

ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ - КАК ФАНТОМ СТАНДАРТНОЙ КОСМОЛОГИИ: РЕАЛЬНЫЙ СМЫСЛ НАБЛЮДЕНИЙ

Чечельницкий А. М. Лаборатория теоретической физики,
Объединенный институт ядерных исследований,
141980 Дубна, Московская область, Россия
E'mail: ach@thsun1.jinr.ru

АБСТРАКТ

Проблема “Темной материи” – одна из актуальных тем, стоящих в центре внимания современной космологии.

Критический анализ, основанный на Концепции Волновой Вселенной (WU Concept) [Чечельницкий, 1980 - 2001], показывает, что проблема “Темной материи” и связанный с ней парадокс “скрытой массы” возникают в связи с некорректной интерпретацией больших лучевых скоростей – как, главным образом, орбитальных скоростей галактик.

Связанные с такой интерпретацией большие – избыточные (вириальные) массы оказываются целиком “рукотворным” артефактом сложившейся стандартной теории. Аргументированный вывод: Не существует избыточных (вириальных) масс “темной материи” во Вселенной. Это – Фантом Стандартной теории. Выход за пределы привычных представлений Стандартной космологии позволяет, в частности, понять (в рамках WU Concept) скрытый смысл информации, приносимой красными смещениями, и, в конечном итоге, важность волновых (мегаволновых) аспектов строения астрономических систем Вселенной.

”Призрак бродит” по Космологии –
призрак “скрытой массы” (“темной материи”).
Парафраз.

”Темная материя” – Проблема Поиска

На рубеже веков широко известная проблема “Темной материи” воспринимается как актуальная, но вполне стандартная проблема переднего края наблюдательной астрофизики и космологии – так же, как, например, проблема поиска новых гигантских астрономических систем (сверхскоплений галактик) или обнаружение объектов с экстремально большими красными смещениями.

Поиск кандидатов на “Темную материю” ведется практически всюду (см., например, характерное описание – Primack, 1997, p.278-279):

“About a year after the Big Band the horizon surrounding any point encompassed a mass of about $10^{12}M_{\odot}$, the mass now in the dark matter halo of a large galaxy like the Milky Way. The temperature then was about a kilovolt. We define *cold* dark matter as particles that were moving sluggishly, and *hot* dark matter as particles that were still relativistic, at that time. The largest superpartner particle (LSP neutralino) and the axion remain the best motivated cold dark matter candidates, although of course many other possibilities have been suggested.

Парадокс “Скрытой массы”

На самом деле за такой актуальной Проблемой поиска скрывается напряженная интрига.

Еще во времена Цвикки [Цвикки, 1933] проблема “Темной материи” возникла как серьезная конфронтация между наблюдениями и теорией, со сложившимися в ней методами интерпретации наблюдательных данных и сразу же приняла форму беспокоящего Парадокса “Скрытой массы” (“Темной материи”).

Как известно, он возник из-за того, что в рамках теоретических представлений динамические методы определения масс галактик (с использованием Теоремы вириала) давали несоизмеримо большие избыточные величины масс, чем прямые наблюдательные методы оценки масс.

Еще в первой половине XX века перед исследователями открывались, вообще говоря, два пути преодоления Парадокса “Скрытой массы”:

1. Двигаться по направлению экспериментального, наблюдательного обнаружения объектов “Скрытой массы” - “Темной материи”;

2. Пересмотреть фундаментальные основания теории, которая открыто противоречит прямым наблюдениям.

До сегодняшнего дня Стандартная космология весьма упорно, но безуспешно пытается продвинуться по первому пути.

“НОВАЯ ФИЗИКА”: МОДИФИКАЦИИ ЗАКОНОВ КЕПЛЕРА – НЬЮТОНА

Парадокс “Скрытой массы” вызвал к жизни также и ряд попыток понять этот феномен в рамках смелой модификации физических законов [см., например, Milgrom, 1983; Tohline, 1983; Bekenstein, Milgrom, 1984; Sanders, 1984; Kuhn, Krugulac, 1987]. Их результаты трудно адаптировать в рамках непредубежденной науки не потому, что они спекулятивны или радикальны, а, скорее, потому, что не работают эффективно – не объясняют во всей полноте принципиальные, существенные детали проблемы.

МАССЫ АСТРОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ. ПРОБЛЕМА И МЕТОДЫ

Обратим внимание на некоторые детали метода определения масс астрономических систем. Динамический метод тесно связан с исходной информацией – он всегда начинается с понимания кинематики – *определения скоростей* астрономических систем.

ДЕТЕКТИРОВАНИЕ СКОРОСТЕЙ ДАЛЕКИХ АСТРОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Знания о кинематике и динамике астрономических систем (звездных систем, галактик, скоплений и сверхскоплений галактик), находящихся на далеких (внегалактических) расстояниях, по существу, целиком основаны на методах анализа *лучевых скоростей*.

Методы оптической спектроскопии и радиоастрономические методы поставляют основную информацию об этих скоростях. В конечном итоге, проблема понимания кинематики и динамики астрономических систем во многом сводится к получению информации об *орбитальных* скоростях на основе детектируемых *лучевых* скоростей – их сводки в виде *Кривой вращения* (распределения лучевых скоростей по галактоцентрическому расстоянию).

Этот *переход от лучевых к орбитальным скоростям*, по умолчанию, представляется очевидным. На самом деле, он заслуживает внимательного обсуждения. В силу этого обратим внимание на некоторые аспекты (практики) наблюдений и интерпретации.

Оптические методы.

Некоторое предельно сжатое представление о практике детектирования лучевых скоростей можно получить, например, из следующего описания одного из известных наблюдателей [Воронцов, Вельяминов, 1978, с.84-85]:

“Периоды и скорости вращения.

Обычно спектр при длинной щели удается получить только от самой яркой, внутренней части галактики. Наклон спектральных линий, остающихся прямыми, показывает *линейное* возрастание скорости с расстоянием r от центра. Положение концов линии иногда соответствует *скорости вращения до 450 км/с*, если галактика повернута к нам почти ребром (угол ее наклона i около 90°).

Истинная скорость вращения равна $v = v_r \cos i$, где v_r – наблюдаемая *лучевая скорость* на расстоянии r от центра вдоль видимой большой оси галактики.”

Интересно обратить внимание на то, как просто и непринужденно (в рамках сложившихся представлений) детектируемая *лучевая* скорость превращается в *истинную скорость вращения* – в *орбитальную* (кеплерову) скорость.

Радиоастрономические методы.

Наблюдения с использованием радиотелескопов космической среды на длине волны $\lambda = 21$ см нейтрального водорода в значительной степени расширили возможность получения информации о геометрии, кинематике и динамике астрономических систем, в частности, о более далеких периферийных областях галактик [см. также Воронцов – Вельяминов, 1978, с.89]:

“... Наблюдения эмиссионных туманностей *оптическими спектрографами* и наблюдения в линии нейтрального водорода $\lambda = 21$ см *радиометодами* позволили в некоторых случаях отойти от центра спиральных галактик к области, где движение *близко к кеплеровскому* (Рис.23).

Получение радиометодом *кривой вращения* путем измерений точной длины волны *смещенной линии* 21 см требует, чтобы разрешающая способность радиотелескопа позволяла выделять из галактики отдаленные области.”

У галактик, для которых нет кривых вращения, *максимальная скорость вращения* равна

$$v^m = \bar{v}^m \operatorname{cosec} i ,$$

где \bar{v}^m определяется как *полуширина (км/сек)* линии $\lambda = 21$ см.

И здесь, в конечном итоге, наблюдатели говорят уже о кривых вращения, скорости вращения, т.е., по существу, - *орбитальной* скорости, хотя детектируют всего *лишь лучевые* скорости.

Проблема лучевых и орбитальных скоростей.

Очевидно, на фундаменте исходной информации о *лучевых скоростях* (детектируемых на Земле) и трансформации их (в рамках теории) в *орбитальные (кепplerовы)* скорости, характеризующие кинематику и динамику далеких астрономических систем, построена вся галактическая и внегалактическая астрономия, а также космология с ее далеко идущими выводами.

Прочен ли фундамент?

КОНЦЕПЦИЯ ВОЛНОВОЙ ВСЕЛЕННОЙ. ВОЛНОВАЯ АСТРОДИНАМИКА

Концепция Волновой Вселенной - Wave Universe Concept (WU Concept) и фундаментальные идеи Волновой астродинамики [Чечельницкий, 1980 -2001] 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 [Чечельницкий, 1980] 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 [Чечельницкий, 1980, 1983-1986].

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 И УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ СКОРОСТЕЙ

Иерархия и Спектр Элитных Скоростей.

Фундаментальные волновые уравнения WU Concept [Чечельницкий, 1980], описывающие, в частности, Солнечную систему (подобно системе атома), определяют спектр физически выделен-

ных, стационарных - *элитных* - *орбит* в соответствии с главными квантовыми числами N , включая спектр допустимых *элитных скоростей* v_N .

Повторим еще раз (подробнее) некоторые детали.

Представление для физически выделенных - элитных скоростей $v_N^{[s]}$ в $G^{[s]}$ Оболочках *волновых динамических* (в частности, астрономических) *систем* (WDS) [Чечельницкий, 1980] выглядит следующим образом

$$v_N^{[s]} = C_*^{[s]} (2\pi)^{1/2} / N, \quad s = \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots$$

$$C_*^{[s]} = (1/\chi^{s-1}) \cdot C_*^{[1]}.$$

Здесь

$C_*^{[1]} = 154.3864 \text{ км} \cdot \text{с}^{-1}$ - расчетная величина распространения малых возмущений - *скорости звука* в $G^{[1]}$ Оболочке волновой динамической системы (WDS), которая подтверждается наблюдениями в Солнечной системе;

$\chi = 3.66(6)$ - *Фундаментальный параметр иерархии (Число Чечельницкого)* [Чечельницкий, 1978, 1980 - 1986];

s - счетный параметр Оболочек;

N - Главное (мега) квантовое число *элитных* состояний (оболочек),

а) Близкое k

$$N_{\text{Dom}} = 8; 11; 13; (15.5)16; (19,5); (21,5) 22,5 -$$

для *сильных - доминантных* состояний (орбит);

в) Близкое k

N - целое, Полу-целое

для *слабых (рецессивных)* состояний (орбит).

В (мега) волновой структуре Солнечной системы для планетных орбит Меркурия (ME), Венеры (V), Земли (E), Марса (MA) справедливо представление [Чечельницкий, 1986]

$$N = (2\pi a/a_*)^{1/2},$$

где

a - большие полуоси планетных орбит,

$a_* = a_*^{[1]} = 8R_\odot$ - большая полуось *Трансферы* $TR_*^{[1]}$,

R_\odot - радиус Солнца

со следующими реальными значениями квантовых чисел

$$N = 8.083; 11.050; 12.993; 16.038, \quad \text{близких к целым}$$

$$N = 8; 11; 13; 16.$$

Учитывая орбиту Цереры (CE) и транспонированные в $G^{[1]}$ (из $G^{[2]}$) Оболочку планетные орбиты Урана (U), Нептуна (NE), Плутона (P), можно получить общее представление для (*реально наблюдаемых*) *доминантных* N

	TR_*	ME	TR	V	E	(U)	MA	CE	(P)
$N = (2\pi)^{1/2} = 2.5066$	8.083	$(2\pi)^{1/2}\chi = 9.191$	11.050	12.993	15.512	16.038	21.614	22.235	

Можно показать, что

$$N = N_* = (2\pi)^{1/2} = 2.5066 \text{ (критическая - трансферная величина) и}$$

$$N_{TR} = \chi(2\pi)^{1/2} \cong 9.191$$

также являются физически выделенными - *доминантными* величинами [Чечельницкий, 1986].

Расширенное представление.

В принципе возможно использование следующей подстановки

$$1/N \rightarrow \zeta / N^\# \text{ или } N \rightarrow N^\# / \zeta$$

и расширенного представления для элитных скоростей

$$v_N^{[s]} = C_*^{[s]} (2\pi)^{1/2} (\zeta / N^\#), \quad s = \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots,$$

где ζ , $N^\#$ - целое.

В этом случае, например, предыдущее условие N - *Полу-целое* может быть представлено для *целых* чисел условием

$$\zeta = 2, \quad N^\# - \text{Целое}$$

в силу подстановки $N \rightarrow N^\# / 2$.

Обобщенная Дихотомия.

Возможен также весьма близкий (к представленному выше) вариант описания физически выделенных состояний (орбит) с использованием эффективной аппроксимации, будем говорить, *Закона Обобщенной Дихотомии* [Чечельницкий, 1984, 1992, 1999]. Связанное с ним компактное представление для квантового числа N имеет следующую форму

$$N_v = N_{v=0} \cdot 2^{v/2}, \quad N_{v=0} = 6.5037$$

зависящую от счетного параметра

$$v = k/2, \quad k=0,1,2,3,\dots$$

Отсюда следует, в частности, (экспоненциальная) степенная зависимость для больших полуосей орбит

$$\begin{aligned} a_v^{[s]} &= a_{v=0}^{[s]} 2^v, \\ a_{v=0}^{[s]} &= a_*^{[s]} (N_{v=0})^2 / 2\pi, \end{aligned}$$

В некотором смысле - это расширение и обобщение на все волновые динамические системы (WDS) Вселенной хорошо известного для Солнечной системы Закона Тициуса - Боде планетных орбит.

Такая идеализированная модель - *Закон Обобщенной Дихотомии* - дает приближенное, но легко обозримое описание физически выделенных (*доминантных*) орбит.

Универсальный Спектр элитных скоростей во Вселенной. Мегамир и Микромир (от квазаров до элементарных частиц).

Предложение.

Спектр физически выделенных *элитных (доминантных)* скоростей $v_N^{[s]}$ и квантовых чисел N реальных систем (волновых динамических систем - WDS) обладает некоторым *универсальным* свойством. Он практически *идентичен - универсален (инвариантен)* для всех известных наблюдаемых систем Вселенной (микро и мегамира).

Например, спектр скоростей экспериментально хорошо исследованной Солнечной планетной системы и спутниковых систем планет *практически совпадает* для наблюдаемых планетных и спутниковых - *доминантных* орбит, соответствующих доминантным величинам квантовых чисел N_{Dom} .

Исследования показывают, что спектр *элитных (доминантных - планетных)* скоростей Солнечной системы (хорошо идентифицированный в наблюдениях) может быть эффективно использован как вполне репрезентативный, в частности, *внутренний (эндогенный)* - спектр физически выделенных *элитных (доминантных)* скоростей таких *далеких* астрономических систем Вселенной (в частности, как квазары) [Чечельницкий, 1986, 1997] и таких волновых динамических систем (WDS), как элементарные объекты (частицы) субатомной физики.

Квантование Скоростей (Циркуляции и Кеплеровых скоростей).

Мы повторим еще раз в компактной форме важный вывод полученный и представленный в монографии [Чечельницкий, 1980] и неоднократно подчеркивавшийся впоследствии.

Предложение (Квантование Скоростей).

В рамках Концепции Волновой Вселенной и (Фундаментальной) Волновой (астро)динамики # Фундаментальные свойства *дискретности, квантования* волновых динамических систем (WDS) - элементарных объектов как мега, так и микромира - связаны не только с дискретностью, квантованием

i) Кинетического момента $K_m = mva$,

ii) Импульса $P = mv$,

как это описывается в известном формализме квантовой механики,

Но и - на фундаментальном уровне - связаны с дискретностью, квантованием,

v) *Секториальной скорости (циркуляции)*

$$L = K_m/m = va,$$

vv) *И (Кеплеровой) скорости*

$$v = P/m$$

vvv) Вместе со связанными с ними размерами (длинами) a (больших полуосей) и периодами (частотами) T .

ФЕНОМЕН ЛУЧЕВОЙ СКОРОСТИ: НА САМОМ ДЕЛЕ.

В связи со сложившейся практикой детектирования и интерпретации кинематики скоростей астрономических систем невозможно отделаться от беспокоящих вопросов:

Что же, на самом деле, означает – *лучевая* скорость?

Каков ее, возможно, *скрытый*, не до конца понимаемый сегодня смысл?

Как соотносятся с реальной динамикой далеких астрономических систем, с *орбитальными скоростями* (звезд в галактиках, галактик в сверхскоплениях галактик) эти *лучевые скорости*, получаемые методами оптической спектроскопии (по красному смещению) и радиоастрономии (по сдвигу, уширению линии $\lambda = 21$ см)?

Альтернативные представления WU Concept (Чечельницкий, 1980 – 2001) о скрытом смысле лучевых скоростей могут быть в краткой форме резюмированы следующим образом.

Предложение (Реальный смысл лучевых скоростей).

Детектируемые (чрезвычайно) большие *лучевые скорости* v_r , вообще говоря, не являются индикатором реальных *орбитальных (кепллеровых)* скоростей $v_{кеп}(=v_{orb})$ периферийных небесных тел (планет, звезд, галактик), то – есть, *скоростей трансляции (перемещения)* центров инерции) этих консолидированных объектов в их орбитальном движении относительно динамических центров далеких астрономических систем.

Только (возможно) *небольшая часть* (чрезвычайно) больших *лучевых скоростей* v_r отражает реальную *орбитальную (кепллерову)* компоненту скорости $v_{кеп}$

$$v_r = v_{кеп} + v_W, \quad v_r \gg v_{кеп}, \quad v_W \gg v_{кеп}$$

Детектируемые (чрезвычайно) большие *лучевые скорости* v_r , на самом деле, являются индикаторами (интенсивности) динамических, физических процессов, протекающих в *космической плазме* (в межпланетной, межзвездной, межгалактической среде), связанных со *скоростями* $v_W \equiv v_{Wave}$ *распространения волновых процессов в космической среде (плазме) – мегаволн* (плазменных волн больших длин и периодов), *волн распространения* малых возмущений – *скоростей “звука”* C_* , *ударных волн* в космической плазме ($v_W > C_*$).

Избыточная масса,

"Темная материя" - как рукотворный феномен стандартной теории.

В свете изложенного становится понятным непринужденный механизм появления громадных избыточных масс астрономических систем в сложившейся теории.

Если "руками" внести в известные закономерности Кеплера – Ньютона *неправомерно большие* величины *орбитальных (кепллеровых)* скоростей, то можно получить и (чрезвычайно) *большие - Фантомные* массы.

Собственно, это мы имеем, когда оцениваем массы галактик порядками $M_g(10^{10} \div 10^{12})M_\odot$ солнечных масс (M_\odot).

В связи со сказанным выше справедливо и следующее

Предложение (Реальный смысл Фантомных масс).

(Чрезвычайно) Большие массы астрономических систем (галактик, скоплений галактик), полученные с использованием Теоремы Вириала,

- это следствие использования в качестве *орбитальных (кепллеровых)* скорости несопоставимо больших *лучевых скоростей*. Это, вообще говоря, закономерный (на основе законов Кеплера – Ньютона) итог – вывод из *незаконной* посылки (*незаконного* прямолинейного использования *лучевых скоростей*).

Во внецентральных (периферийных) областях астрономических систем (галактик, скоплений галактик) не существует такого рода (чрезвычайно) *больших орбитальных (кепллеровых)* скоростей (например, типа невидимого гало).

В силу этого *не существует* (чрезвычайно) больших – *избыточных масс* астрономических систем и, таким образом, *не существует* “Скрытой”, “Темной материи”.

Это – Фантом сложившейся теории.

Зоопарк “Кривых вращения”.

Разнообразии “Кривых вращения” астрономических систем (галактик, etc.), по которым делаются далеко идущие выводы о наличии “Скрытой массы”, “Темной материи”, существовании огромных невидимых корон и пр., поражает воображение.

В качестве иллюстрации можно указать лишь некоторые из них [см., например, Воронцов – Вельяминов, 1978; Kent, 1986 (Sanders 1988); Schhnr, Kreitschmann, 1988; Шаров, 1982; Gordon, Burton, 1978 (Марочник, 1984); Verdes – Montenegro et al/? 2000].

Интересно сопоставить наблюдаемые на них “плато” со значениями фундаментальных констант – скоростей звука космической плазмы $C_*^{[1]} = 154.38$ км/с, $C_*^{[0]} = 566$ км/с, роль которых в волновой динамической структуре астрономических систем будет обсуждаться ниже.

Наша Галактика.

Наиболее известным следствием сложившихся представлений является, например, утверждение, касающееся нашей Галактики и фигурирующее во всех энциклопедиях и справочниках [см., например, Аллен, 1977, с. 403]:

“...Галактика: *Скорость вращения* в окрестностях Солнца $v = R_0(A-B) = 250$ км/с ...”

В противоположность этому – в соответствии с Мегаволновой моделью Галактики (в рамках WU Concept) *орбитальная* скорость Солнца не превышает первых десятков км/с [имеется более точная величина – см. Чечельницкий, 2001].

Широко популяризируемая величина 250 км/с более чем на порядок превышает *реальную орбитальную* скорость (обращения) Солнца в Галактике и, таким образом, представляет собой *дезинформацию*, которая уже давно стала привычным, законным и общим местом в астрономии.

Существующие различные Кривые вращения нашей Галактики показывают как разительно могут отличаться данные измерений (лучевых скоростей) для одного и того же объекта, проведенные разными группами исследователей [Марочник, Сучков, 1984; Rohlfs, Chini et al., 1986; etc].

Так же далеко могут различаться и выводы (вириальные массы), которые могут основываться на такого рода отличающихся данных.

Галактика М31 Андромеда.

Такого же рода разнообразие "полиморфизм" демонстрируют и кривые вращения наиболее хорошо исследованной близкой галактики М31 Fig. [см. Шаров, 1982].

В связи с этим неудивителен и разброс в оценках массы и отношения масса - светимость для этой галактики (Масса порядка $M = 3.7 \cdot 10^{11} M_{\odot}$ согласно Робертсу и Уойтхерсту, 1975). Что уж говорить о более далеких объектах.

Среди многообразия наблюдаемых "Кривых вращения" различных астрономических систем можно отметить некоторую особенность, характерную для многих из них. На периферийных (галактоцентрических) расстояниях скорости *выходят на плато*, игнорируя необходимость нисходящего кеплерового участка ($v \sim r^{-1/2}$). Это - так называемые "*Плоские кривые вращения*".

Феномен "Плоских кривых вращения": Скрытый смысл.

В свете представлений WU Concept естественным образом проясняется и скрытый смысл "Плоских кривых вращения", их генезис, причины появления столь характерной особенности поведения лучевых скоростей. Именно эта особенность (плато) стимулировала появление экзотических теорий, нарушающих законы Кеплера - Ньютона (см. выше - Milgram, 1983, etc.).

Предложение (Смысл и генезис "Кривых вращения")

Характерное плато "Плоских кривых вращения", наблюдаемое как участок (слабой) зависимости *лучевых* скоростей от (галактоцентрического) расстояния, вообще говоря, *не является* отражением орбитальных скоростей.

"Кривая вращения", на самом деле, является некоторой сводкой, массивом (конгломератом) данных, *осредненной* диаграммой зависимости (от галактоцентрического расстояния), главным образом, *скоростей распространения волн (мегаволн)* в космической плазме.

Плоская форма многих "Кривых вращения", например, плато на уровне $v \sim 154$ км/с, отражает характерную универсальную величину $C_*^{[1]} = 154.38$ км/с *скорости звука* (распространения малых возмущений) в космической плазме в Оболочках $G^{[1]}$ галактик (и продолжение, присутствие ее в последующих периферийных Оболочках $G^{[2]}$, $G^{[3]}$).

"Кривые вращения" с (квази)плато, несколько превышающим уровень $v \sim 154$ км/с, - результат осреднения данных по *ударным ("сверхзвуковым") волнам* (нижним пределом этого класса ударных волн является скорость звука $C_*^{[1]} = 154.38$ км/с).

Многообразие форм "Кривых вращения" отражает *нестационарный* характер зависимости от методов, условий наблюдения, определенную свободу и произвол в осреднениях данных.

Высокоскоростные участки "Кривой вращения" отражают эпизоды детектирования (с использованием лучевых скоростей) скоростей распространения волн (мегаволн) космической плазмы, порождаемых в оболочке $G^{[0]}$ и превышающих скорость звука $C_*^{[0]} = \chi \cdot C_*^{[1]} = 566.06$ км/с.

Низкоскоростные участки "Кривой вращения" на периферийных расстояниях отражают эпизоды детектирования скоростей распространения волн (мегаволн) для оболочки $G^{[2]}$ (соответствующая скорость звука $C_*^{[2]} = \chi^{-1} \cdot C_*^{[1]} = 42.1$ км/с), Оболочки $G^{[3]}$ (скорость звука $C_*^{[3]} = \chi^{-2} \cdot C_*^{[1]} = 11.4$ км/с).

Здесь χ - Фундаментальный параметр иерархии - Число Чечельницкого $\chi = 3.66(6)$.

Коллекция фантастических масс.

Мы уже приводили выше (см. обзор Primack, 1997) величину, которой оценивается масса нашей галактики - $10^{12} M_{\odot}$. Казалось бы, это (массу "собственной" галактики) мы должны были бы знать уж наверняка. Наблюдая активный процесс - компанию поиска "Скрытой массы", в последнее время создается впечатление, что уже не существует верхнего предела массы галактик - энтузиасты последовательно проскочили уже

$$10^9 M_{\odot}, 10^{10} M_{\odot}, 10^{11} M_{\odot}, 10^{12} M_{\odot} \dots$$

Похоже, "еще не вечер"...

Разумеется, существуют исследователи, у которых подобная тенденция вызывает, по меньшей мере, обеспокоенность [см., например, Караченцев, 1987, с. 58, 59]:

"... Распределение 585 двойных систем каталога по оценкам орбитальной массы представлено на Рис. 19. Обращает на себя внимание *громдный диапазон* значений M , достигающий *десяти* порядков.

Для сравнения укажем, что максимальное различие пар *по светимости* не превышает *четырёх* порядков."

"... Оценки масс находятся в диапазоне $(10^7 \div 2 \cdot 10^{13}) M_{\odot}$."

Отношение масса - светимость.

Весьма информативным индексом избыточных масс является отношение $f = M/L$ масс - светимость, приводимое обычно в стандартных солнечных единицах M_{\odot}/L_{\odot} .

В исследованиях больших астрономических систем широко фигурируют величины $f = M/L$, доходящие до нескольких сотен (и более).

На наш взгляд, слишком большие величины f - сигнал о неблагополучии в понимании реальности. Во всяком случае, это - приглашение к внимательному критическому анализу.

Грани Парадокса "Скрытой массы":

Диктат Стандартной теории и оппозиция наблюдений.

Во все времена существования Парадокса "Скрытой массы" существует и некоторая скрытая или явная оппозиция такого рода представлениям. Она, в частности, связана с *наблюдениями движений двойных галактик* (или систем галактик).

Например, Готтесман и Хантер, 1982 отвергают наличие *массивной короны* в галактике NGC 3992, несмотря на наличие *плоской* кривой вращения.

Дело в том, что это - система *со спутниками - карликами*, движущимися на расстоянии 60 кпк с очень малыми относительными скоростями. Содержательный анализ ситуации, связанный с двойными галактиками и проблемой "Скрытой массы" можно найти у Караченцева, 1987 (с. 166, с. 88):

"... Таким образом, пары галактик выглядят как бы *выпадающим звеном* из общей цепочки структур различного масштаба с признаками *вириального избытка массы*. *Странность этой ситуации* мы считаем необходимым *отметить особо* ..."

"... Эти данные свидетельствуют *против* предположения о существовании вокруг двойных галактик *массивных невидимых коронок*..."

ХАРАКТЕРНЫЕ СКОРОСТИ В СТАТИСТИКЕ ДВОЙНЫХ ГАЛАКТИК

Интересно обратить внимание на статистику разностей компонентов двойных галактик [см., например, Караченцев, 1987, с. 136-137, 25-26, 24]:

"...Разброс пекулярных движений центров пар относительно *линейной хаббловской зависимости* дает значение $\sigma(v_p) = 115$ км/с.

Вычисляя скорость *хаотических* движений у центров пар, не следует забывать о том, что *почти все близкие двойные* галактики являются членами групп Вокулера, у которых *дисперсия вириальных скоростей* достигает ~ 100 км/с".

"...Средняя квадратическая *разность* лучевых скоростей у компонентов *двойных* систем составляет 170 км/с. Близкое этому значение (*194 км/с*) дают измерения разности лучевых скоростей у галактик соседей на небе в обзорах до фиксированной звездной величины. По разбросу близких пар на диаграмме скорость - расстояние мы получили оценку скорости пекулярных движений у центров пар $\sigma(v_p) \approx 100$ км/с, что приблизительно соответствует вириальным движениям в группах (галактик)."

"... каталог [Караченцева] содержит 302 [двойных] галактики, лучевые скорости которых были измерены Тиффтом (1982), так и автором. Мы не будем останавливаться на детальном сравнении этих наблюдательных серий. Отметим только, что наши измерения (v_K) согласуются с оценками Тиффта (v_T) хуже, чем с данными Уайта и др. (1983).

По общей выборке мы получили $(v_K - v_T) = (+28 \pm 9)$ км/с и $(\Delta v^2)^{1/2} = 154$ км/с."

"...Используя в качестве контроля измерения линий ночного неба, мы получили для галактик, наблюдающихся на 6-метровом телескопе, среднюю внутреннюю погрешность $\sigma_v \approx 40$ км/с."

Вряд ли следует считать случайным совпадение наблюдаемых дисперсий (разностей) лучевых скоростей двойных галактик (в частности, $(\Delta v^2)^{1/2} = 154$ км/с, $\sigma_v \approx 40$ км/с) с величинами $C_*^{[1]} = 154.38$ км/с и $C_*^{[2]} = \chi C_*^{[1]} = 42.1$ км/с скоростей звука космической плазмы, как это следует из фундаментальных представлений WU Concept.

Проявление лучевых скоростей, соизмеримых по порядку с величинами

$$C_*^{[0]} = \chi C_*^{[1]} = 566 \text{ км/с}, C_*^{[1]} = 154.38 \text{ км/с} \quad C_*^{[2]} = \chi^{-1} C_*^{[1]} = 42.1 \text{ км/с}$$

характерно не только для двойных галактик. Для хорошо исследованной галактики М3 Андромеда имеем [Шаров, 1982, с.166]:

“...Пределы скоростей в туманности Андромеда заключены в интервале от -550 км/с до - 50 км/с.”

Скрытый смысл красного смещения.

В тесной связи с проведенным выше находятся представления WU Concept о скрытом смысле *красных смещений*. Говоря предельно кратко, он заключается в следующем [подробности и детали см. Чечельницкий, 1997]:

Предложение.

It seems very probable that the true genesis and physical nature of the observed redshifts is considerably closer connected with the *own(inner)* wave shell structure of astronomical systems (galaxies, quasars) than with the "kinematic" motion (translation) of their mass center - with the galaxies "expansion".

Таким образом, большие красные смещения, как правило, в последнюю очередь сигнализируют об *орбитальных* скоростях периферийных небесных тел в астрономических системах.

Доплеровская компонента *трансверсальной* орбитальной (кеплеровой) скорости *мала* по сравнению с *волновой (мегаволновой)* компонентой лучевых скоростей.

Также *мала* и *доплеровская* компонента *радиальной* кеплеровой скорости. А ведь на основании этого уже очень давно был сделан радикальный вывод о *разбегании галактик* с последующими далеко идущими выводами для космологии, о генезисе и эволюции Вселенной.

Фантом Big Bang'a.

И здесь возможен серьезный, аргументированный разговор о концепции Big Bang'a, на наш взгляд, - такого же *фантома*, как и "Темная материя".

В связи с этим будет справедливым отдать должное осторожности или интуиции Шепли, когда он писал много лет назад [Шепли, 1947, с.183]:

"...Называя эту главу "Расширяющаяся Вселенная", мы, конечно, имели в виду тот общеизвестный факт, что *Галактики представляются удаляющимися друг от друга*. Если, однако, впоследствии и будет убедительно доказано, что *красное смещение* в спектрах галактик *может быть удовлетворительно объяснено без помощи физического расширения метагалактики*, тогда это название мы будем считать относящимся к совершенно бесспорному факту расширения "вселенной" наших сведений о Вселенной. Это последнее расширение не только совершенно несомненно, но прямо изумительно по скорости."

ОБСУЖДЕНИЕ

На пути к пониманию физической реальности.

На рубеже 70 – х годов один из активно работающих космологов, который не лишен определенного критического взгляда на "генеральную линию" космологии, писал о проблеме масс и плотности материи (вещества) во Вселенной [см. Пиблс, 1975, с.135]:

"Наибольшим препятствием к тому, чтобы считать обычную оценку плотности на основе вещества, заключенного в галактиках, является *неспособность* построить согласованные картины динамики групп и скоплений. Эта проблема может означать, что в традиционной картине *упускается из виду какое – нибудь новое важное физическое явление*, например, спонтанное рождение вещества, или же, что также вполне возможно, отражает *глубинное непонимание физических условий и параметров*."

Спустя много лет следует признать, что справедливой оказывается последняя альтернатива.

С результатами новых исследований открывается возможность иного, более глубокого понимания физической реальности. И это происходит потому, что приоткрывается другой, более широкий мир явлений, наблюдаемых во Вселенной.

Два концептуальных мира.

Вступая в новый век, современная наука о Космосе, - теоретическая астрономия, космология продолжает жить в концептуальном мире Ньютона – Эйнштейна - в мире классических небесно – механических систем и "геометродинамики".

Фундаментальными понятийными компонентами этого мира являются материальные точки, *небесные тела (вещество, материя)*, движущиеся в *вакууме* под действием сил *всемирного тяготения*.

Что – между звездами (галактиками)?

Какую роль это *Ничто* (вакуум, отчасти “загрязненный” пылью, газом) играет в *динамике* гигантских астрономических систем?

Сложившиеся представления дают ответ: *(практически) Никакую!*

Накопленные многочисленные свидетельства наблюдаемой астрофизики о наличии разнообразных движений космической плазмы, ударных волн в ней все еще остаются не адаптированными сложившейся теорией.

Откуда, из какой теории следуют именно эти, наблюдаемые скорости их распространения?

Каковы фундаментальные законы, характеристики этого физически содержательного континуума?

Концепция (Мега) Волновой Вселенной (WU Concept) описывает иной, более содержательный – широкий и разнообразный физический мир.

Помимо небесных тел – вещества и полей в вакууме, она существенным, принципиальным образом включает в себя мир межзвездной, межгалактической *среды (Medium)*, *космической плазмы*, вместе с характерной для нее *динамикой волновых процессов* – динамикой *распространения*, излучения – поглощения волн, в том числе, волн больших длин и периодов (*мегаволн*).

Именно в этом мире возможно появление ранее незамеченных эффектов *дискретности*, *соизмеримости*, *резонансности*, *мегаквантования* (“в Большом”), наблюдаемых в строении астрономических систем.

Наличие этого более широкого физического мира констатируется в WU Concept тем, что любые наблюдаемые астрономические системы являются принципиально *волновыми динамическими* системами (Wave dynamic system – WDS).

Именно об этом свидетельствуют новые данные наблюдательной астрофизики последних десятилетий – информация о наличии ударных волн в космической плазме, о сложной, многообразной природе физического континуума, межзвездной, межгалактической среды, etc.

Лучевые скорости, вещество, среда и Фантомы (стандартной) теории.

О существовании широкого и разнообразного мира вещества и среды сигнализируют и лучевые скорости, детектируемые на Земле телескопами (оптикой) и радиотелескопами.

Большие красные смещения оптических линий и (уширения) сдвиги волны $\lambda = 21$ см нейтрального водорода, зачастую, в значительно большей степени свидетельствуют о мире межзвездной, межгалактической *среды (Medium)*, динамике *процессов* (скоростей) *распространения* волн (мегаволн), чем о мире *трансляции* больших масс вещества – динамике *орбитального* (кеплерова) движения небесных тел.

Сложившиеся представления прямолинейно, некритически конвертируют информацию о *среде* в информацию о *веществе*. Отсюда рождаются спекулятивные оценки избыточной (вириальной), скрытой, ненаблюдательной массы (вещества).

Незамеченная динамика реальных интенсивных процессов в межзвездной среде рождает привычную (орбитальную) динамику *Фантомного вещества* – “Темной материи”.

Два Пути.

Как и много лет назад, в связи с Парадоксом “Скрытой массы” – “Темной материи”, астрофизика и космология стоят перед выбором:

* Искать ответ лишь в новых наблюдениях и поисках “Темной материи”, двигаясь вслепую, при отсутствии эффективной теории.

* Или подвергнуть также критическому пересмотру фундаментальный базис сложившейся стандартной теории.

Предостережение WU Concept естественно и однозначно.

Очевидная “перспектива”: Путь к обнаружению “Темной материи”, гигантских массивных, но невидимых гало вокруг астрономических систем, поиска “скрытой массы” в виде элементарных частиц - благодарен и бесконечен, ибо это – путь следования за Миражом сложившейся теории, ведущим в Никуда.

ЛИТЕРАТУРА

- Аллен К.У. Астрофизические величины, М., Мир, (1977)
Bekenstein J.D. Milgrom M. Astrophys. J., 286, 7, (1984)
Воронцов - Вельяминов Б.А. Внегалактическая астрономия, М., Наука, (1978)
Чечельницкий А. М., Экстремальность, устойчивость, резонансность в астродинамике и космонавтике, М., Машиностроение, 312 стр., (1980) (Монография).

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).

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

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).

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

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

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).

Chechelnitzsky A. M., Wave Universe and Spectrum of Quasars Redshifts, Preprint E2-97-259, Lab. Theor. Physics, Joint Institute for Nuclear Research, (1997); <http://arXiv.org/abs/physics/0102089>.

Чечельницкий А. М., Концепция волновой астродинамики и ее следствия. В книге: 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 г., Издательство Института математики, Новосибирск, стр. 74-91, (1999)

Chechelnitzsky A. M., Large - Scale Homogeneity or Principle Hierarchy of the Universe? Report to 32 COSPAR Assembly, Warsaw, 14-21 July 2000; <http://arXiv.org/abs/physics/0102008>.

Chechelnitzsky A. M., Hot Points of the Wave Universe Concept: New World of Megaquantization, Proceedings of International Conference "Hot Points in Astrophysics", JINR, Dubna, Russia, August 22-26, (2000); <http://arXiv.org/abs/physics/0102036>.

Gottesman S.T. Hunter J.H. *Astrophys. J.*, v.260, p.65, (1982)

Караченцев И.Д. Двойные галактики, М., Наука, (1987)

Kent S.M. *Astron. J.*, v.91, p.1301, (1986)

Kuhn J.R. Krugylac L. *Astrophys. J.*, 313,1, (1987)

Марочник Л.С. Сучков А.А. Галактика, М., Наука, (1984)

Gordon M.A. Burton W.B. *Astron. Astrophys.*, v.63, p.7, (1078)

Rubin V.C. *Symp. IAU*, N84, p.211, (1979)

Rohlf K. Chini R. Wink J.E. Bohme R. The Rotation Curve of the Galaxy, *Astron. Astrophys.* v.158, p.181-190, (1986)

Пиблс П. Физическая космология, М., Мир, (1975)

Primack J.R. Dark Matter: is it? How Much? In: *General Relativity and Gravitation Proceedings of the 14 International Conference* World Scientific, (1997).

Sanders R.H. Alternatives to Missing Mass, In: *New Ideas in Astronomy*, Cambridge University Press, (1988)

Sancisi R. Vander Hulst T. High Velocity Clouds in M101, In: *New*

Sanders R.H. *Astron. Astrophys. J.*, 136, L21, (1984)

Schur G.F.O. Kreitschmann J. An Optical Jet in the Star - Burst Galaxy NGC 1808, In: *New*

Milgrom M. *Astrophys. J.*, 270, 365, (1983)

Tohline J.E. In: *Internal Kinematics and Dynamics of Galaxies*, IAU Symp. N100, Reidel, Dordrecht, (1983)

Шепли Х. Галактики, М.-Л. ГосИздат Тех. Теор. Лит., (1947)

Цвикки, 1933. Zwicky F. *Helv. Phys. Acta*, v. 6, p. 110, (1933).

Verdes – Montenegro L. Bosma A. Athanassoula E. A Detailed Study of the Ringed Galaxy NGC 3344, *Astron. Astrophys.* 356, 827-839, (2000).