

DOI: 10.17117/nv.2016.01.235

Поступила (Received): 25.02.2016

<http://ucom.ru/doc/nv.2016.01.235.pdf>

contact@ulsu.ru

Гурина Р.В.
О прогностических возможностях
ценозологической теории: существование
планеты X предсказано в 2005 году

Gurina R.V.
About the predictive capabilities of the coenoses
theory: the existence of planet X predicted in 2005

В статье рассматривается метод рангового анализа, лежащий в основе ценозологической теории, открывающий возможности прогнозирования. С помощью рангового анализа 11 лет назад было предсказано существование двух крупных планет (около 20 и 30 масс Земли) в Солнечной системе, кроме известных. Одна из них – в поясе Койпера (называемая сейчас планетой X), другая – планета Фэтон, которая пребывает в настоящее время в виде пояса астероидов между Юпитером и Марсом. Приведены результаты применения рангового анализа к изучению внесолнечных планет (экзопланет). Показано, что ранговые распределения параметров планет других звездных систем, также как и планет солнечной системы описываются гиперболическим законом с высокой степенью аппроксимации (коэффициенты регрессии близки к 1). Это позволяет предположить, что этот закон носит всеобщий характер, следовательно, космогонические процессы образования планетных систем во Вселенной происходят по детерминированному сценарию

Ключевые слова: ранговый анализ, ранговые распределения, ценозы

Гурина Роза Викторовна

Доктор педагогических наук, профессор
 Ульяновский государственный университет
 г. Ульяновск, ул. Л. Толстого, 42

In article the method of rank analysis underlying the theory of coenoses that opens the possibility of predicting. Using rank analysis 11 years ago it was predicted the existence of two large planets (about 20 and 30 Earth masses) in the Solar system, also known. One of them is in the Kuiper belt (now known as planet X), another planet Phaeton, which is currently in the asteroid belt between Jupiter and Mars. The results of application of rank analysis to the study of extrasolar planets (exoplanets). It is shown that the rank distribution parameters of planets of other star systems and planets of the Solar system are described by hyperbolic law with a high degree of approximation (regression coefficients close to 1). This suggests that the this law is universal, therefore, the cosmogonic process of the formation of planetary systems in the Universe occur on a deterministic scenario

Key words: rank analysis, rank distribution, cenosis

Gurina Roza Viktorovna

Doctor of Pedagogic Sciences, Professor
 Ulyanovsk state university
 Ulyanovsk, L. Tolstoy st., 42

Введение (Introduction)

В статье рассматривается метод рангового анализа (РА), лежащий в основе ценозологической теории, открывающий возможности прогнозирования, а также результаты применения РА к изучению внесолнечных планет (экзопланет).

Сообщение М. Брауна и К. Батыгина о существовании планеты X в Поясе Койпера не явилось сенсацией. Упоминания о гипотетической планете Прозерпине (Немезиде, Тихе, Нибиру), существующей за орбитой Плутона встречается в работах астрономов разных периодов. Существование этой планеты было предсказано также ценозологической теорией 11 лет назад, что свидетельствует о справедливости и адекватности этой теории, а также подтверждает её прогностические возможности в области астрономии [1-2] (сайт gurinarv.ulsu.ru).

Серия исследований планет Солнечной системы (СС) с использованием РА была нацелена на поиск доказательств существования планеты Фаэтон, которая, по одной версии, распалась на куски из-за приливных сил Юпитера, при этом, большая часть этой планеты поглотил Юпитер, а меньшая часть существует и поныне в виде пояса астероидов между Юпитером и Марсом. По другой версии, наоборот, планета не сформировалась из частей, образующих сейчас пояс астероидов. На момент наших исследований [1-2] (2004-2005 гг.) Плутон фигурировал как 9-я планета Солнечной системы (СС) (его лишили статуса планеты в 2006-м году).

Задача состояла в применении метода РА для нахождения массы Фаэтона, что составляло несомненную новизну исследования. Масса Фаэтона оказалась равной примерно 30 массам Земли (масса астероидного пояса + масса всех утерянных осколков). Однако, сравнение теоретического идеального и эмпирического графиков ранговых распределений (РР) показало: в СС должна существовать ещё одна довольно крупная планета, массой около 20 масс Земли. Так как она не просматривалась в близлежащем пространстве СС, а такую планету нельзя не заметить, следовательно, эта планета (названная сейчас планетой X) из пояса Койпера (открыт в 1992 году) и еще не обнаружена из-за существенной удалённости, либо эта планета когда-то распалась на куски, и существует сейчас в виде пояса астероидов Койпера (либо куски этого пояса не слиплись в планету).

Мысли об этой планете не новы: они встречается также в работах советских астрономов и в научно-популярных журналах 60-х годов прошлого века. Например, в «Справочнике любителя астрономии» (1971 г.) говорится: «В последние годы было высказано предположение о существовании трансплутонной планеты с периодом обращения 675.7 года, большой полуосью 77.0 а.е., с углом наклона – 38.0 и значительной массой» [3, С. 78]. Расчеты астрономов были сделаны также как и при вычислении орбит Нептуна и Плутона на базе анализа возмущений в движении других планет СС, которые не могли быть следствием влияния уже открытых тел.

К поиску гипотетических планет нами был привлечён новый инструмент исследования – метод РА. Рассмотрим суть метода РА и возможности прогнозирования с его помощью.

2. Материалы и методы (Materials and Methods): метод РА

А) Гиперболические ранговые распределения

Современная научная картина мира включает представления о ценозах различной природы и систему знаний о них. Метод РА или ценозологический

подход был перенесен из биологии и разработан для технических систем более 30 лет назад профессором МЭИ Б.И. Кудриным (www.kudrinbi.ru) – основателем ценозологической школы [4].

Ранжирование – выстраивание в ряд по рангу ($r=1,2,3\dots$) объектов (особей) по степени выраженности у них какого-либо параметра W в порядке убывания W . Первый номер $r=1$ имеет объект с максимальным значением параметра W , и так далее. По данным W и r строится табулированное, а затем графическое РР $W(r)$. В результате ранжирования получается ранговое распределение (РР) совокупности объектов $W(r)$. Если для РР выполняется гиперболический закон (1) – совокупность исследуемых особей является ценозом [4]:

$$W = \frac{A}{r^\beta}, \quad (1)$$

где W – ранжируемый параметр объектов ценоза; r – их ранговый номер в порядке убывания W ; A – максимальное значение W с рангом $r=1$, β – ранговый коэффициент, определяющий крутизну гиперболы. Впервые ранговое распределение (1) было описано Ципфом для частоты слов текста [5].

В настоящее время метод РА распространен в различных областях знаний – технической, экономической, экологической, лингвистической, педагогической (www.kudrinbi.ru). Особенно хорошо ценозологическая теория разработана в области техники, позволяя оптимизировать технические системы-ценозы [6]. Однако РА весьма недавно апробирован в области физики и астрофизики, что определяет актуальность и новизну представленных исследований (gurinarv.ulsu.ru).

Б) Применение рангового анализа в области астрофизики

Метод РА включает следующие этапы-процедуры [1-2; 6: 7-9]:

1. *Выделение предмета исследования – совокупности космических объектов и их эмпирических параметров W (масса, размер и т.п.) и создание электронной базы данных, которые берутся из научных справочников или достоверных электронных ресурсов.*

2. *Построение табулированного РР – таблицы из двух столбцов: параметров особей W , выстроенных по рангу и рангового номера особи r .*

3. *Построение эмпирического графика РР с помощью компьютерных программ. По оси абсцисс откладывается ранговый номер r , по оси ординат – исследуемый параметр W . Каждой точке графика РР соответствует определенная особь. Все данные берутся из табулированного РР.*

Одной из важных функций РА является проверка совокупности космических объектов на «ценозность». Если эмпирическая ранговая кривая аппроксимируется гиперболой, то исследуемая совокупность космических объектов является ценозом.

4. *Аппроксимация эмпирического графика РР математической зависимостью (1) с помощью компьютерных программ. Суть метода – отыскание таких параметров аналитической зависимости, которые минимизируют сумму квадратов отклонений эмпирических значений W от значений аппроксимационной*

зависимости (1). Вырисовывается теоретическая гипербола, находятся её параметры: A , b , а также коэффициент регрессии Re , показывающий степень приближения эмпирической кривой к аппроксимационной.

Актуальность и важность таких исследований – в проверке применимости РА к объектам мегамира и обнаружении там ценозов нового типа – *космоценозов (астроценозов)* – новых элементов системы знаний о третьей физической картине мира.

Анализ РР предполагает процедуры:

– проверка на «ценозность» совокупности параметров исследуемых космических объектов методом аппроксимации РР математической зависимостью (1), а также, при необходимости, их спрямлением в двойном логарифмическом масштабе;

– выявление и интерпретация аномалий в эмпирическом РР – отклонений от закона (1).

В). Анализ аномалий в гиперболическом РР

Из сравнения идеальной кривой с реальной выявляется, чем отличается эмпирический график от идеального. При этом возможны следующие отклонения [10-11]: 1) некоторые эмпирические точки выпадают из аппроксимационной кривой; 2) эмпирическая гипербола по сравнению с теоретической имеет «горбы», «впадины» или «хвосты»; 3) эмпирический график РР состоит из двух (и более) гипербол, «наползающих» друг на друга, а график прямой $\ln W = f(\ln r)$ имеет излом (несколько изломов).

После сравнения графиков реального и теоретического РР по табулированному РР находятся особи, «ответственные» за аномалии. Далее делают анализ: почему реальная кривая не совпадает с теоретической. Первые 2 отклонения свидетельствуют:

а) о неполноте системы и возможности прогнозирования недостающих элементов;

б) о неточности измерений параметров особей системы.

Третье отклонение – излом прямой РР в логарифмическом масштабе – свидетельствует о наличии двух подсистем в ценозе, два излома – трёх подсистем и так далее [10,11].

3. Результаты (Results)

Г) Отклонения первого типа на примере РР планет СС

В соответствии с методикой применения РА (пункт 2, Б) были построены табулированное, а затем графическое РР масс планет СС, их диаметров, радиусов орбит, периодов обращения вокруг Солнца и проведён анализ аномалий в них.

В результате применения РА к массам планет СС обнаружены отклонения первого типа в эмпирической кривой РР по сравнению с аппроксимационной (1). В таблице 1 представлено РР по массам девяти планет СС. Самая массивная планета – Юпитер имеет ранговый номер $r = 1.$, Сатурн – $r = 2.$, Нептун – $r = 3$ и т.д. (табл.1, где M_z – масса Земли).

Таблица 1. Ранжирование планет СС по массам

Ранг, r	1	2	3	4
М/Мз	324	95,2	17,26	14,58
Планета	Юпитер	Сатурн	Нептун	Уран

5	6	7	8	9
1	0,81	0,107	0,054	0,002
Земля	Венера	Марс	Меркурий	Плутон

Рис.1. а иллюстрирует график РР масс девяти планет солнечной системы с аппроксимацией [1,2]

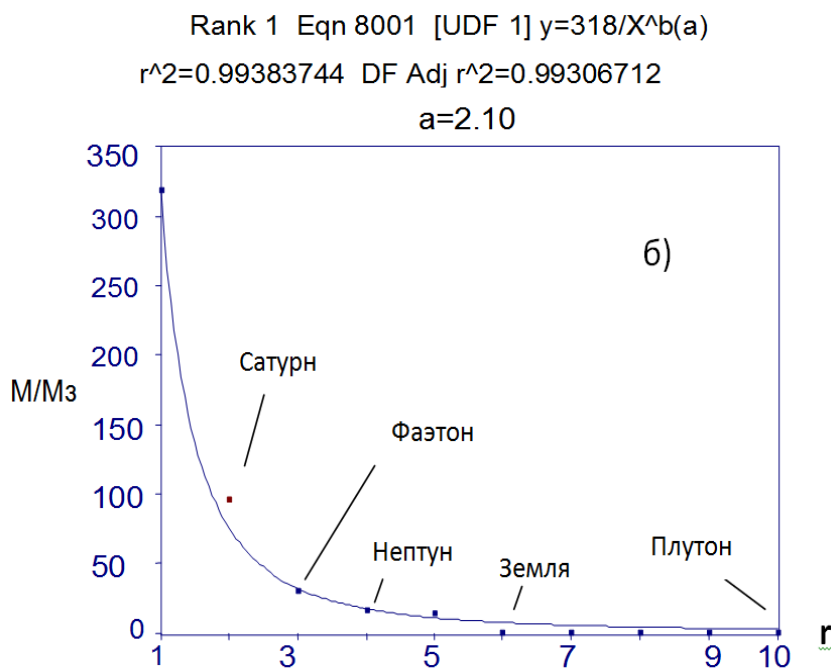
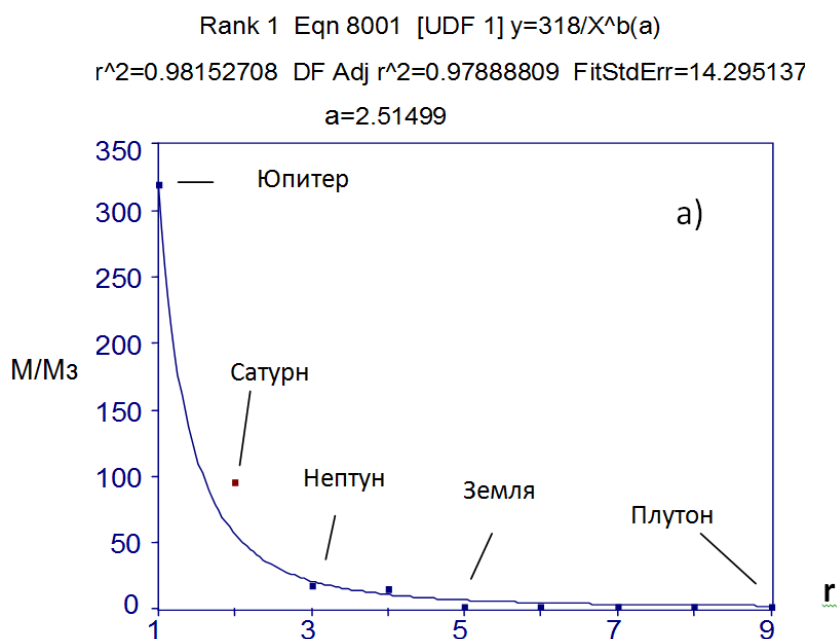


Рис. 1. Гиперболические РР масс планет Солнечной системы: а) 9 планет, включая Плутон; б) 10 планет, включая планету $r=3$ Фаэтон с массой 30 Мз. Земля переместилась на позицию $r=6$, Плутон – на позицию $r=10$ [1-2]

Точка $r = 1$ соответствует первой, самой массивной планете СС – Юпитеру. Точка $r = 9$ – девятая планета в РР масс планет СС – Плутон (по расположению от Солнца – также девятая планета). Кривая РР имеет гиперболический вид (рис.1, а). Точки с высокой точностью ложатся на гиперболу: коэффициент регрессии $Re = 0,990$, крутизна гиперболы $\beta = 2,5$. Однако, видно, что точка $r = 2$, соответствующая массе планеты Сатурн выбивается из графика (пример отклонений первого типа). Было высказано предположение о неполноте нашей планетной системы – существовании ещё одной планеты между Марсом и Юпитером, о чём имелись свидетельства других учёных (закон Тициуса-Боде). Увеличив РР до 10 особей (рис.1, б), т.е. добавив в РР ещё одну планету на третье место $r = 3$, (предположительно планету Фаэтон), получен теоретический график с $\beta = 2,1$ и большей степенью аппроксимации (то есть большим коэффициентом регрессии) $Re = 0,997$, что свидетельствует о большем соответствии эмпирической кривой формуле (1). По этому графику (рис 1, б) определена возможная масса этой планеты – $30 M_3$. При этом все точки-планеты сместились по оси рангов на единицу вправо.

Эти доводы подтверждаются эмпирической формулой Тициуса и Боде для радиусов орбит планет СС, которая предполагает существование еще одной планеты СС – Фаэтона, которая вращалась между Юпитером и Марсом, но распалась. По расчётам Тициуса и Боде была открыта («на кончике пера») малая планета Церера и целый пояс астероидов между Юпитером и Марсом.

Однако, из аппроксимационной кривой РР (рис.1, б) видна выпадающая точка $r=2$, соответствующая планете Сатурн [1, С. 7; 2, С.432], что свидетельствует о неполноте системы. При добавлении двух гипотетических планет в РР масс планет СС на места $r = 3$ и $r = 4$ (рис 2), мы видим, что 11 точек почти идеально ложатся на аппроксимационную кривую РР: коэффициент регрессии увеличился почти до 1 и равен $Re = 0,99$. При этом график РР растянулся, крутизна гиперболы закономерно уменьшилась: $\beta = 1,98$. По графику определена масса второй гипотетической планеты в поясе Койпера, которая составляет $20 M_3$.

В статье 2005 года [2] на стр. 432 наряду с Фаэтоном, предсказывается существование планеты в поясе Койпера (называемой в настоящее время планетой Х) и дана оценка её массы – $20 M_3$: «По графику была произведена оценка массы Фаэтона, которая оказалась равной примерно $30 M_3$ (в эту массу также входит масса астероидного пояса). Ещё лучше теоретическая кривая ложится на 11 экспериментальных точек – особей, если предположить существование 11-ти планет Солнечной системы: кроме 9-и известных на экспериментальный график вынесены особи (планеты) с массами $30 M_3$ и $20 M_3$. Кривая аппроксимации соответствует формуле (1) и имеет параметры $A=318$, $\beta = 1,98$ ". Коэффициент регрессии близок к единице: $Re = 0,998$.

Полученные результаты также согласуются с выводами астрономов Паведы и Лары, которые недавно уточнили формулу Тициуса и Боде для средних радиусов орбит планет СС и по их формуле СС должна включать еще одну планету в пределах пространства пояса Койпера [12].

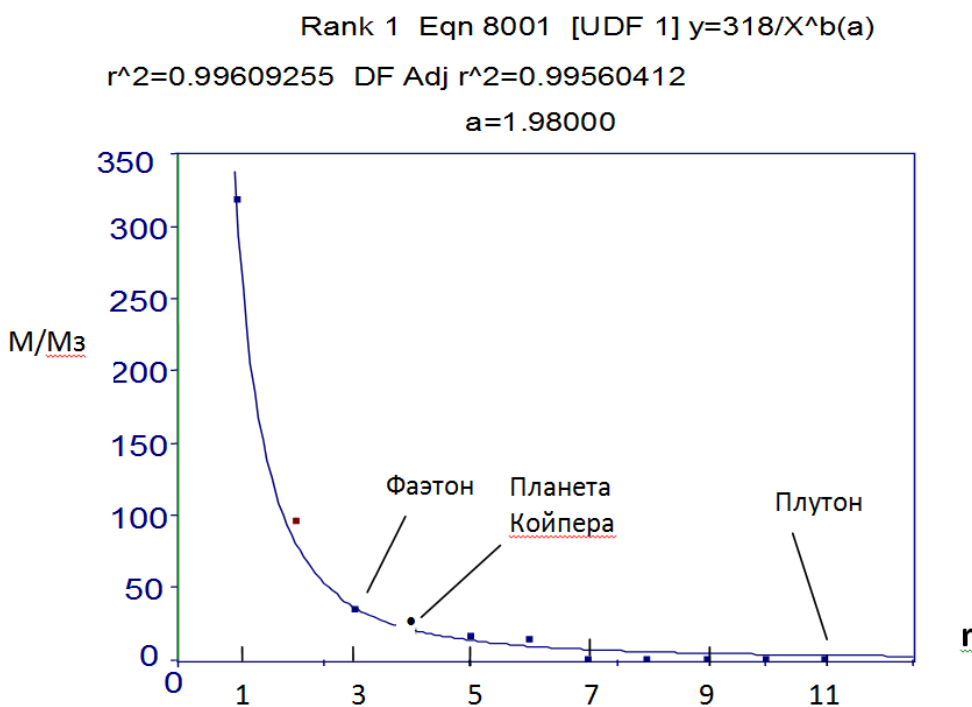


Рис. 2. РР масс планет Солнечной системы в М/М_☉ с добавлением двух гипотетических планет с ранговыми номерами $r = 3$ и $r = 4$ (Фээтона и планеты пояса Койпера), всего 11 планет

Согласно РА, чем полнее система, тем больше коэффициент регрессии, т.е. тем больше эмпирическая зависимость соответствует формуле (1). Если несколько точек выпадают из аппроксимационной кривой или гипербола искажена, это может означать, что:

- 1) измерения параметров объектов не точны;
- 2) недостаточно сведений о полноте системы.

Так как измерения параметров планет нашей СС достаточно достоверны, неоднократно уточнены, остаётся второй вариант: система неполна. При этом, РА показал: недостающих планет – две. Отметим, что, график РР не дает возможности определить, какой конкретно из 2-х гипотетических планет (Фээтону или планете Койпера) можно приписать значения масс 30 М_☉ и 20М_☉. Это станет известным после реального обнаружения и измерения приборами параметров планеты пояса Койпера.

Плутон, которого в 2006-м году лишили статуса планеты, по нашим исследованиям имеет пограничное положение в РР масс, радиусов орбит планет и планетоидов и может быть отнесён и к планетам, и к планетоидам [12].

Закономерно возникают важные вопросы: «Случайным или закономерным является гиперболическое РР масс планет СС?» «Каково РР масс планет в других звёздных системах?», «Справедлив ли для них закон (1)»? Другими словами, представляет несомненный интерес выяснить, закон гиперболического РР (1) справедлив только для СС или имеет всеобщий, вселенский характер. Ответы на эти вопросы стали возможны лишь недавно, при открытии планетных систем у других звёзд.

Д) Исследование внесолнечных планетных систем методом РА

В настоящее время известно несколько сотен планетных систем с числом планет от 1 до 9, у которых измерены массы планет, периоды обращения, большие и малые полуоси орбит, эксцентриситеты. При этом максимальное число планет – 9 обнаружено у звезды HD 10180 HIP 7599, из созвездия Южной Гидры, находящейся на расстоянии $39,4 \pm 1$ пк от Солнца с параметрами, близкими к солнечным: масса звезды – 1.06 солнечных масс, эффективная температура 5911К, возраст 4,3 млрд. лет. Табулированное РР масс представлено в табл. 3, графическое – на рис.3. Сведения о параметрах экзопланет и их звёзд взяты на сайте «Планетные системы allplanets.ru»

Таблица 3. РР масс экзопланет звезды HD 10180 HIP 7599 из созвездия Южной Гидры

Экзопланеты; год открытия	Ранговый номер по массе, r	Масса экзопланеты в массах Юпитера		Масса экзопланеты в массах Земли M / Mз
		M / Mю	M / Mю	
HD 10180 h; 2010 г.	1	0.203±0.014		64,8
HD 10180 e; 2010 г.	2	0.079±0.003		25,6
HD 10180 f; 2010 г.	3	0.075±0.004		24,3
HD 10180 g; 2010 г.	4	0.067±0.01		21,7
HD 10180 c; 2010 г.	5	0.041±0.002		13,3
HD 10180; 2010 г.	6	0.037±0.002		12
HD 10180 j; 2012 г.	7	0.016±0.019		5,2
HD 10180 i; 2012 г.	8	0.006±0.005		1,94
HD 10180 b; 2010 г.	9	0.004		1,3

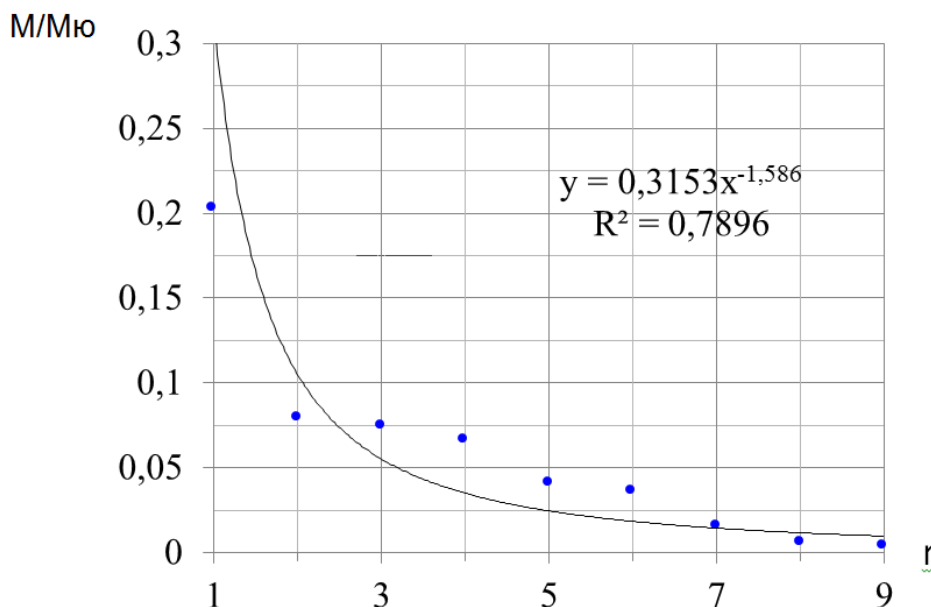


Рис. 3. График РР масс планет звезды HD 10180 HIP 7599 из созвездия Южной Гидры (в массах Юпитера). Коэффициент регрессии $R_e = 0,89$. Крутизна гиперболы $\beta = 1,586$

Было исследовано 20 планетных систем методом РА с числом планет от 5 до 9 и построены РР масс планет, больших полуосей, периодов вращения вокруг

звёзд, диаметров планет. Во всех случаях их параметрические РР описываются формулой (1) с высокой степенью аппроксимации (Re около 0,9 и выше).

Для примера, на рис. 4 приведён график РР масс внесолнечной планетной системы Kerpler-11 KIC 6541920 KOI-157 с числом планет 6, из созвездия Лебедь, находящейся на расстоянии 613 пк от Солнца с параметрами, близкими к солнечным: масса звезды – 0.961 солнечных масс, эффективная температура 5663 К, класс G3 V возраст 8,1 млрд. лет. Все планеты открыты в 2011 году. Соответствующее графику табулированное РР масс представлено в табл. 4.

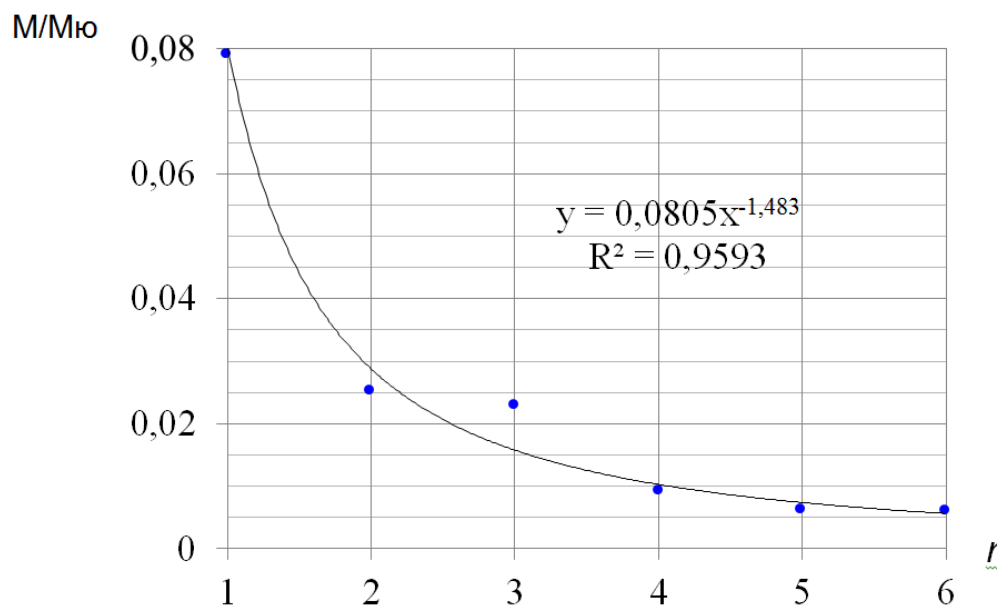


Рис. 4. График РР масс планет в массах Юпитера звезды Керпер 11 из созвездия Лебедя. Коэффициент регрессии $Re = 0,98$. Крутизна гиперболы $\nu = 1,483$

Таблица 4. РР масс планет звездной системы Керпер 11

r	1	2	3	4	5	6
M/Mю	0,079	0,0252	0,023	0,0091	0,0063	0,006
M/Mз	25,6	8,16	7,45	2,95	2,04	1,94
Планета Керпер	11g	11 e	11 d	11 c	11 f	11 b;

Таблица 5. РР периодов (T) обращения планет вокруг звезды (в днях)

Ранг, r	Система HD 10180 HIP 7599 (9 планет) T (дней)	Система Кеплер 11 (6 планет); T (дней)
1	2222,000	118,38
2	601,000	46,69
3	122,760	32,00
4	67,600	22,68
5	49,745	13,02
6	16,358	10,30
7	9,655	
8	5,760	
9	1,178	

Таблица 5 и рис. 5 иллюстрируют РР периодов обращения планет вокруг своих звёзд рассмотренных выше планетных систем HD 10180 и Кеплер 11. Из параметров графических РР видно, что степень аппроксимации эмпирических РР к формуле (1) высока (Re близок к 1).

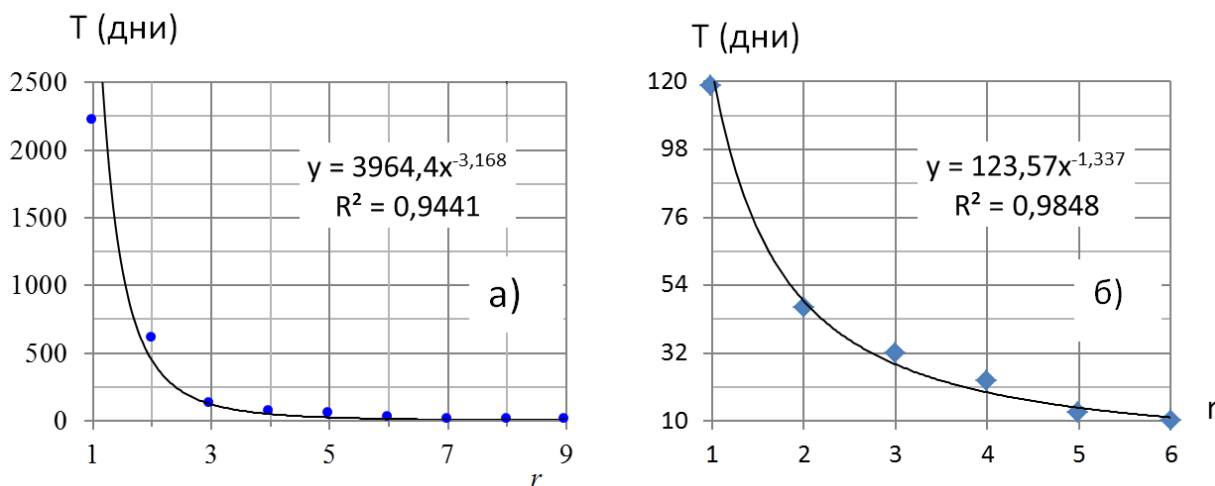


Рис. 5. Графические РР периодов (T) обращения планет вокруг звезды (в днях): а) система HD 10180 HIP 7599 ($Re = 0,97$); б) система Kepler 11 ($Re = 0,992$)

Часть точек графических РР масс планет (рис 2,3) выпадают из графиков, образуя «горбы». Это можно объяснить неточностью измерений параметров экзопланет ввиду их удалённости (по сравнению с параметрами планет СС).

Обсуждение и заключение (Discussion and Conclusion)

– Обнаружено соответствие параметрических РР внесолнечных планет гиперболическому закону рангового распределения (1). РР параметров планет других звездных систем, также как и планеты СС описываются гиперболическим законом (1) с высокой степенью аппроксимации (коэффициенты регрессии для разных исследованных РР лежат в пределах 0,89 – 0,99), что составляет новизну исследования и позволяет предположить, что космогонические процессы во Вселенной происходят по детерминированному сценарию, а также о законе (1) как законе, носящем общий характер.

– Существование крупной трансурановой планеты пояса Койпера (Тихе = Немезиды= Нибиру= планеты X) астрономы прогнозировали не единожды в разное время, в том числе её существование предсказано в рамках ценозологической теории в 2004-2005 гг.

– Результаты проведённого РА свидетельствуют о существовании трансурановой планеты. Возможность того, что Солнце имеет еще одну крупную планету с массой около 20–30 M_{\oplus} , органично вписывается ценозологической теорией и ранговым анализом в астрономическую модель нашей СС.

– Однако, в научном мире новая планета X Солнечной системы будет признана только после того, как она будет реально обнаружена астрономическими приборами (в том числе визуально в телескоп), то есть когда её существование будет доказано на практике.

– Предсказание в 2004-2005 году ценологической теорией существование планеты в поясе Койпера, согласуется с теоретическими предсказаниями М. Брауна и К. Батыгина 2015 года с разницей оценки массы этой планеты в 2-3 раза, что собственно, подтверждает адекватность ценологической теории и её прогностические возможности.

– Физическая картина Мира дополнена ценологическими представлениями о космических системах.

Список используемых источников:

1. Гурина Р.В., Ланин А.А. Ценологические исследования космических объектов // Труды международного форума по проблемам науки, техники и образования. Т. 3. М.: Академия наук о Земле, 2004. С. 6-8.
2. Гурина Р.В., Ланин А.А. Границы применимости закона рангового распределения // Ценологические исследования. 2005. Вып. 28. М.: Центр системных исследований. С. 429-437.
3. Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии. М. 1971. 632 с.
4. Кудрин Б.И. Введение в технетику. Томск, 1993. 552 с.
5. Zipf J.K. Human behaviour and the principle of least effort. Cambridge (Mass.): Addison-Wesley Pres, 1949. 574 p.
6. Гнатюк В.И. Закон оптимального построения техноценозов: Монография. М., 2005. 384 с.
7. Гурина Р.В. О важности изучения гиперболических ранговых распределений // Школа будущего. 2014. № 3. С. 28-34.
8. Устинова К.А., Козырев Д.А., Гурина Р.В. Ранговый анализ как метод исследования и возможность его применения к астрофизическим системам // Международный студенческий научный вестник. 2015. № 3-4. С. 446-449.
9. Гурина Р.В. Использование рангового анализа при изучении Гауссовых распределений // Современное общество, образование и наука. Ч. 16. Тамбов, 2015. С. 28-30.
10. Гурина Р.В., Дятлова М.В. Хайбуллов Р.А. Ранговый анализ астрофизических и физических систем // Казанская наука. 2010. №2. С. 8-11.
11. Учайкин М.В. Применение закона рангового распределения к объектам солнечной системы // Известия ГАО в Пулкове. 2009. №219. Вып. 3. Спб. С. 87-94.
12. Poveda A., Lara P. The exo-planetary system of 55 Cancri and the Titius-Bode law. Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica. 2008. 44. P. 243-246.

References:

1. Gurina R.V., Lanin A.A. Cenologic study of space objects. Science Academy of Earth international forum on problems of science, technology and education. Vol. 3. M. 2004. P. 6-8.
2. Gurina R.V., Lanin A.A. Limits of applicability of the law of the ranking. Cenologic study. 2005. Vol. 28. M.: Center of system researches. P. 429-437.
3. Kulikovskiy P.G. Guide Amateur astronomy M. 1971. 632 p.
4. Kudrin B.I. Introduction to technetic. Tomsk, 1993. 552 p.
5. Zipf J.K. Human behaviour and the principle of least effort. Cambridge (Mass.): Addison-Wesley Pres, 1949. 574 p.
6. Gnatyuk V.I. The Law of optimal technocenosis construction: monograph. M., 2005. 384 p.
7. Gurina R.V. The importance of studying the hyperbolic rank of distributions. School of the future. 2014. No. 3. P. 28-34.
8. Ustinova K.A., Kozyrev D.A., Gurina R.V. Rank analysis as a method of research and its possible applications to astrophysical systems. International student scientific Bulletin. 2015. No. 3-4. P. 446-449.
9. Gurina R.V. The Use of the ranking analysis in the study of Gauss-jeans distributions. Modern society, education and science. Vol. 16. Tambov, 2015. P. 28-30.

10. Gurina R.V., Dyatlov M.V., Haibullo R.A. Rank analysis of Astro-physical and physical systems. *Kazan science*. 2010. №2. P. 8-11.
11. Uchaikin V.M. Application of the law rank distribution for objects of the solar system. *Izvestia GAO at Pulkovo*. 2009. No. 219. Iss. 3. St. Petersburg. P. 87-94.
12. Poveda A., Lara P. The exo-planetary system of 55 Cancri and the Titius-Bode law. *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica*. 2008. 44. P. 243-246.

© 2016, Гурина Р.В.

О прогностических возможностях ценозологической теории: существование планеты X предсказано в 2005 году

© 2016, Gurina R.V.

About the predictive capabilities of the coenoses theory: the existence of planet X predicted in 2005