /4-10/ (см.Фиг.1).

Мегаволны. Одним из принципиальных базисных положений концепции Волновой Вселенной является утверждение о существовании в любой мегасистеме (астрономической системе) Вселенной и, в частности, в Солнечной системе, некоторого рода волн, актуально реализующих *близкодействие* в масштабах, соизмеримых с масштабами системы.

Предложение.

В Солнечной системе, рассматриваемой как одна из волновых динамических системы мегамира, в силу наличия космической среды, существуют (индуцируются, распространяются, поглощаются) *мегаволны* - волны больших астрономических масштабов (больших длин и периодов - в силу принципа соразмерности /4/), ответственные

за наблюдаемую динамическую структуру (и геометрию) Солнечной системы.

Микро-Мега Аналогия

Известно, что во времена становления квантовой механики решающую роль в понимании динамической структуры микрообъектов сыграла *аналогия строения атома с планетной системой*. По-видимому, настало время отдавать долги. И ныне созидающую, наводящую, эвристическую роль, так или иначе, играет некоторая волновая, динамическая аналогия теперь уже астрономических (в частности, планетных) систем с системами атомов (для *фундаментальных волновых уравнений* [4,10], некоторые количественные представления о свойствах мегаволн (если их рассматривать как некоторый *аналог волн де Бройля* для гигантских астрономических систем мегамира) можно получить, в частности, из следующих соотношений мегаквантовой волновой астродинамики $v = d^- \cdot k \quad \varepsilon = d^- \cdot \Omega \quad \Delta x \cdot \Delta v \geq (1/2) \cdot d^-$,

здесь k - волновое число,

v - скорость,

Ω - круговая частота,

ε - удельная (нормированная на массу m) энергия

E мегаволн ($\varepsilon = E/M = (1/2) \cdot v^2$),

$d^- = d/2\pi$ - фундаментальная постоянная удельного действия (секториальной скорости, циркуляции) с размерностью $[cm^2/c]$.

Постоянная квантования $d^- = d/2\pi$ в микромире для атома определяется постоянной Планка $h^- = h/2\pi$ и массой электрона m_e

$$d^- \sim h^-/m_e = 1.16 \text{ см}^2/\text{с}$$

Приведенные выше соотношения представляют собой мегаквантовые аналоги известных в квантовой механике микромира соотношений Бора, Планка-Эйнштейна и Гейзенберга соответственно.

Диффракционное Соотношение Неопределенностей

Отметим, что, по крайней мере, в рамках представлений волновой астродинамики формальной аналог соотношения неопределенностей Гейзенберга, будем говорить,

диффракционное соотношение неопределенностей ($\Delta x \cdot \Delta v \geq (1/2) \cdot d$) не имеет столь широкого запретительно-го смысла, как в копенгагенской интерпретации квантовой механики микромира /11/.

СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА: ВОЛНОВАЯ СТРУКТУРА, МЕГАВОЛНЫ, КВАНТОВАНИЕ "В БОЛЬШОМ"

Мегаквантовый мир Солнечной системы.

Квантование Расстояний.

Радиальное квантование. Имеющаяся в распоряжении наблюдательной астродинамики высокоточная информация о геометрии (в частности, о величинах больших полуосей) планетных орбит дает возможность получить недвусмысленные, порой, интригующие факты.

Они были обнаружены с использованием кванта линейных размеров $a_*^{[1]} = 8R_\odot$ в 70-х годах и вызвали удивление целой россыпью целых чисел, характеризующих динамическую структуру и геометрию Солнечной системы (Фиг. 3).

Речь идет о разностях Δa^\wedge нормированных (на a_*) планетных расстояния $a^\wedge = a/a_*$ для орбит a_i, a_j

$$\Delta a^\wedge_{i,j} = a^\wedge_i - a^\wedge_j \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots),$$

как впрочем, во многих случаях, и о самих нормированных расстояниях $a^\wedge_i = a_i/a_*$, Феномен целочисленности

$$\Delta a^\wedge = \text{Integer} [\text{Semi-Integer}], \text{ как и}$$

$$a^\wedge = \text{Integer} [\text{Semi-Integer}],$$

имеет глубокие физические основания.

Такое неслучайное обилие целых (полуцелых) чисел (при отсутствии каких-либо ad hoc подгоночных параметров) свидетельствует о скрытом, ранее неизвестном, но фактически существующем феномене *мегаволновой структуры* Солнечной системы (Fig.4).

Азимутальное квантование. Не менее интересными оказываются эффекты *квантования "в большом"* - *мегаквантовые эффекты*, обнаруженные для периметров $P_i = 2\pi a_i$ планетных (доминантных) орбит, нормированных на квант a_* , т.е. для

$$P^\wedge_i = P_i/a_* = 2\pi a_i/a_* = 2\pi a^\wedge_i$$

$$\Delta P^\wedge_{i,j} = P^\wedge_i - P^\wedge_j$$

Весьма характерным паттерном физически выделенных орбит является довольно часто встречающееся их, будем говорить, *азимутальное квантование*

$$P^{\wedge}, \Delta P^{\wedge} = \text{Integer [Semi-Integer]}$$

Квантование секториальных скоростей. В этом случае речь идет о наблюдаемом эффекте дискретности - квантовании нормированной на

$L_{N=1} = L_*/(2\pi)^{1/2}$, где $L_* = (Ka_*)^{1/2}$, динамической величины $L = (K \cdot a)^{1/2}$ секториальной скорости.

Учитывая интерпретацию для квантового числа N , как $N=L/L_{N=1}$, можно говорить о целочисленности (полуцелочисленности) квантового числа N .

Для планетных орбит Меркурия, Венеры, Земли, Марса имеем, например, $N=(2\pi a/a_*)^{1/2}$
 $N=7.911; 11.050; 12.99; 15.969$; близкие к *целым* числам
 $N=8; 11; 13; 16$ соответственно (Фиг. 3, Фиг. 4).

При определенном концептуальном предположении этот эффект может быть связан с известным в квантовой механике эффектом квантования *кинетического момента* ($K^{(m)}=mva$, где m - масса) или *действия*.

В таком ракурсе он был известен со времен Планка, Эйнштейна, Бора, де Бройля.

Хотя, конечно, следует подчеркнуть, что в квантовой механике микромира всегда речь идет о квантовании именно кинетического момента $K^{(m)} = mva$, а не циркуляции или секториальной скорости $L=K^{(m)}/m = va$. Со времен Кеплера (его второго закона) понятие и динамическая величина *секториальной скорости* занимает важное место в астродинамике, в науках о Космосе.

Волновая Структура, Устойчивость, Квантование

Что означает этот набор целых чисел, их обилие, разнообразие? В чем причина наблюдаемых эффектов квантования "в большом" - мегаквантовых эффектов в Солнечной системе? Что (или Кто?) заставлял отмерять гигантские астрономические расстояния с такой удивляющей равномерностью, монотонностью, определенностью в Космосе, где отсутствуют какие-либо "верстовые столбы"? Бог, Внеземной Разум, Природа?

Мы не сомневаемся в том, что это делает сама Природа - в силу присущих ей имманентных законов и с исполь-

зованием имеющихся в ее распоряжении всеобщих, во многом, универсальных физических механизмов.

Это, во многом, и законы волновой астродинамики, в том числе, и механизмы *интерференции*.

Но в таком случае мы вновь констатируем неустрашимое, существенное, созидающее *наличие среды* и ее важнейших физических атрибутов, в первую очередь, - скорости распространения в ней малых возмущений, *скорости звука* космической плазмы.

Устойчивость волновых конфигураций, в том числе, и выделенных *элитных* орбит, очевидным образом связана с существованием *стоячих волн - мегаволн*, представляющих собой *суперпозицию, интерференцию бегущих мегаволн* в космической плазме.

Среда (Космическая Плазма), Интерференция, Стоячие Волны, Устойчивость, Квантование

Именно такова концептуальная, генетическая последовательность факторов и понятий, отражающая глубинную суть происходящих физических процессов, формирующих наблюдаемую геометрию и динамику волновых динамических систем, в том числе, волновую структуру Солнечной системы. А не наоборот, - когда в начале постулируется некое априорное, беспричинное квантование. Заранее мы не должны вкладывать какой-либо метафизический, "философский" смысл в понятие ~~квантования~~ ~~квантования~~ в каком случае, кратко говоря, *квантование* вообще (как и мегаволновые эффекты, в частности) - это некое *свойство (паттерн) устойчивости*, способ продолжительного существования волновых конфигураций в волновых динамических системах.

В таком случае и широко наблюдаемые в астродинамике эффекты *соизмеримости, резонансности* в движении небесных тел - это не некоторый беспокоящий артефакт классической небесной механики, мешающий теоретикам производить манипуляции с разложениями в ряды. Это - *отражение эффектов квантования " в большом", мегаквантовых эффектов* - следствие *устойчивости* волновых конфигураций и волновых процессов, протекающих в больших астрономических системах.

Волновая Астродинамика

Концепция Волновой Вселенной /4-10/ и фундаментальные идеи Волновой астродинамики связаны с представлениями о том, что большие астрономические системы в теоретическом плане являются не только многочастичными динамическими системами в смысле Пуанкаре - Биркгофа, но рассматриваются как принципиально *волновые динамические системы* (Wave Dynamic System - WDS), являющиеся в некотором смысле аналогами системы атома.

**Фундаментальные Волновые Уравнения.
Устойчивость, Квантование Мегасистем**

Теоретические аспекты этих проблем (в частности, проблема собственных решений *фундаментальных волновых уравнений*) и соответствующие астрономические и астрофизические вопросы обсуждаются в монографии /4/ и последующих публикациях.

ОБОЛОЧЕЧНАЯ СТРУКТУРА АСТРОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Произвольные астрономические системы Вселенной, рассматриваемые как волновые динамические системы (WDS) обладают *оболочечной* структурой, во многом сходной с оболочечной структурой Солнечной - планетной системы /9,10/.

Не составляют исключения в этом смысле и многочисленные *спутниковые системы* планет, хорошо верифицируемые опытом, наблюдениями и космическими экспериментами.

Иерархия Оболочек

В таком случае, астрономическая система, рассматриваемая как WDS, характеризуется *иерархией* вложенных друг в друга пространственно и структурно (радиально) разделенных областей - *Оболочек* $G^{[s]}$ ($s = \dots, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots$).

Наводящим опытом в исследовании волновой *оболочечной* структуры произвольных астрономических систем являются результаты экспериментального исследования Солнечной системы - наиболее детально и достоверно известной астрономической системы.

В Солнечной - Планетной системе могут быть отчетливо идентифицированы, по крайней мере, несколько пространственно разделенных Оболочек -

$G^{[0]}$ - Интра - Меркуриальная;

$G^{[1]}$ - занимаемая пространством планет I (Земной) группы;

$G^{[2]}$ - занимаемая пространством планет II (Юпитера) группы;

$G^{[3]}$ - Транс - Плутоновая и т.д.

Иерархия Скоростей Звука.

Фундаментальный Параметр Иерархии

С иерархией Оболочек $G^{[s]}$ тесно связана и иерархия скоростей "звука" $C_*^{[s]}$ - фазовых скоростей распространения малых возмущений в космической плазме (мегаволн) /6,7/

$$C_*^{[s]} = (1/\chi^{s-1}) \cdot C_*^{[1]}, \quad s = \dots, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots, \text{ где}$$

$$C_*^{[1]} = 154.3864 \text{ км} \cdot \text{с}^{-1}$$

обоснованная наблюдениями расчетная величина скорости звука в Оболочке $G^{[1]}$, где $\chi = 11/3 = 3.66(6)$ - *Фундаментальный параметр иерархии (Число Чечельницкого)* [4,7-10].

Структура Оболочек. Выделенные - Элитные Орбиты

Внутренняя динамическая структура каждой Оболочки $G^{[s]}$ (характеризуемой доминирующей компонентой космической плазмы со скоростью звука $C_*^{[s]}$) связана с некоторыми физически выделенными (особо устойчивыми, стационарными) *элитными* орбитами /4-10/.

В наблюдениях (это в первую очередь касается экспериментально хорошо изученной Солнечной - планетной системы и спутниковых систем планет) с элитными орбитами обычно связано сравнительно продолжительное существование на них небесных тел (планет, спутниковых планет). Элитные орбиты проявляют себя обычно и наличием целого ряда иных физически выделенных паттернов.

Устойчивость и Квантование

Проблема поиска устойчивых состояний (орбит) в волновой динамической системе (характеризуемой гравитационным параметром $K = G \cdot M$, где M - масса системы, G - гравитационная постоянная) в формально математическом плане связана с поиском решений *фундаментальных волновых уравнений* [4,10].

Это, в частности, приводит к эффектам квантования секториальной скорости (нормированного на массу кинетического момента).

В общем виде с учетом иерархии Оболочек $G^{[s]}$ возможно следующее представление для секториальной скорости элитной орбиты

$$L_N^{[s]} = L_{N=1}^{[s]} \cdot N, \quad L_{N=1}^{[s]} = \text{const}$$

Нетрудно понять, что широко используемое в Волновой астродинамике квантовое число N может быть интерпретировано в привычном астродинамическом смысле и как безразмерная (нормированная) величина секториальной скорости некоторой орбиты (состояния)

$$N = L_N^{[s]} / L_{N=1}^{[s]}$$

Сильные и Слабые Элитные Состояния (Орбиты)

Исследование меры устойчивости элитных орбит (состояний) как в теории, так и в наблюдениях, позволяет разделить их, по крайней мере, на два пересекающихся класса

**Слабые (рецессивные)* элитные орбиты (состояния) обычно характеризуются значениями N близкими к *целым, полуцелым* числам.

**Доминантные (сильные)* элитные орбиты (состояния) характеризуются величинами N (не обязательно точно целыми, полуцелыми), лежащими в некоторой окрестности (области притяжения) доминантных (планетных) значений

$N_{\text{Dom}} = 8; 11; 13; (15.5)16; 19.5; (21.5)22.5$,
как это следует из наблюдательных данных по Солнечной (планетной) системе /10/.

Следует отметить, что речь идет о данных первого - главного приближения в описании сложных (многочастичных) систем, какими являются реально существующие астрономические системы. Здесь не рассматривается проблема возможного расщепления физически выделенных элитных уровней, состояний, орбит.

Квантование Динамических Параметров

С линейным (по N) законом квантования секториальных скоростей L орбит связано представление и для других динамических параметров. Приведем некоторые из них - соотношения (первого) главного приближения.

* *Орбитальные скорости*

$$v_N^{[s]} = C_*^{[s]} (2\pi)^{1/2}/N$$

* *Большие полуоси орбит*

$$a_N^{[s]} = a_*^{[s]} \cdot N^2/2\pi, \quad a_*^{[s]} = K/(C_*^{[s]})^2$$

Это - аналог *квадратичного закона Бора* квантования больших полуосей для системы атома /5/.

* *Секториальные скорости*

$$L_N^{[s]} = L_*^{[s]} \cdot N/(2\pi)^{1/2}, \quad L_*^{[s]} = (K \cdot a_*^{[s]})^{1/2}, \quad L_{N=1}^{[s]} = L_*^{[s]}/(2\pi)^{1/2},$$

Элитные Орбиты.

Слабые и Сильные (Доминантные) Орбиты

Элитные состояния (орбиты, уровни) - это предпочтительные, физически выделенные состояния, харак-

теризуемые повышенной устойчивостью, более продолжительными временами существования.

Отличительными характеристическими свойствами, физико-математическими паттернами элитных орбит (состояний) являются свойства дискретности, квантования:

* *Секториальных скоростей* $L = v \cdot a = (K \cdot a)^{1/2}$;

Расстояний (пространственных координат):

* *Радиальных* (a)

* *Азимутальных* ($P = 2\pi a$)

Наблюдаемые физико-математические эффекты квантования (дискретности, целочисленности), как в отдельности, так и в совокупности, определяют меру устойчивости, глубину потенциальной ямы, времена существования физически выделенных, элитных состояний (орбит, уровней).

Доминантные орбиты - это наиболее сильные, обладающие наиболее глубокими потенциальными ямами, продолжительными временами существования состояния волновой динамической системы. *Наблюдаемые орбиты планет* в Солнечной системе - *доминантные* состояния из этого множества.

ИЗОМОРФИЗМ ВОЛНОВЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ. СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ ПЛАНЕТ

В соответствии с основными идеями Волновой астро-динамики /4-10/ Солнечная (планетная) система и спутниковые системы планет характеризуются определенным *изоморфизмом* - с точностью до гравитационного параметра $K = G \cdot M$ центрального тела массы M (G - гравитационная постоянная).

Последний индивидуализирует (персонифицирует) конкретную астрономическую систему (WDS).

В частности, величина

$$a_N^{[s]}/K = (1/(C_*^{[s]})^2) \cdot (N^2/2\pi) = \text{Idem}$$

универсальна (инвариантна), одинакова (близка) для произвольных астрономических систем. [Мир един: "*Природа весьма согласна и подобна себе самой*" /1/]. Разумеется, это утверждение в большей степени физическое, чем формально математическое.

Справедливость его зависит от *универсальности* (инвариантности) *иерархии скоростей звука* $C_*^{[s]}$ и *безразмерных квантовых чисел N элитных (доминантных) орбит* для различных WDS.

Сводная таблица волновой структуры (элитных орбит) Солнечной (планетной) системы и спутниковых систем планет явочным порядком демонстрирует наличие такого *изоморфизма* (Фиг. 5, 5А).

Малые Тела Солнечной Системы.

Мегаквантовые Откровения Кометы Галлея

Комета Галлея является самым известным и долгоживущим (по крайней мере, - судя по хроникам) объектом среди малых тел Солнечной системы. В силу неразрывной связи устойчивости движения по орбите и свойств квантования "в большом", естественным было ожидать проявления мегаволновых паттернов устойчивости при специальном динамическом анализе орбиты кометы Галлея с точки зрения Волновой астродинамики. Действительно, при этом обнаруживаются весьма яркие проявления мегаквантовых эффектов /12/ (См. Фиг. 6).

ИЕРАРХИЯ ТРАНССФЕР

В Фиг. 7 представлены некоторые данные, относящиеся к последовательности *Транссер* $TR_*^{[s]}$ Солнечной - планетной и спутниковых систем с большими полуосями $a_*^{[s]} = K/(C_*^{[s]})^2$

Гравитационные параметры $K = G \cdot M$ индивидуализируют константы квантования каждой из них.

Магнитосферы - как Транссер

Продолжительный опыт исследований и совокупность полученной в последнее время в связи с полетом "Вояджера-2" наблюдательной информации указывают на справедливость утверждения, уже давно в рабочем порядке исследовавшегося в рамках Волновой астродинамики /14,15/.

Предложение.

Границы магнитосферы небесного тела с гравитационным параметром $K = G \cdot M$ совпадают с рубежом Транссер $TR_*^{[4]}$, характеризующейся большой полуосью

$$a_*^{[4]} = K/(C_*^{[4]})^2$$

Интересно отметить, что в таком случае размеры магнитосферы определяются исходя лишь из данных гравитации ($K = G \cdot M$) и свойств космической плазмы ($C_*^{[4]}$), а не из калькуляции специфически магнитных параметров свойств небесного тела.

Образно говоря, граница магнитосферы - это рубеж, где гравитация встречается с магнетизмом. Следствия такого неожиданного подхода чрезвычайно интересны, продуктивны для исследований, прогноза и заслуживают особого обсуждения (Фиг.7).

БОЛЬШОЙ ТУР "ВОЯДЖЕРА-2" И СТАНОВЛЕНИЕ ТЕОРИИ. ПРОГНОЗЫ И НАБЛЮДЕНИЯ

Уран. Встреча "Вояджера-2" подтвердила основные утверждения и предсказания теории относительно волновой структуры системы Урана, геометрии и динамики спутников и колец, расположения орбит вновь открытых спутников /9, 10, 13/ (Fig. 8).

Нептун. Еще раз детально повторенный прогноз, касающийся системы Нептуна, вслед за опубликованным ранее в /9, 10/, был представлен в печать 17.03.1987 года /14/.

Полученная с борта "Вояджера-2" информация позволяет провести достоверную верификацию волновой динамической структуры системы Нептуна, соответствия наблюдений представлениям теории /15, 16/ (Фиг. 9).

ВНУТРЕННЯЯ СТРУКТУРА НЕБЕСНЫХ ТЕЛ. МЕГАВОЛНОВАЯ ТОМОГРАФИЯ

"*Внутри - как и вовне*". Иерархия Оболочек $G^{[s]}$, продолжаемая с использованием рекурсии по фундаментальному параметру иерархии (и в силу изоморфизма Оболочек) в сторону уменьшения их размеров, неизбежно приводит к рубежу, когда следует уже описание областей, лежащих *внутри* небесного тела ($a \leq R$).

* Справедливо ли такого рода аналитическое продолжение?

* Имеют ли реальный смысл получаемые таким образом Оболочки и элитные уровни *внутри* небесного тела?

Очевидно, что любая формально математическая аргументация не может выглядеть убедительной в проблеме, которая является существенно физической.

Решающим критерием истинности могут являться лишь наблюдения и эксперименты (см. Фиг. 10,11). Пока же имеет смысл изложить ожидания в виде следующего утверждения.

Предложение.

Исследуемые в сейсмологии небесных тел физически выделенные уровни и Оболочки (кора, мантия, ядро) имеют (или, осторожно, должны иметь) *мегаволновой* смысл.

Они являются Оболочками и элитными уровнями, обладающими свойствами дискретности, квантования "в большом" - мегаквантовыми эффектами радиального, азимутального квантования расстояний, квантования циркуляции (секториальной скорости).

Известное в сейсмологии стремление к членению внутренней структуры небесных тел на кору, мантию, ядро на самом деле имеет в своем фундаментальном основании *оболочечную структуру и элитные уровни* в стандартном смысле Волновой астродинамики.

В силу ограниченности объема изложения мы не можем привести имеющуюся аргументацию в пользу высказанных утверждений. В силу этого имеет смысл рассматривать изложенное как предложение и повод для проведения специальных целенаправленных теоретических и экспериментальных исследований в области мегаволновой сейсмологии. Нет смысла также специально обсуж-

дать перспективы, которые открывает такая аналитическая интроспекция структуры небесных тел в случае корректности фундаментального базиса теории. Последний довод - за наблюдениями, сравнением с данными космических экспериментов.

КОСМОГРАФИЯ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Вблизи Солнца. Интра - Меркурианское Пространство

Оболочка $G^{[0]}$. Орбиты Вулкана. Область, простирающаяся от Солнца до орбиты Меркурия - это область $G^{[0]}$ Оболочки Солнечной системы. Геометрия физически выделенных - элитных (доминантных) орбит, последовательность их расположения схематически показана на Fig. 12. Орбиты транзитных малых тел, вероятно, наблюдавшихся в прошлом в этой области (орбиты Вулкана), могли соответствовать этим более устойчивым орбитам. Важной достопримечательностью является наличие Трансферы $TR_*^{[1]} (\equiv a_*^{[1]})$ на расстоянии $a_*^{[1]} = 8R_{\odot}$ от Солнца, по определению, совпадающей (или близкой) с элитной орбитой $TR^{[0]}$ этой $G^{[0]}$ Оболочки. Идентификация, концептуальная и наблюдательная, этой особой поверхности сыграла чрезвычайную эвристическую роль в понимании волновой динамической структуры Солнечной системы, впервые обнаружив в ней масштаб (эталон) квантования "в большом" (Рис. 3, 17, 18).

Область Планет I (Земной) Группы

Оболочка $G^{[1]}$. Геометрия, последовательность расположения элитных (доминантных) орбит и наблюдаемых планет этой группы - Меркурия (ME), Венеры (V), Земли (E), Марса (MA), Цереры (CE) - как наиболее яркого представителя малых тел (астероидов), представлены на Фиг. 12. Показаны также транспонированные сюда из Оболочки $G^{[2]}$ элитные (доминантные) орбиты - аналоги орбит Урана (U), Нептуна (NE) и Плутона (P).

Интересно обратить внимание на существование Трансферы $TR_*^{[2]} (\equiv a_*^{[2]})$ на расчетном расстоянии $a_*^{[2]} = 0.5$ а.е. от Солнца, совпадающей с элитной орбитой $TR^{[1]}$ этой $G^{[1]}$ Оболочки.

Область Планет II (Юпитеровой) Группы

Оболочка $G^{[2]}$. Помимо регионов, непосредственно прилегающих к большим планетам, в достаточной степени полно обследованных "Пионерами" и "Вояджерами", интерес представляет общая структура, последовательность физически выделенных орбит, в частности, положение Трансферы $TR_*^{[3]} (\equiv a_*^{[3]})$ на расстоянии $a_*^{[3]} = 6.7275$ а.е.

от Солнца. Она совпадает (или близка) к элитной орбите TR^[2] этой G^[2] Оболочки Солнечной системы.

Вблизи Звезд. Трансплутоново Пространство

Прогноз, основанный на развиваемых концепциях, предсказывает существование, помимо известных областей - Оболочек: G^[1] - занимаемой пространством планет I (Земной) группы, G^[2] - занимаемой пространством II (Юпитеровой) группы, по крайней мере, еще и трансплутоновой Оболочки G^[3] и, вероятно, следующей за ней Оболочки G^[4].

Оболочка G^[3]. Система доминантных орбит в этой трансплутоновой Оболочке, с использованием кванта линейных размеров

$$a_*^{[3]} = K_{\odot} / (C_*^{[3]})^2 = 6.7276 \text{ а.е.}$$

в главном приближении имеет вид

$$a^{[3]} = 68.5; (70); 90.44; 129.5; 181; 257; 274; 407(403); \\ 495(500); 542(530) \text{ а.е.}$$

Оболочка G^[4]. В этой далекой области Солнечной системы с использованием кванта линейных размеров

$$a_*^{[4]} = K_{\odot} / (C_*^{[4]})^2 = 90.4475 \text{ а.е.}$$

геометрия доминантных орбит (величины больших полуосей) выглядит следующим образом

$$a^{[4]} = 921; 1216; 1742; 2433; 3458; 3685; 5474; (6654)7287 \text{ а.е.}$$

Планеты "X" Солнечной Системы

Потенциально возможные трансплутоновые тела с наибольшей вероятностью могут быть обнаружены на этих доминантных орбитах G^[3] и G^[4] Оболочек. Вне зависимости от успехов продолжающегося поиска далеких небесных тел, как показывает опыт космических исследований Солнечной системы и спутниковых систем планет, доминантные орбиты являются физически выделенными состояниями и во многих других, фиксируемых наблюдениями аспектах (например, в измерениях интенсивности счета энергичных протонов и т.д.).

Имеющиеся иные наблюдательные данные, в том числе, связанные с движениями малых небесных тел Солнечной системы (например, - с распределением больших полуосей и афелиев долгопериодических комет), также указывают на выделенный характер указанных доминантных орбит. Данные инфракрасного спутника IRAS свиде-

тельствуют о существовании десятков неотожественных холодных объектов на расстоянии $a > 6000$ а.е. (т.е. на периферии Оболочки $G^{[4]}$, возможно, в районе $a_{CE}^{[4]} = 6654$ а.е.). Тем не менее, решающих доказательств существования небесных тел на далекой периферии Солнечной системы следует ожидать от будущих целенаправленных космических исследований.

Границы Гелиосферы. Гелиопауза

Согласно сложившимся представлениям современной астрофизики, взаимодействие Солнца с окружающей его межзвездной средой приводит к образованию Гелиосферы Солнечной системы (в некотором смысле напоминающей хорошо изученную магнитосферу Земли). В зависимости о выбираемых параметров считается, что ударная волна, за которой начинается Гелиосфера, может быть расположена на расстоянии $30 \div 50$ а.е. или от 75 до 200 а.е.

Имеются основания ожидать, что стоячая ударная волна (а внутри - Гелиопауза) Солнечной системы может быть обнаружена на гелиоцентрическом расстоянии

$a = a_*^{[4]} = K_{\odot} / (C^{[4]})^2 = 90.447$ а.е.,
связанном с Оболочками $G^{[3]}$ и $G^{[4]}$ Солнечной системы.

ВРЕМЯ И РИТМЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Наряду с важностью, необходимостью наглядного *пространственного* описания волновой структуры Солнечной системы, важнейшим аспектом понимания ее динамики, ритмики протекающих в ней процессов является *временной* аспект.

Каков генезис ритмов Солнечной системы?

Каким образом связаны между собой ритмы Космоса, Земли, Биосферы?

Чем они индуцированы?

Какова связь орбитального и волнового движения?

Что стоит за наблюдаемыми эффектами соизмеримости и резонансности в движении небесных тел?

Фундаментальный Спектр Частот Солнечной Системы

Мегаспектроскопия. В определенном физическом смысле Солнечная система может быть охарактеризована своим *фундаментальным спектром частот*. По существу, это (как и для атома: Фиг.13) - *спектр собственных частот WDS*, в математическом плане - следствие анализа проблемы *собственных значений* для Солнечной системы, рассматриваемой как волновая динамическая система и описываемая фундаментальными волновыми уравнениями /5, 6, 10/.

Факт наблюдаемости планетных - элитных орбит дает привлекательную возможность в настоящем изложении (в целях краткости, наглядности и простоты) избежать формализованного анализа проблемы собственных значений.

Действительно, наблюдаемый набор элитных - планетных расстояний может рассматриваться как результат "решения" проблемы собственных значений для Солнечной системы, выполненного самой Природой.

Фундаментальный спектр частот (периодов) Солнечной системы может быть представлен своими двумя подмножествами

* *Волновых частот (периодов)* (Фиг. 14, 14A ÷ 14D).

* *Кеплеровых частот (периодов)* (Fig. 15).

Волновые Частоты

Зависимость *волновой частоты* θ от пространственных характеристик некоторой элитной орбиты с большой полуосью a выглядит следующим образом

$$\theta = D \cdot (1/a), \quad D - \text{const}$$

Это представление сравнительно легко может быть получено, например, с использованием фундаментального соотношения волновой астродинамики

$$\varepsilon = d^- \cdot \Omega$$

Учитывая соотношения

$$\varepsilon = v^2/2, \quad v^2 = K/a, \quad \Omega = 2\pi \cdot \theta$$

получаем уравнение

$$\varepsilon = v^2/2 = (1/2) \cdot (K/a) = d^- \cdot \Omega = d^- \cdot 2\pi \cdot \theta$$

Помимо представления

$$\theta = (K/4\pi d^-) \cdot (1/a) = D \cdot (1/a) \quad D = K/4\pi d^-$$

оказывается справедливым и выражение

$$\Omega \cdot a = K/2d^-$$

Оно сводится к представлению

$$\Omega \cdot a = v_* = C_*$$

если учесть равенства $2d^- = L_*$ и $C_* = K/L_*$

Фактически это условие связи волновых частот $\Omega = 2\pi\theta$, больших полуосей a и постоянства скорости распространения волновых возмущений C_* в допустимой области WDS (в некоторой Оболочке $G^{[s]}$).

Соответствующие волновой частоте θ *волновой период* τ , *длина волны* Λ и *волновое число* k представляются традиционным образом

$$\tau = 1/\theta, \quad \Lambda = C_*/\theta, \quad k = 2\pi/\Lambda$$

Термы волновых частот. Основные волновые частоты - *Термы* волновых частот соответствуют выделенным элитным (планетным) орбитам при $a = a_i$, где a_i - большие полуоси элитных (планетных) орбит

$$\theta_i = D \cdot (1/a_i), \quad (i = 1, 2, 3, \dots)$$

Интеркомбинации Волновых Частот

Наряду с *основными волновыми частотами* - *Термами* θ_i возможно рассмотрение различных *интеркомбинаций*

$\theta_{i,j}$ (биений) между ними (интеркомбинационных волновых частот), в общем случае, - разностных и суммарных

$$\theta_{i,j}^{(\pm)} = \theta_i \pm \theta_j$$

Главными интеркомбинациями волновых частот являются интеркомбинации между термами соседних элитных орбит

$$\theta_{i,i+1}^{(\pm)} = \theta_i \pm \theta_{i+1}$$

Фундаментальный Спектр Волновых Частот

Множество Термов волновых частот и их интеркомбинаций для элитных (доминантных) состояний (орбит) Солнечной системы представляют собой **Фундаментальный спектр волновых частот (периодов)** Солнечной системы.

На Fig. 14 представлен **Фундаментальный спектр волновых (частот) периодов Солнечной системы** (точнее, - его фрагмент для расширения Оболочки $G^{[1]}$), соответствующий наблюдаемым элитным (планетным - доминантным) астродинамическим уровням Солнечной системы. Схема астродинамических уровней специально представлена в форме, напоминающей схему спектроскопических уровней *водородоподобного* атома - **Диаграмму Бора - Гротриана** (Fig.13). По аналогии с известными радиационными сериями-термами и интеркомбинациями в атоме - Лаймана, Бальмера, Пашена и др., - на схеме представлены *серии волновых (частот) периодов* Солнечной системы, - *Термы и интеркомбинации* между астродинамическими элитными уровнями, соответствующими планетам Солнечной системы (Серия астероидов - Цереры - приведена условно).

Иерархия Оболочек и Волновых Частот (Периодов)

Общее представление для волновых периодов τ и частот ($\theta=1/\tau$), учитывающее взаимовлияние Оболочек $G^{[p]}$ и $G^{[q]}$, иерархию Оболочек $G^{[s]}$, имеет вид

$$\tau_N^{[p,q]} = 2\pi a_N^{[p]}/C_*^{[q]} = \tau_*^{[0]} \cdot \chi^{2p+q} \cdot (N^2/2\pi), \quad \tau_*^{[0]} = 2\pi a_*^{[0]}/C_*^{[0]},$$

при $p = q = s$ имеем

$$\tau_N^{[s]} = 2\pi a_N^{[s]}/C_*^{[s]} = \tau_*^{[0]} \cdot \chi^{3s} \cdot (N^2/2\pi) = \tau_*^{[s]} \cdot (N^2/2\pi),$$

$$\tau_*^{[s]} = 2\pi a_*^{[s]}/C_*^{[s]} = \tau_*^{[0]} \cdot \chi^{3s},$$

$$\theta_N^{[s]} = 1/\tau_N^{[s]},$$

$$\theta_N^{[s]} = \theta_*^{[s]} \cdot (2\pi / N^2), \theta_*^{[s]} = C_*^{[s]} / 2\pi a_*^{[s]} = \theta_*^{[0]} \cdot \chi^{-3s}.$$

Кеплеровы частоты (периоды)

Со времен Кеплера известно, что период *орбитального* движения небесного тела Т (будем говорить, *Кеплеров период*) представляется в зависимости от характера линейной величины (большой полуоси орбиты а) в виде *III закона Кеплера*

$$T = 2\pi / K^{1/2} \cdot a^{3/2}$$

Соответственно представление для *Кеплеровой частоты* $\nu = 1/T$ имеет вид

$$\nu = (1/2\pi) \cdot (K^{1/2} / a^{3/2}).$$

Очевидно, закон Кеплера для кеплерового - орбитального движения *кеплеровых* частот и периодов и рассматривающееся выше соотношение для волнового движения (для *волновых* частот и периодов) определяют временную (периодическую, ритмическую) структуру WDS, ее взаимосвязь с пространственной структурой, геометрией волновой динамической системы.

Термы Кеплеровских Частот

Фундаментальную основу спектра кеплеровских частот составляют *основные* кеплеровы частоты - *Термы кеплеровых частот*, - соответствующие выделенным элитным (планетным) орбитам с большими полуосями a_i

$$\nu_i = (1/2\pi) \cdot (K^{1/2} / a_i^{3/2}).$$

Соответственно для периодов имеем

$$T_i = 1/\nu_i = (2\pi / K^{1/2}) \cdot a_i^{3/2}.$$

Интеркомбинации

В общем случае, *интеркомбинации* термов кеплеровых частот, *разностные* и *суммарные* представляются в виде

$$\nu_{i,j}^{(\pm)} = \nu_i \pm \nu_j$$

Конъюнкции. Интересно отметить, что разностные интеркомбинации

$$\nu_{i,j}^{(-)} = \nu_i - \nu_j$$

по-существу, являются *частотами соединений (конъюнкций) планет* P_i и P_j .

Главные Интеркомбинации

Большую роль в понимании волновой структуры играют интеркомбинации между термами *соседних* элитных орбит - *главные интеркомбинации*

$$v_{i,j}^{(\pm)} = v_i \pm v_j$$

Иерархия Оболочек и Кеплеровых Частот (Периодов)

Общее представление для кеплеровых периодов T и частот $\nu = 1/T$ элитных орбит в Оболочках $G^{[s]}$ имеет вид

$$T_N^{[s]} = (2\pi/K^{1/2}) \cdot (a_N^{[s]})^{3/2} = T_*^{[s]} \cdot (N^3/(2\pi))^{3/2}$$

Фундаментальный Спектр Кеплеровых Частот

Множество термов кеплеровых частот и их интеркомбинаций для элитных состояний (орбит) составляют *Фундаментальный спектр кеплеровых частот (периодов) Солнечной системы.*

Его фрагмент, соответствующий элитным (*доминантным-планетным*) орбитам, представлен на Fig. 15 (интеркомбинации - *разностные*).

Динамические Аспекты Кеплерового и Волнового Движений

Физический смысл *кеплерового* периода T (кеплерового периода) - *ab definitio* - очевиден:

* Материальная точка (тело, планета, спутник), движущаяся по орбите с кеплеровой скоростью $v = (K/a)^{1/2}$, *закрывает орбиту* - приходит в исходную точку через период T .

* Аналогичным образом может быть рассмотрен и период τ *волнового* движения.

Изображающая точка, движущаяся по орбите со скоростью C_* (со скоростью звука космической плазмы), *закрывает орбиту* через период τ .

Действительно, имеем

$$\tau = (4\pi d^-/K) \cdot a = (2\pi a \cdot 2d^-)/K = 2\pi a/C_*$$

Групповые и Фазовые Скорости

В соответствии с основными представлениями волновой астродинамики -

*Наблюдаемые *кеплеровы* (орбитальные) скорости *движения небесных* тел (вещества, материи) по существу, являются *групповыми скоростями* - скоростями переноса энергии и материи Солнечной системы, рассматриваемой как волновая динамическая система.

*В свою очередь (азимутальное) *волновое* движение связано с *движением волны* вдоль орбиты с *фазовой скоростью* C_* - скоростью распространения космической плазмы.

ВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНС

Концепция *волнового резонанса* Волновой астродинамики внимательным образом осмысливает наблюдаемые эффекты соизмеримости частот, представленных в Фундаментальном спектре волновых и кеплеровых частот Солнечной системы, с наблюдаемыми в ней частотами орбитального, вращательного, процессионно - нутационного движения небесных тел, с ритмикой протекающих в ней астрофизических и геофизических процессов /10/.

В кратком обзоре можно указать, хотя бы выборочно, например, на следующие, наиболее ярко наблюдаемые в Солнечной системе эффекты *волнового резонанса*.

Дифференциальное Вращение Солнца.

Общее Магнитное Поле Солнца

В соответствии с представлениями Волновой астродинамики дифференциальное вращение Солнца имеет *дискретную (по широте) структуру* и во многом напоминает дифференциальное вращение планет-гигантов. При этом наблюдаемые периоды вращения широтных зон Солнца, как и характерные периоды общего магнитного поля Солнца (как звезды) /17/, в частности,

$$T = 27^{\text{d}}.18; 27^{\text{d}}.87; 28^{\text{d}}.42$$

близки к *волновым* периодам τ Серии Меркурия Фундаментального волнового спектра Солнечной системы

$$\tau = 27^{\text{d}}.277; 27^{\text{d}}.839; 28^{\text{d}}.43$$

Межпланетное Магнитное Поле

Пространство Солнечной системы внутри Меркурия характеризуется наличием сходных периодов межпланетного магнитного поля /17/

$$T = 27^{\text{d}}.20; 27^{\text{d}}.48; 27^{\text{d}}.87; 28.50; 29.36;$$

а также, согласно /18/,

$$T = 27^{\text{d}}.20; 27^{\text{d}}.45; 28^{\text{d}}.45; 29^{\text{d}}.35,$$

близких к *волновым* периодам Серии Меркурия

$$\tau = 27^{\text{d}}.277; 27^{\text{d}}.54; 27^{\text{d}}.839; 28^{\text{d}}.43; 29^{\text{d}}.47.$$

Месяц - Волна, Бегущая по Орбите Меркурия

Интересно отметить близость термина - волнового периода орбиты Меркурия $\tau_{\text{ME}-\infty} = 27^{\text{d}}.277$ к известному пе-

риоду Кэррингтона вращения Солнца $T=27^{\text{d}}.275$ (13.199 град/сутки).

Волна, бегущая в *течение месяца* по орбите Меркурия со скоростью $C_* \approx 154 \text{ км}\cdot\text{с}^{-1}$, обладает такой же (или близкой) *угловой* скоростью, как и вращение близэкваториальной широтной зоны Солнца.

Коротация Межпланетной Плазмы

Это придает некоторый очевидный смысл известному *феномену коротации* межпланетной плазмы в интра-Меркуриальном регионе Солнечной системы.

Действительно, близость (или равенство) периодов углового вращения некоторой близэкваториальной зоны Солнца (с $T = 27^{\text{d}}.27$) и волнового периода (терма) Меркурия (волны, бегущей по орбите Меркурия) с $\tau = 27^{\text{d}}.277$ указывает на то, что одно из главных движений космической плазмы в интра-Меркуриальном регионе представляет собой согласованное, связанное вращение - *коротацию* космической плазмы с *околомесячным периодом*.

Собственное Вращение Меркурия

Нетрудно отметить соизмеримость совпадение наблюдаемого периода собственного вращения Меркурия $T=58^{\text{d}}.6$ с периодом *главной интеркомбинации* $\tau_{\text{ME-V}}=58^{\text{d}}.68$ *волновых* периодов Меркурия и Венеры.

Период $T \approx 151^{\text{d}}$

Судя по внезапно увеличивающемуся потоку информации /19-22/, неожиданным событием для наблюдательной астрофизики стало экспериментальное обнаружение периода $T \approx 151^{\text{d}}$. Но до сих пор в рамках традиционных представлений не известен его генезис, не ясна его интерпретация. Между тем, естественное существование его предсказывалось, вытекало из Фундаментального волнового спектра /5, 6/.

Период $\tau_{\text{MA-J}} = 151^{\text{d}}.845$ является интеркомбинацией двух значимых в Солнечной системе *волновых* периодов Марса и Юпитера с вытекающими отсюда динамическими и астрофизическими последствиями (Фиг. 14).

Сезонный (Полугодовой) Ритм

Широко наблюдаемый во многих областях астрогеофизики период $T \sim 184^d$ может быть интерпретирован не столько формально, как арифметическая половина годового периода, сколько - *физически* и генетически как индуцированный главной интеркомбинацией $\tau_{V-E} = 184^d.229$ волновых периодов Венеры и Земли.

Нутация Полюса Земли и Сейсмичность Луны

В (транспонированной) близсуточной нутации полюса Земли /23/ и в сейсмичности Луны наблюдаются периодичности ($T = 205^d$), близкие к главной интеркомбинации $\tau_{E-MA} = 205^d.013$. В нутации полюса Земли наблюдается также и компонента $T=24^a$, близкая к $\tau_{NE-P}=24^a.548$ /24/.

Год - Волна, Бегущая по орбите Юпитера

Интригующим феноменом Волновой астродинамики является факт, что волна, бегущая по орбите Юпитера, обегает (замыкает) ее *за время, равное земному году*

(Терм Юпитера $\tau_{J-\infty} = 2\pi a_J / C_*^{[1]} = 366^d.613$).

Помимо соизмеримости (волнового резонанса) периодов орбитального (*кеплерового*) движения Земли и *волнового* движения по орбите Юпитера это означает и иной взгляд на природу, генезис такого, казалось бы, *чисто земного периода как год*.

Оказывается, он принадлежит всей Солнечной системе (в частности, связан с орбитой Юпитера) не в меньшей степени, чем Земле.

В таком случае наличие наблюдаемых эффектов *около годового периода* (например, в космической плазме) *вдали от Земли* /25/ имеют не обязательно чисто земное происхождение. Они связаны с волновой структурой всей Солнечной системы.

Неравномерности Вращения Земли

В спектре вариаций скорости вращения Земли наблюдаются, в частности, периоды /23/

$T = 27^d.6$; $0^a.16 \div 0^a.17(58^d.4 \div 62^d)$; $0^a.20(73^d)$; $0^a.26(95^d)$; $0^a.35(128^d)$; $0^a.5(183^d)$; 1^a ; $1^a.8 \div 1^a.95$; $2^a.2$; $3^a.5$; 10^a

В Фундаментальном волновом спектре Солнечной системы нетрудно обнаружить резонирующие волновые периоды, соответственно с

$$\tau = 27^d.548; 58^d.68(59^d.2); 72^d.89; 97^d; 127^d.8; 184^d.2; 1^a; 1^a.837; 1^a.212; 3^a.65; 10^a.194$$

Колебания Чандлера

Природа известного в астрогеофизике периода Чандлера /23/ может быть осмыслена, если учесть его соизмеримость с волновыми периодами серии Юпитера (в частности, с $\tau = 443^d.3$).

Орбитальное Движение Марса

Соизмеримость орбитального периода Марса $T = 1^a.88$ с термом орбиты Сатурна $\tau_{SA-\infty} = 1^a.837$ лежит в русле подобных же наблюдаемых эффектов для Меркурия и Юпитера.

Ритмы Солнечной Активности

Периодические компоненты Фундаментального волнового спектра - месячные ($\tau=27^d.277-31^d.713$), полугодовая ($\tau = 184^d.229$), годовая ($\tau = 366^d.613$), квазидвухлетняя ($\tau = 2^a.212$), многолетние ($\tau = 5^a.8$, $\tau = 10^a.194$, $\tau = 24^a.548$) соизмеримы с наблюдаемыми ритмами астрогеофизики - от колебаний геомагнитных и метеорологических параметров на Земле /26/ до вариации межпланетного магнитного поля /25, 27, 28/ и солнечной активности.

Вариации Потока Нейтрино и Космических Лучей

Подобные и многие другие компоненты, отвечающие Фундаментальному волновому спектру, могут быть идентифицированы и в вариациях межпланетного магнитного поля /27/

$T = 87^d; 95^d; 127^d; 147^d; 180^d; 240^d; 360^d; 445^d; 510^d; 2775^d$
и в вариациях космических лучей /29, 30/

$T = 56^d; 180^d; 204^d; 240^d; 360^d; 500^d; 800^d$.

Еще в начале 80-х годов нами предсказывалось открытие периодичности вариаций потока нейтрино, принадлежащих фундаментальному волновому спектру /6/. Впоследствии, с развитием нейтринных экспериментов многие из них были обнаружены.

ВОЛНОВАЯ КОСМОГЕОНОМИЯ

В свете накопленной информации становится очевидным, что весь комплекс представлений Волновой астродинамики может способствовать новому пониманию не только специальных проблем астродинамики и небесной механики.

Широкий спектр проблем не только астрофизики, но и наук о Земле, в том числе, - наук о Биосфере, может быть осмыслен, в рамках *Волновой космогеономии* - науки о Космосе и Земле, их взаимодействии /31-37/. Некоторое представление о принципах, ее конструктивном содержании дают следующие утверждения /31/.

Тезисы (Волновой космогеономии):

1). *Космогенная индукция*. Доминирующие (и кажущиеся эндогенными) процессы, протекающие во всех Оболочках Земли (в том числе, и в Биосфере), в значительной степени контролируются лежащими *вне* Земли *космогенными факторами*.

2). *Волновой канал*. Материальным каналом близкого действия, носителем энергии, импульса, момента импульса, реализующим взаимодействие процессов, протекающих в Оболочках Земли (в том числе, - в Биосфере) и в Солнечной системе и, таким образом, реализующим взаимодействие эндогенных и космогенных факторов, является *волновой канал*.

3). *Фундаментальный спектр и волновой резонанс*. Ритмика астрофизических, геофизических, биологических и других естественно протекающих процессов соответствует ритмике волновых процессов, протекающих в Солнечной системе и, таким образом, спектр доминирующих частот астрофизики, геофизики, хронобиологии принадлежит Фундаментальному спектру частот Солнечной системы [см. Фиг. 14, 15; периоды указаны в сутках (d), годах (a)].

4). *Спектроскопия - единство и универсальность*. Спектроскопия (и *мегаспектроскопия*), соответствующая этому Фундаментальному спектру частот Солнечной системы, является динамическим основанием существования наблюдаемых спектров Волновой космогеономии (астро-

физики, геофизики, хронобиологии), их *единства и универсальности*.

"КЛЮЧИ" ОТ ВОЛНОВОЙ ВСЕЛЕННОЙ. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ ПАРАМЕТР ИЕРАРХИИ

Впервые достоверно определенная величина *Фундаментального параметра иерархии (Числа Чечельницкого* $\chi=3.66(6)$) была получена в рамках представлений концепции Волновой Вселенной задолго до публикации /4/ при исследовании динамического изоморфизма в строении двух хорошо известных групп планет Солнечной системы - I (Земной) и II (Юпитеровой), т.е. Оболочек $G^{[1]}$ и $G^{[2]}$ понимания того, что они представляют собой физически отличающиеся, но в некотором динамическом (и волновом) смысле сходные структуры, подобные конструкции /4/, следовало, например, что орбиты Меркурия и Юпитера, Венеры и Сатурна представляют собой *некоторые динамические аналоги*.

Коэффициент подобия (масштаба) секториальной скорости.

Из этого следовал коэффициент пересчета секториальных скоростей L для астрономических уровней Меркурия и Юпитера /4/ (с.260-263, Рис.18).

$$\chi = L_J / L_{ME} \cong 11/3 = 3.66$$

Коэффициент подобия Кеплеровых скоростей.

Аналогичную картину можно получить из отношения Кеплеровых скоростей для этих же орбит

$$\chi = v_{ME} / v_J \cong 11/3 = 3.66$$

Масштабный Коэффициент Расстояний (Больших Полуосей)

Из пересчета геометрических характеристик орбит, очевидно, следовала также соответствующая величина

$$\chi^2 = a_J / a_{ME} \cong (11/3)^2 = 13.444$$

Скорость Звука Космической Плазмы

Иерархия величины доминирующих в Солнечной системе, по крайней мере, в Оболочках $G^{[1]}$ и $G^{[2]}$ скоростей звука $C_*^{[1]}$ - 154 км/с и $C_*^{[2]}$ - 42 км/с многокомпонентной космической плазмы были известны в рамках концепции

Волновой Вселенной давно - также значительно раньше публикации /4, 6/.

Предполагалось, что весь комплекс мегаволновых представлений будет изложен в публикации "Волновая структура Солнечной системы". Это не произошло - не по вине автора. Тем не менее, величина скорости звука фигурировала в "Фундаментальном волновом спектре Солнечной системы" в докладе, представленном в 1981 году в Кирове на Всесоюзной конференции /5/.

Свидетельства

Независимых Наблюдений и Экспериментов

Особый интерес для обоснования фундамента Волновой астродинамики представляет собой прямые и независимые свидетельства наблюдений других авторов, не являющиеся результатом какого-либо пристрастного анализа, не требующие особой теоретической обработки или ad hoc изощренной или спекулятивной интерпретации. При некотором целенаправленном внимании их можно обнаружить среди обширного массива уже накопленной информации.

Приведем некоторые из независимых свидетельств, касающиеся, например, феномена Трансферы $TR_*^{[1]}$ ($\equiv a_*^{[1]}$) Оболочки $G^{[1]}$, скоростей звука космической плазмы (Fig. 16).

Локализация Трансферы

i) Наличие особой поверхности - особого критического перехода (скачка физических параметров) в районе $a_*^{[1]} \approx 8R_{\odot}$ (ассоциируемом с положением Трансферы) непосредственно обнаруживается по наличию характерного излома на графике (Фиг.17) экспериментальных данных (полученных с использованием КА "Гелиос - 1, 2" и "Пионер - 6, 10, 11"), описывающих зависимость параметров межпланетной плазмы от гелиоцентрического расстояния /38/.

ii) Особая поверхность, на которой наблюдаемая в космических экспериментах скорость U солнечного ветра /38/ сравнивается с кеплеровой скоростью орбитального движения $v = (K_{\odot}/a)^{1/2}$, располагается также в районе $a_*^{[1]} = 8R_{\odot}$ (Фиг.18), ассоциируемым с поверхностью Трансферы. Этим подчеркивается еще один нетривиальный динами-

ческий аспект Трансферы - постепенно увеличивающаяся в короне Солнца скорость движения локальных возмущений межпланетной плазмы ("солнечного ветра"), переходит критическую скорость ("скорость звука", близкую к $C_*^{[1]} = 154.38 \text{ км/с}$) именно в районе Трансферы $a_*^{[1]} = 8R_\odot$.

Локализация скорости $C_^{[1]}$.* Протонные температуры T_p межпланетной плазмы, согласно эмпирической зависимости, обнаруженной Берлагой и Огилви /39,40/ по результатам экспериментов на космических аппаратах ("Эксплорер-34"), пропорциональны наблюдаемым скоростям U движения межпланетной плазмы ("солнечного ветра") (Фиг. 19). Нетрудно отметить, что при минимально возможной протонной температуре $T_p \rightarrow 0$ наблюдаемая скорость движений межпланетной плазмы равна $U_0 \approx 151 \text{ км/с}$. Это же следует и из предложенной ими эмпирической зависимости /40/

$$(10^{-3}T_p)^{1/2} = 0.036U - 5.44, \quad ([T_p] = [^\circ\text{K}], [U] = [\text{км/с}]);$$

$$\text{При } T_p \approx 0$$

$$U = 5.44/0.036 = 151.11 \text{ км/с}$$

Эта экспериментальная величина практически совпадает с рассматриваемой выше скоростью распространения возмущений в межпланетной плазме (скоростью мегаволн $C_*^{[1]} = 154.3864 \text{ км/с}$) - фундаментальной константой Волновой астродинамики.

Наблюдения основного периода Трансферы. Согласно представлениям Волновой астродинамики, наряду с существованием интеркомбинаций (суммарных с периодом $T^{(+)} = 160^m$ и разностных с $T^{(-)} = 175^m$), в волновых процессах, протекающих в Солнечной системе /41/, должны наблюдаться также и основные (кеплеровы, групповые) периоды Солнца $T_{R_\odot} = 0^d.1159 = 166^m.9$ и Трансферы $T_* = 2^d.6227$.

При обработке данных спутника SMM по всплескам рентгеновского излучения Солнца /42/, наряду с компонентами $T = 160^m$ и $T = 175^m$, была обнаружена и компонента $T = 2^d.6$. Она практически совпадает с *основным кеплеровым (групповым) периодом Трансферы* $T_* = 2^d.6227$, а также и с ее *основным волновым периодом* $\tau_* = 2^d.6227$ (по определению, на Трансфере $\tau_* = T_*$). Согласно /41/ в колебаниях Солнца также наблюдается и компонента с периодом $T = 166^m.9$, которая в соответствии с

обсуждавшимися выше представлениями может быть ассоциирована с *характеристическим периодом Солнца* $T = 166^m.9 / 10/$.

Независимые Наблюдения

"...Экспериментальные исследования Солнца и межпланетной среды оптическими и радиолокационными методами дают возможность уточнить физические параметры внутренней короны и солнечного ветра. Из экспериментальных данных *действительно следует наличие в районе $8 \div 10R_{\odot}$ при характерных скоростях межпланетной сферы около 150 км/с некоторого разрыва ее физических параметров...*" /43/.

"...Между хромосферой и короной, по-видимому, находится *контактный разрыв (разрыв плотности и термодинамических параметров)*, нагрев же короны часто объясняют диссипацией волн, которые несут с собой механическую и магнитную энергию. Эти волны могут превращаться в слабые ударные волны, наблюдаемые с помощью радиолокации. *Их скорость порядка 150 км/с.*" /43/.

"В 1970 году были проведены интерферометрические измерения рассеяния радиоисточника 3С2 на расстояниях $3 \div 10R_{\odot}$ от Солнца на частоте 1420 МГц. Обнаружена очень сильная зависимость рассеяния от расстояния. Рассеяние уменьшается с расстоянием пропорционально $R^{-0.5}$ на *расстояниях $\sim (2 \div 8)R_{\odot}$ и R^{-7} на расстояниях $(8 \div 15)R_{\odot}$* . Таким образом, на *расстояниях $R \geq 8R_{\odot}$ рассеяние быстро* уменьшается до величины, сравнимой с рассеянием в эпоху минимума солнечной активности" /44/.

Волновая Картина Астрономических Систем

Наглядный, интегральный образ характерного *волнового (мегаволнового)* строения астрономических систем может быть воспринят, например, из прямых наблюдений и измерений космической среды, физического континуума спутниковых систем планет, полученных в результате полетов "Пионеров" и "Вояджеров" к планетам-гигантам Солнечной системы - Юпитеру, Сатурну, Урану, Нептуну (см., например, Фиг. 20) /45/.

Интересно отметить, что в теоретическом плане независимый подход, использующий квазиклассические методы анализа магнитогидродинамических проблем, также

приводит, в частности, к квантованию *именно сектори-
альных скоростей* колец больших планет /46/.

ОБСУЖДЕНИЕ

Еще в начале XX столетия одного из творцов физики и астрономии нового времени Анри Пуанкаре мучительно волновала проблема:

"...Будет ли править Вселенной *дискретность* и окончателен ли ее триумф? Или будет установлено, что эта прерывность только кажущаяся и скрывает последовательность непрерывных процессов? Первый, увидевший столкновение, думал, что видит прерывное явление, а мы сегодня понимаем, что он видел лишь очень быстрые, но непрерывные изменения скорости. Пытаться сегодня дать ответ на этот вопрос - пустая трата чернил. ..."

Еще ранее - почти век тому назад Пуанкаре задавался и другим вопросом (мы приведем его также и в другой, особо острой и недвусмысленной форме) /3/ :

"Конечная цель небесной механики состоит в разрешении великого вопроса, может ли закон Ньютона, и только он один, объяснить все астрономические явления: единственным способом разрешения этого вопроса является проведение насколько возможно точных наблюдений и сравнение их с результатами вычислений...

...Эта эпоха, когда придется отказаться от старых методов, конечно, еще очень далека, но теоретик должен ее *предвидеть*, так как труды теоретика должны опережать, и часто на много лет, труды вычислителей".

В конце XX столетия новые исследования и накопленная информация, казалось бы, дают возможность, наконец-то, дать ответы на эти вопросы.

Но и сегодня смысл их все еще зависит во многом от пристрастий и "научной веры" в большей степени, чем от объективного анализа и всей совокупности накопленного знания - без изъятий.

Свой вариант ответа, очевидно, может дать и обсуждаемая система представлений. Но вряд ли и сегодня он будет окончательным.

В этом смысле концепция Волновой Вселенной, идеи Волновой астродинамики - это система представлений, принципиально открытая для дискуссий. Как и вообще в поисковой науке (а это, собственно, и есть настоящая наука), с трудом постигаемые решения не являются на веки

застывшими догмами, - они эволюционируют, трансформируются, совершенствуются, порой, устаревают.

Для человека вечны лишь проблемы о природе и жизни, волнующие его, - как вечна Вселенная, которой мы адресуем свои детские (и, значительно реже, - фундаментальные) вопросы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ньютон И. Математические начала натуральной философии, М., Наука, (1989).
2. Ньюто М.М. Закон Тициуса-Бодде., М., Мир, (1976).
3. Пуанкаре А. Избранные труды, т.,2,3, М., Наука; т.1, Новые методы небесной механики, М., Наука, (1971).
4. Чечельницкий А.М. Экстремальность, устойчивость, резонансность в астродинамике и космонавтике, М., Машиностроение, 312 стр., (1980); (Library of Congress Control Number: 97121007; Name: Chechel'nitskii A.M.).
5. Чечельницкий А.М. Мегаквантовая волновая астродинамика и существование мегаволн. Доклад на III Всесоюзном совещании "Ритмика гелио-геофизических процессов", Киров, КПИ, (1981).
6. Чечельницкий А.М. Мегаволновой генезис ритмов Солнечной системы и вариации потока нейтрино и космических лучей. Труды Всесоюзной конференции "Исследование мюонов и нейтрино в больших водных объемах", Алма-Ата, КазГУ, с.44-52, (1983).
7. Чечельницкий А.М. О квантовании Солнечной системы, Астрономический циркуляр, Бюро Астрономических сообщений АН СССР, 1983, 1257, с.5-7; 1983, 1260, с.1-2; 1984, 1336, стр. 1-4.
8. Чечельницкий А.М. О квантовании Солнечной системы и стационарной структуре мегаволн в ней, Астрономический циркуляр, Бюро Астрономических сообщений АН СССР, 1334, стр.1-4, (1984).
9. Чечельницкий А.М. Оболочечная структура астрономических систем. Астрономический циркуляр, 1410, стр.3-7; 1411, стр.3-7, (1985).
10. Чечельницкий А.М. Волновая структура, квантование и мегаспектроскопия Солнечной системы. В книге: Динамика космических аппаратов и исследование космического пространства, М., Машиностроение, стр. 56-76, (1986).
11. Борн М. Атомная физика, М., Мир, 484 стр., (1970).
12. Чечельницкий А.М. Мегаквантовая структура орбиты кометы Галлея, Кометный циркуляр 317, КГУ-ГАО АН СССР, 30 декабря, стр.2-3, (1983).
13. Чечельницкий А.М. Система Урана, Солнечная система и волновая астродинамика. Прогноз теории и наблю-

дения "Вояджера-2". Доклады АН СССР, т.303, N5, стр.1082-1088, (1988).

14. Чечельницкий А.М. Мегаволновая оболочечная структура Астрономических систем: Планеты "X" Солнечной системы и система Нептуна (Направлена в Доклады АН СССР 17 марта 1987 года академиком Ю.А.Митропольским).

15. Chechelnitzsky A.M., Neptune - Unexpected and Predicted: Prognosis of Theory and Voyager-2 Observations, Report (IAF-92-0009) to the World Space Congress, Washington, DC, (Aug.22-Sept.5), Preprint AIAA, (1992).

Чечельницкий А.М. Нептун - неожиданный и предвидимый: Прогноз теории и наблюдения "Вояджера-2". Доклад (ИАФ-92-0009), представленный на Всемирный конгресс по Космосу, Вашингтон, 28 авг.-5 сент. 1992 г.

Chechelnitzsky A.M., Wave Structure of the Solar System, Report to the World Space Congress, Washington, DC, (1992 Aug.22-Sept.5)

16. Science, 246, 1417-1501 (1989).

17. Kotov V.A. Levitsky L.S. Long-Term Coherent Periodicities in the Mean Magnetic Field of the Sun. In: Solar and Magnetic Fields: Origin and Coronal Effects, ed. Stenflo J.O., pp.23-27, (1983).

18. Kuklin G.V. Obridko V.N. Dynamical and Structural Characteristics in the GMF of the Sun and IMF, SIBIZMIR, Preprint-10-82, (1982).

19. Reiger E., Share G.H. Forrest D.J. et al. Nature, v. 312, p.623, (1984).

20. Bogart R.S. Bai T. Astrophys. J., (Lett.), v.299, p.L51, (1985).

21. Bai T., Sturrock P.A. Nature, v.327, p.601, (1987).

22. Lean J.L., Brueckner G.E. Astrophys. J., v.337, p. 568, (1989).

23. Яцкив Я.С. Миронов Н.Т. Корсунь А.А. Тарадий В.К. Движение полюсов Земли и неравномерность вращения Земли, М., ВИНТИ, т.12 (Астрономия), ч.1, 2; 224 стр., (1976).

24. Джекобс Д. Земное ядро. М., Мир, 305 стр., (1979).

25. Котов В.А. Левицкий Л.С. Степанян Н.Н. Годичная вариация общего магнитного поля Солнца. Изв. КРАО, т.63, стр. 3-14, (1981).

26. Пространственно-временная ритмика гелио-геофизических процессов, Львов, ФМИ, Препринт N21, 44 стр., (1979).

27. Козелов В.Н. Чурикова Т.В. Частотный спектр вариации B_z - компоненты ММП. В книге: Исследование высокоширотной ионосферы и магнитосферы Земли, М., Наука, стр. 142-148, (1982).

28. Васильева Г.Я. Федоров П.М. Эволюция структуры межпланетной среды в пределах орбиты Марса. Известия АН СССР, сер. физ., т.45, N7, стр.1335-1345, (1981).

29. Коломеец Е.В. Чумбалова Р.А. Шахова Ю.А. и др. Частотный спектр вариаций космических лучей и солнечной активности. Изв. АН СССР, сер. физ., 36, N11, стр. 2405-2410, (1972).

30. Коломеец Е.В. Муканов Ж.Б. Шахова Ю.А. и др. Изменение интенсивности космических лучей, солнечной и геомагнитной активности..., Геомагнетизм и аэрономия, 14, N4, стр.728-730, (1974).

31. Чечельницкий А.М. Волновая Вселенная и Жизнь, Дубна, (1992).

32. Halberg F. et al. Chronobiology in Space University of Minnesota, Medtronic Chronobiology Seminar Series, (Dec. 1991).

33. Сидякин В.Г. Тумурьянц Н.А. Макеев В.Б. Владимирский Б.М. Космическая экология, Киев, Наукова Думка, 176 стр., (1985).

33а. Бобова В.П. Проблемы солнечной активности, Л-д, ФТИ, стр.149., (1991).

34. Тумурьянц Н.А. Владимирская Б.М. Тишкин О.Г. Сверхнизкочастотные электромагнитные сигналы в биологическом мире, Киев, Наукова Думка, 1992, 187 стр.

35. Комаров Ф.И. Чиркова Э.Н. Суслов Л.С. Немов В.В. Связь годовых биоритмов числа лейкоцитов в периферической крови здоровых людей с гелиогеофизическими ритмами, Военно-медицинский журнал, N3, стр. 27-32; N6, стр.29-34, (1987).

36. Чиркова Э.Н. Суслов Л.С. Космофизические параметры в годовых биоритмах крови здоровых людей. Русский космизм и ноосфера, т.2, стр.221-223, (1989).

37. Аврааменко М.М. Связь месячных и суточных биоритмов активности амилазы сыворотки крови здоровых мужчин с ритмами солнечной активности и планет Сол-

нечной системы, Русский космизм и ноосфера, т.2, стр.224-226.

38. Woo R. Radial Dependence of Solar Wind Properties deduced from Helios-1,2 and Pioneer-10,11. Radio Scattering Observations. *Astrophys. J.*, v.219, pp. 727-739, (1978).

39. Бурлага Л.Ф. Разрывы в межпланетной среде..., Труды международного семинара "Ускорение частиц в космическом пространстве", М., МГУ, 1972, стр.162-192.

40. Хундхаузен А. Расширение короны и солнечный ветер. М., Мир, 302 стр., (1976).

41. Kotov V.A. Severny A.B. Tsap T.T. 160m and Other Long-Period Oscillations of the Sun, *Mem. S. A. Ital.*, v. 55, N1-2, pp.117-122, (1984).

42. Занданов В.Г. Касинский В.В. Проявления глобальных пульсаций в рентгеновском диапазоне, В сб.: Исследования по геомагнетизму, аэрономии и физике Солнца, М., Наука, вып.65, стр.32-37, (1983).

43. Геомагнитная активность и ее прогноз. Сб. статей, М., Наука, (1978).

44. Gorgolewsky S., Krygier B. Coronal Electron Irregularity Variations related to Solar Activity Cycles, *J. Interdisciplinary Cycle Res.*, 8, B3-4, pp. 189-192 [ссылка по РЖ "Геофизика"] 7A147], (1977).

45. *Science*, 212, pp.159-243 (1981).
215, pp.499-594 (1982).

46. Рабинович Б.И. Лебедев В.Г. Калинина А.В. Магнитогидродинамика вращающегося кольца из замагниченной плазмы, Доклады АН, том 326, N5, стр.801-808, (1992).

Chechelnitzky A.M.:

**General Bibliography
of Main Interdisciplinary Investigations.
(Mega) Wave Universe Concept
and Another Investigations**

Чечельницкий А.М.

**Общая Библиография
Междисциплинарных исследований.
Концепция (Мега) Волновой Вселенной
и другие исследования**

Chechelnitzky A.M., Dynamics of Singular Optimal Motions, Izvestia AN SSSR (News of Science Academy of USSR), Technical Cybernetics, N2, pp.3-14, (1969).

Чечельницкий А.М. Динамика вырожденных оптимальных движений, Известия АН СССР, Техническая кибернетика, N2, с.3-14, (1969).

Chechelnitzky A.M., Optimal Motions with Many Singular Controls and Reduced Systems, Izvestia AN SSSR (News of Science Academy of USSR), Technical Cybernetics, N4, pp.34-39, (1969).

Чечельницкий А.М. Оптимальные движения со многими особыми управлениями и приведенные системы, Известия АН СССР, техническая кибернетика, N4, с.34-39, (1969).

Chechelnitzky A.M., About Investigation of Regular and Singular Optimal Motions, Izvestia AN SSSR (News of Science Academy of USSR), Technical Cybernetics, N4, pp.184-191, (1970).

Чечельницкий А.М. Об исследовании регулярных и вырожденных оптимальных движений, Известия АН СССР, Техническая кибернетика, N4, с.184-191, (1970).

Chechelnitzky A.M., Optimal Motions of the Spacecraft Over the Center of Mass, Space Researches, Izvestia AN

SSSR (News of Science Academy of USSR), N73, v.XI, N4, pp.512-521, (1970).

Чечельницкий А.М. Оптимальные движения космического аппарата относительно центра масс, Космические исследования, т.XI, вып.4, с.512-521, (1973).

Chechelnitzky A.M., Megaquantum Wave Astrodynamics and Motion of Natural and Artificial Selectial Bodies, Moscow, (1979).

Чечельницкий А.М. Мегаквантовая волновая астродинамика и движение естественных и искусственных небесных тел, Москва, (1979).

Chechelnitzky A.M., Extremum, Stability, Resonance in Astrodynamics and Cosmonautics, M., Mashinostroyenie, 312 pp. (1980) (Monograph in Russian); (Library of Congress Control Number: 97121007; Name: Chechelnitzkii A.M.).

Чечельницкий А.М. Экстремальность, устойчивость, резонансность в астродинамике и космонавтике, М., Машиностроение, 312 стр., (1980) (Монография).

Chechelnitzky A.M., Megawave Genesis of the Solar System's Rhythms, Variation of Neutrino Flux and Cosmic Rays, Proceedings of the All-State Conference, in: "Muons and Neutrino Research in Large Water Volumes", Alma-Ata, KazGV, pp.44-52, (1983) .

Чечельницкий А.М. Мегаволновой генезис ритмов Солнечной системы и вариации потока нейтрино и космических лучей. Труды Всесоюзной конференции "Исследование мюонов и нейтрино в больших водных объемах", Алма-Ата, КазГУ, с.44-52, (1983).

Chechelnitzky A.M., Megaquantum Structure of the Halley Comet Orbit, Cometary Circular N317, KGU-GAO USSR of Academy of Science, pp.2-3, (30 Dec.1983).

Чечельницкий А.М. Мегаквантовая структура орбиты кометы Галлея, Кометный циркуляр, N317, КГУ-ГАО АН СССР, 30 декабря, стр.2-3, (1983).

Chechelnitzky A.M., On the Quantization of the Solar System, Astronomical Circular of the USSR Academy of Science, N1257, pp.5-7, (1983); N1260, pp.1-2, (1983); N1336, pp.1-4, (1984).

Чечельницкий А.М. О квантовании Солнечной системы, Астрономический циркуляр, Бюро астрономических сообщений АН СССР, 1983, N1257, с.5-7; N1260, с.1-2; N1336, с.1-4.

Chechelnitzky A.M., Fundamental Scientific Aspects of the International (Interdisciplinary) Program "Cosmos - Earth - Human", Geophysical Com. of Academy of Science of USSR, Moscow, (1984).

Чечельницкий А.М. Фундаментальные научные аспекты международной программы "Космос-Земля-Человек", Геофизический комитет АН СССР, (1984).

Chechelnitzky A.M., On the Quantization of the Solar System and Its State Structure of Megawaves, Astronomical Circular of the USSR, N1334, pp.1-4, (1984).

Чечельницкий А.М. О квантовании Солнечной системы и стационарной структуре мегаволн в ней, Астрономический циркуляр, Бюро астрономических сообщений АН СССР, N1334, с.1-4, (1984).

Chechelnitzky A.M., The Shell Structure of Astronomical Systems, Astronomical Circular of the USSR Academy of Science, N1410, pp.3-7; N1411, pp.3-7, (1985).

Чечельницкий А.М. Оболочечная структура астрономических систем. Астрономический циркуляр, N1410, с.3-7; N1411, с.3-7, (1985).

Chechelnitzky A.M., Wave Structure, Quantization, Megaspectroscopy of the Solar System; In the book: Spacecraft Dynamics and Space Research, M., Mashinostroyeniye, pp. 56-76, (in Russian) (1986).

Чечельницкий А.М. Волновая структура, квантование и мегаспектроскопия Солнечной системы. В книге: Динамика космических аппаратов и исследование космического пространства, М., Машиностроение, стр. 56-76, (1986).

Chechelnitzky A.M., Megawave Structure of Astronomical Systems and SETI Problem, Proceedings of the All-State Symposium "Mental and All-Science foundations of the Extra- Terrestrial Mind Search Problem", 29-31 October 1987, Astronomical Observatory of the Physics Institute, Academy of Science of Litva SSR, Kaldinai, 1987, pp. 40-44.

Чечельницкий А.М. Мегаволновая структура астрономических систем и проблема SETI, Доклады Всесоюзного симпозиума "Мировоззренческие и общепринятые основания проблемы поиска внеземного Разума", 29-31 октября 1987, Астрономическая обсерватория Института Физики АН ССР, Кальдиняй, 1987, стр. 40-44.

Chechelnitky A.M., In the feelings of the Revolution in the Universe Sciences, in the book - Universe, Astronomy, Philosophy, proceedings of Simposium "Phylosophical Problems of Astronomy", April 1986, Moscow University; Moscow University Publishing House, pp.186-190, (1988).

Чечельницкий А.М. В предчувствии революции в науках о Вселенной, в книге - Вселенная, Астрономия, Философия (Материалы симпозиума "Философские проблемы астрономии", апрель 1986 г., ГАИШ МГУ), из-во МГУ, с.186-190, (1988).

Chechelnitky A.M., Uranus System, Solar System and Wave Astrodynamics; Prognosis of Theory and Voyager-2 Observations, Doklady AN SSSR, v.303, N5 pp.1082-1088, (1988).

Чечельницкий А.М. Система Урана, Солнечная система и волновая астродинамика. Прогноз теории и наблюдения "Вояджера-2". Доклады АН СССР, т.303, N5, стр.1082-1088, (1988).

Chechelnitky A.M., Earth and Universe - Problems and Paradoxies of Age, Geology of Pacific Region (Tihookeanskaja Geologia), N1, (1989).

Чечельницкий А.М. Земля и Вселенная - проблемы и парадоксы возраста, Тихоокеанская геология, N1, с, (1989).

Chechelnitky A.M. Collaps of Socium or Mind Strategy? (October 1990), Moscow, (1991).

Чечельницкий А.М. Коллапс Социума или Стратегия Разума? (Октябрь 1990 года), Москва, (1991).

Chechelnitky A.M. Mind and Power (November 1990), Moscow, (1991).

Чечельницкий А.М. Разум и Власть (Ноябрь 1990 года), Москва, (1991).

Chechelnitky A.M., Neptune - Unexpected and Predicted: Prognosis of Theory and Voyager-2 Observations, Report (IAF-92-0009) to the World Space Congress, Washington, DC, (Aug.22-Sept.5), Preprint AIAA, (1992).

Chechelnitky A.M., Wave Structure of the Solar System, Report to the World Space Congress, Washington, DC, (Aug.22-Sept.5), (1992).

Chechelnitky A.M., Wave Structure of the Solar System, (Monograph), Tandem-Press, (1992) (in Russian).

Чечельницкий А.М., Волновая Структура Солнечной системы (Монография), Тандем-Пресс, (1992).

Chechelnitzsky A.M., Wave Universe and Life, Dubna, (1992) (in Russian).

Чечельницкий А.М., Волновая Вселенная и Жизнь, Дубна, (1992).

Chechelnitzsky A.M. Economics As a System. Myths, Improvizations, Laws, Moscow, March (1992).

Чечельницкий А.М. Экономика - как Система. Мифы, Импровизации, Законы. Москва, март 1992 года.

Chechelnitzsky A.M. Ways of Monetarism (Autumn of Economics 1992), Moscow, October 1992.

Чечельницкий А.М. Пути монетаризма (Осень экономики 1992). В поисках альтернатив. Москва, октябрь 1992 года.

Chechelnitzsky A.M. Wave Structure of Solar System and Rhythms of Biosphere, In book: Modern Problems of Study and Keepness of Biosphere, v.1, pp.66-72, Hydrometeoizdat,(1992).

Чечельницкий А.М. Волновая структура Солнечной системы и ритмы биосферы, В кн. Современные проблемы изучения и сохранения биосферы, т.1, стр. 66-72, СПб, Гидрометеоиздат, (1992).

Chechelnitzsky A.M. End of Century - Beginning of Revival? Moscow, April 1993.

Chechelnitzsky A.M., For Whom else the bells Will Toll? Green Cross, N2, pp.14-17, (1993).

Чечельницкий А.М. По ком звенят колокола? Зеленый Крест, N2, pp.14-17, (1993).

Chechelnitzsky A.M., Wave Universe and Life: Ethnos and Cosmos, Report to I Conference in L.N.Gumilev Honour, Moscow, 25-26 April 1994 (TV, Video and Audio Recording)

Чечельницкий А.М. Волновая Вселенная и Жизнь: Этнос и Космос. Доклад на 1 Чтениях памяти Л.Н.Гумилева, Москва, 25-26 апреля 1994, (ТВ, Видео и Аудио - запись).

Chechelnitzsky A.M., Rhythms Symphony of Cosmos, Earth, Biosphere-Megawave Genesis, Report to 30 COSPAR Assembly, Hamburg, 11-21 July 1994.

Chechelnitzsky A.M., Magnetospheres and Heliosphere - As Phenomena of Wave Astroynamics, Report to 30 COSPAR Assembly, Hamburg, 11-21 July 1994.

Chechelnitzky A.M., Wave Universe and Solar System: Quantization "In the Large", Megawaves, Natural Rhythms - Challenge of Space Observations and Experiments, Report to the 14th Int. Conference on General Relativity and Gravitation, Florence, Italy, August 12-16, (1995).

Chechelnitzky A.M., Christening of Russia (When? Where?Why?)-Arguments of History, Nature, Cosmos, Dubna, Book - Interdisciplinary Research, (1995); (Library of Congress Control Number: 96158839; Name: Chechelnitzkii A.M.).

Чечельницкий А.М. Крещение Руси (Когда? Где? Почему?). - Аргументы Истории, Природы, Космоса, Дубна, Книга - междисциплинарное исследование, (1995).

Chechelnitzky A.M., Wave World of Universe and Life: Space - Time and Wave Dynamics of Rhythms, Fields, Structures, Report to the XV Int. Congress of Biomathematics, Paris, September 7-9, 1995; Bio-Math (Bio-Mathematique & Bio-Theorique), Tome XXXIV, N134, pp.12-48, (1996).

Chechelnitzky A.M., Cosmic Aspect of Christening of Russia, Science and Religion, N9, pp.28-33, (1996).

Чечельницкий А.М. Космический Аспект Крещения Руси, Наука и Религия, N9, (1996).

Chechelnitzky A.M., On the Way to Great Synthesis of XXI Century: Wave Universe Concept, Solar System, Rhythms Genesis, Quantization "In the Large", pp. 10-27: In book; Proceedings of International Conference "Systems Analysis on the Threshold of XXI Century: Theory and Practice", Moscow, 27-29 February 1996, v. 3, Intellect Publishing House, Moscow, (1997).

Чечельницкий А.М. На Пути к Великому Синтезу XXI Века: Концепция Волновой Вселенной, Солнечная система, Генезис Ритмов, Квантование "в Большом", с. 10-27. В кн.: Анализ систем на пороге XXI века: Теория и Практика. Материалы международной конференции, Москва, 27-29 февраля 1996 года, том 3, М., Интеллект, (1997).

Chechelnitzky A.M., Mystery of the Fine Structure Constant: Universal Constant of Micro and Megaworld, Wave Genesis, Theoretical Representation, pp. 46-47: In the book: Proceedings of International Conference "Systems Analysis on the Threshold of XXI Century: Theory and Practice", Mos-

cow, 27-29 February 1996, v. 3, Intellect Publishing House, Moscow, (1997).

Чечельницкий А.М. Тайна Постоянной Тонкой Структуры. Универсальная константа Микро и Мегамира, Волновой Генезис, Теоретическое представление, стр. 46-47. В кн. Анализ систем на пороге XXI века: Теория и Практика. Материалы международной конференции, Москва, 27-29 февраля 1996 года, том 3, М., Интеллект, (1997).

Chechelnitzky A.M., Wave Universe and Spectrum of Quasars Redshifts, Preprint E2-97-259, Lab. Theor. Physics, Joint Institute for Nuclear Research, (1997).

Чечельницкий А.М., Волновая Вселенная и Спектр красных смещений квазаров, Препринт Е

Chechelnitzky A.M., Cosmos, Earth, Socium: Rhythms Symphony - Universal Structure, Megawave Genesis, In book: Forseeing Theory and Future of Russia, Proceedings of V Kondratieff Meeting (1997), Moscow, Publishing House - Kondratieff Fund, pp. 467 - 471, (1997).

Чечельницкий А.М., Космос, Земля, Социум: Симфония Ритмов - Универсальная Структура, Мегаволновой генезис, В сборнике: Теория Предвидения. Будущее России, Труды V Чтений Кондратьева Н.Д., Из-во Фонда Кондратьева, Москва, стр. 467 -471, (1997).

Chechelnitzky A.M., Phenomena of Discreteness, Comensurability, Quantization in Wave Universe and Megalitic Astronomy. Preprint, (1998).

Chechelnitzky A.M., Physical Eschatology: Cosmos - Earth - Man Problem - As Problem of Extremal Nature Catastrophes, Proceedings of 9 International Conference "Science, Philosophy, Religion" (Theme - "Eschatology"), Dubna, (1998).

Чечельницкий А.М. Физическая Эсхатология: Проблема "Космос - Земля - Человек" - как проблема экстремальных природных катастроф, Труды 9 Международной конференции "Наука, Философия, Религия" (Тема "Эсхатология"), Дубна, (1998).

Chechelnitzky A.M., Wave Universe, Earth, Anthroposphere: Challenge of Chizhevsky, Gumilev and Discrete Impulsive Evolution Concept, Proceedings of II Gumilev Conference, pp. 67-70, Moscow, (1998).

Чечельницкий А.М., Волновая Вселенная, Земля, Антропосфера: Вызов Чижевского, Гумилева и Концепция

дискретной импульсной эволюции, Труды II Гумилевских чтений, с. 67-70, Москва, (1998).

Chechelnitzsky A.M., Great Belt of Megalithic Observatories and Problem of History of World Pole, (1999) (to be published).

Чечельницкий А.М., Великий Пояс мегалитических обсерваторий и Проблема истории Полюса Мира, (1999) (В печати).

Chechelnitzsky A.M., Inner Structure of Celestial Bodies. Megawaves, Rhythms, Quantization "in the Large". I. Earth - as the Kanon, Preprint International University Society, Nature, Man "Dubna", (September, 1999)

Чечельницкий А.М. Внутренняя структура небесных тел. Мегаволны, Ритмы, Квантование "в Большом" I. Земля - как Канон, Препринт Международного Университета "Дубна", Дубна, (Сентябрь, 1999)

**Некоторые работы других авторов
на ассоциативные темы**

Бобова В.П. Исследование спектра солнечных колебаний по геофизическим данным. Диссертация. – Крымская Астрофизическая Обсерватория, (1993)

Владимирский Б.М. Нарманский В.Я.. Темурьянц Н.А. Космические ритмы, Симферополь, (1994)

Владимирский Б.М. Сидякин В.Г. Темурьянц Н.А. Макеев В.Б. Самохвалов В.П. Космос и биологические ритмы. Симферополь, (1995)

Гареев Ф.А. Геометрическое квантование микро и макросистем. Планетарно – волновая структура адронных резонансов. Препринт 32-96-456, ОИЯИ, Дубна, (1996)

Гареев Ф.А. Казага Г.С. Ратис Ю.Л. Резонансы в субатомной физике и принципы подобия и размерности, Физика ЭЧ и атомного ядра, том 27, вып.1, с.97-172, (1996)

Кузнецов О.Л. Дискретная структура Земли – Перспективы нового понимания. Препринт Международного Университета общества, природы и человека "Дубна", сентябрь, (1999)

Рабинович Б.И. Прохоренко В.И. Задача Альвена и планетные проколья. Проблемы квантования и устойчивости. Препринт 20076 ИКИ, Москва, (1999)

Самохвалов В.П. Эффекты космофизических флуктуаций при психических заболеваниях. Проблемы космической биологии, т.65, с.65-80, Л. Наука, (1989)

Поиск математических закономерностей Мироздания. Физические идеи, Подходы, Концепции. Избранные труды II Сибирской конференции по математическим проблемам физики, пространства - времени сложных систем (ФПВ - 98), Новосибирск, 19 - 21 июня 1998, Под редакцией академика М.М. Лаврентьева, институт им. С.Л. Соболева, СО РАН, Новосибирск, (1999)

Третий Сибирский Конгресс по прикладной и индустриальной математике, Тезисы докладов, часть 4, из-во Института математики СО РАН, (1998)

СОДЕРЖАНИЕ

Мир Ньютона и Волновая Вселенная	7
Солнечная Система: Волновая Структура, Мегаволны, Квантование "в Большом"	10
Оболочечная Структура Астрономических Систем	14
Изоморфизм Волновых Динамических Систем. Спутниковые Системы Планет	18
Иерархия Транссерфер	19
Большой Тур "Вояджера -2" и Становление Теории. Прогнозы и Наблюдения	20
Внутренняя Структура Небесных Тел. Мегаволновая Томография	21
Космография Солнечной Системы	23
Время и Ритмы Солнечной Системы	26
Волновой Резонанс	32
Волновая Космогеомия	36
"Ключи" от Волновой Вселенной. Фундаментальный Параметр Иерархии	37
Обсуждение	41
Литература	43
Фигуры 1 – 20 (Таблицы)	47
Общая Библиография	67
Некоторые Работы Других Авторы на Ассоциативные Темы	75

ABSTRACT

We present a brief summary of some methods, ideas, results of Wave Universe concept and wave astrodynamics, in particular, concerning the observational dynamical structure of the Solar System.

The observational data, evident on existence of the largescale plasma waves - megawaves, which form its observing structure - geometry and dynamics are discussed.

The wave structure of the Solar system is closely connected with megaquantum aspects of its structure - quantization "in the Large", in particular, observing effects of commensurability and resonance in the motion of celestial bodies. A wide spectrum of periodicities well-known in astrogeophysics (in particular, the cycles of the Solar activity, Solar oscillations, orbital and rotational motions of celestial bodies, cycles of geospheres-magnetosphere, atmosphere, ocean, tectonosphere, etc.) is represented in the framework of the Wave Universe concept and Wave astrodynamics.

This is a set of rhythms, whose genesis depends on the wave (megawave) structure of the Solar system and existence of large length and great period waves in the cosmic plasma.

The researches show that this spectrum belongs to the theoretically calculated Fundamental spectrum of frequencies (periods) of the Solar system, namely - to its Megaspectroscopy.

The Wave Universe and wave astrodynamics concept is a developing concept, that is in principle open to new ideas, observations, experiments.

CONTENT

Neuton World and Wave Universe	7
Solar System: Wave Structure, Megawaves, Quantization "in the Large"	10
Shell Structure of Astronomical Systems	14
Isomorphism of Wave Dynamic System. Satellite Systems of Planets	18
Transspheres Hierarchy	19
Ground Tour of Voyager-2 and Theory Development. Prognoses and observations	20
Internal Structure of Celestial Bodies. Megawave Tomography	21
Cosmography of the Solar System	23
Time and Rhythms of the Solar System	26
Wave Resonance	32
Wave Cosmogeonomy	36
"Keys" from Wave Universe. Fundamental Parameter of Hierarchy	37
Discussion	41
References	43
Figures 1 – 20 (Tables)	47
General Bibliography	67
Some Papers of Another Authors on Associative Themes...	75