

Осцилляции длины радиуса орбит

В.Ф. Штром

vfnv@mail.ru

Аннотация

Выявлено наличие осцилляций длины радиусов орбит. Длины радиусов взяты из астрономических таблицах. В статье приведены несколько видов осцилляций.

Ключевые слова: осцилляция; радиус орбит; планета; астрономическая таблица.

[Abstract]

Oscillations of orbital radii length were detected. Radius lengths are taken from astronomical tables. The article contains several types of oscillations.

Keywords: [O]scillation; orbital radius; planet; astronomical table.

УДК 52-325.2

Введение

Второй закона Кеплера - орбита планет есть эллипс. Эллипс является симметричной фигурой относительно большой оси.

1. В симметричных точках эллипса радиусы равны. Движение по эллипсу разнонаправленное. При движении от афелия к перигелию радиус уменьшается, а при движении от перигелия к афелию увеличивается. В статье сравнивается длина радиусов в симметричных точках, путём вычисления разности длины радиусов в симметричных точках радиуса (в дальнейшем просто *разность*).

2. Перигелий и афелий не имеют симметричных точек. Возьмём последовательность разности радиусов по годам перигелия и афелия.

P - разность радиусов перигелия, $P_2 - P_1, \dots, P_n - P_{n-1}$

A - разность радиусов афелия, $A_2 - A_1, \dots, A_n - A_{n-1}$. Графики 4, 5, 9, 15

Данные взяты из астрономических таблиц NASA [1].

Таблицы и графики разности длины радиуса орбит

Для проверки гипотезы представим данные в виде таблицы 1. Данные отсортированы программой Comparison_same_half_periods [2].

Конвертированные дата и расстояние от перигелия к афелию		Дата и расстояние от перигелия к афелию		Разность
дата	R	дата	R	$R_2 -$

		1		2	R_1
1					
2					

Таблица 1

Исходные данные находятся в файле horizons_results.txt. В файлах full period_hdr1_[название планеты].txt исходные данные представлены в формате таблицы 1. Разность выделена в файлы full period_h1_[название планеты].txt. Определена максимальная разность за каждый период и записана в файлы full period_max1_[название планеты].txt. Программа Search_for_negative_sequences вычисляет разность перигелия по годам и записывает её во второй столбец файла mrdppdaa.txt, соответственно в третий столбец записывает разность афелия.

Программы и файлы находятся по ссылке[2].

По полученным данным построены графики и гистограммы разности дин радиусов орбит Меркурия, Венеры, Земли, Марса.

Меркурий

В таблице 2 и на графике 1 показаны разность длины радиуса орбиты Меркурия за один период.

1	2000-Aug-10 00:00	0,30753	2000-Aug-10 00:00	0,30753	0
2	2000-Aug-09 00:00	0,307655	2000-Aug-11 00:00	0,308048	0,000392
43	2000-Jun-28 00:00	0,466466	2000-Sep-22 00:00	0,466636	0,00017

Таблица 2

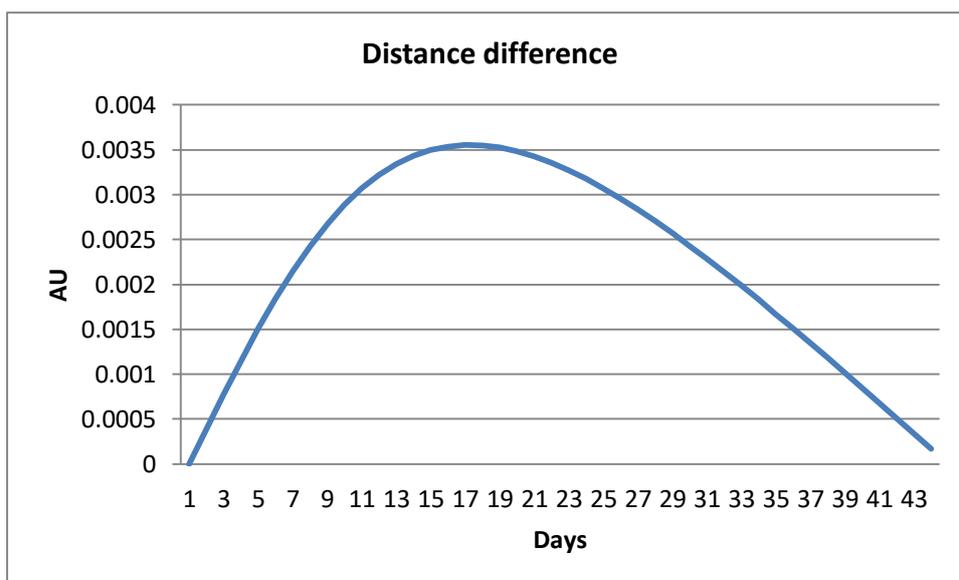


График 1

На графике 2 показаны разности за 205 меркурианских года.

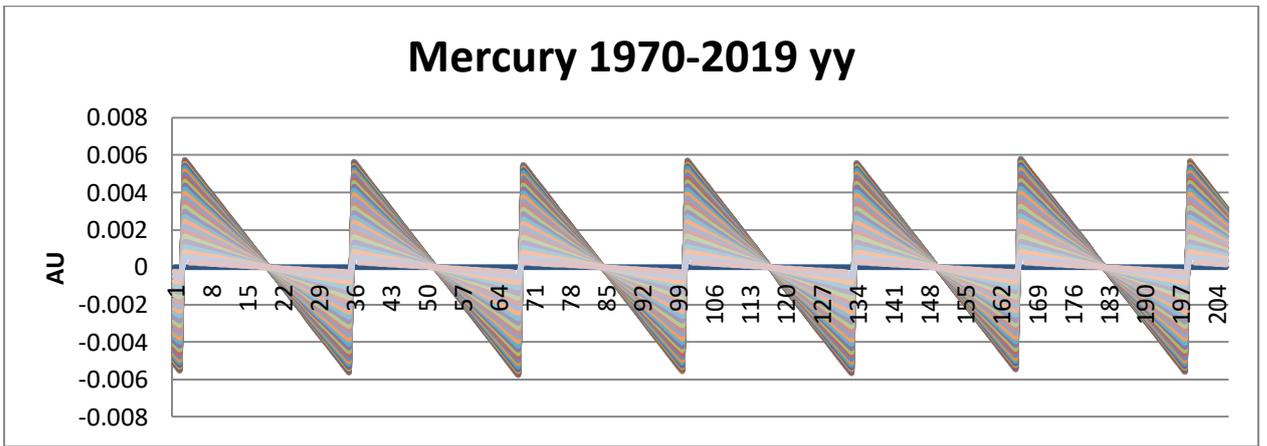


График 2

На графике 2 видим кроме годичных колебаний цикла в 32-33 года.

На графике 3 показан один из циклов в увеличенном формате.

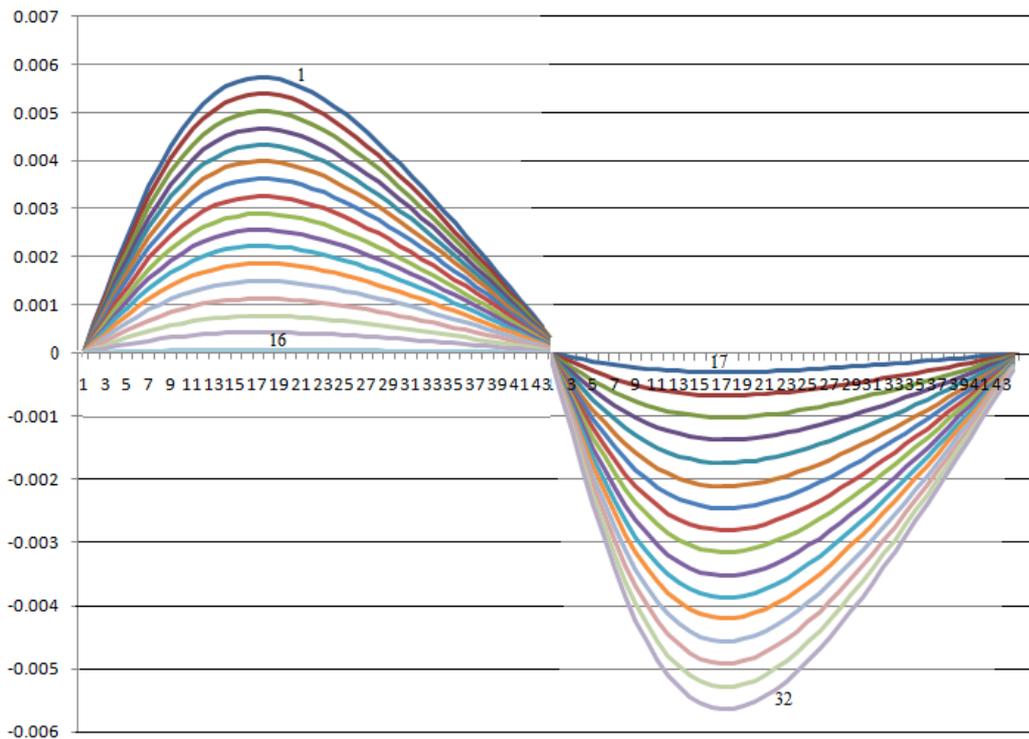
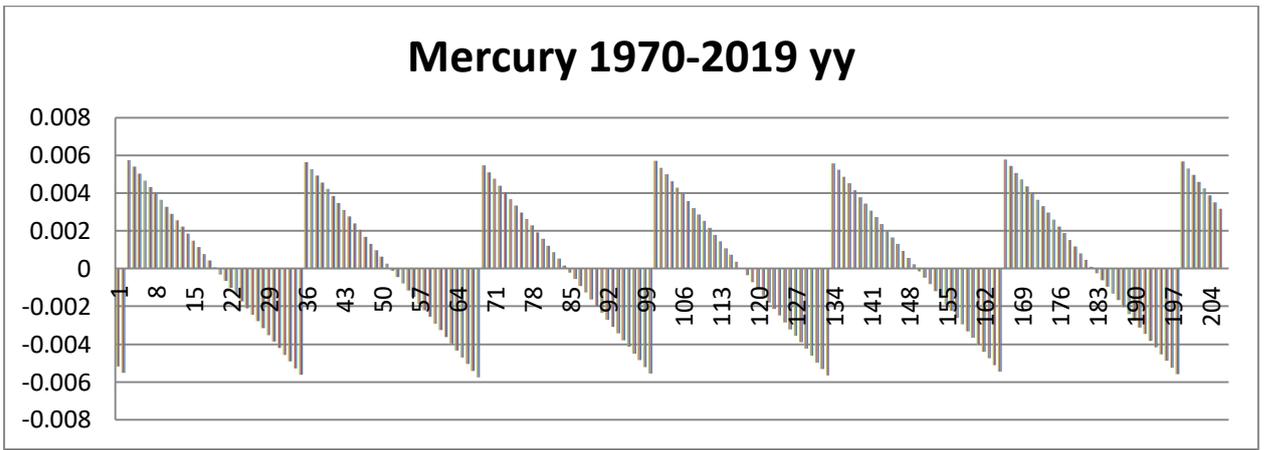
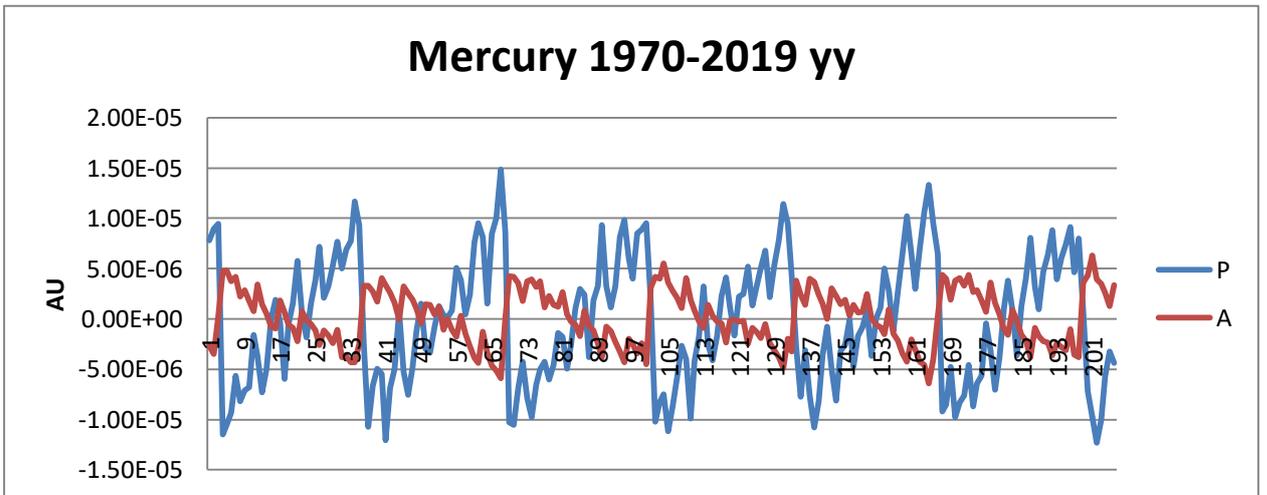


График 3

Гистограмма 1отобразит абсолютные максимумы годичных разностей.



Гистограмма 1

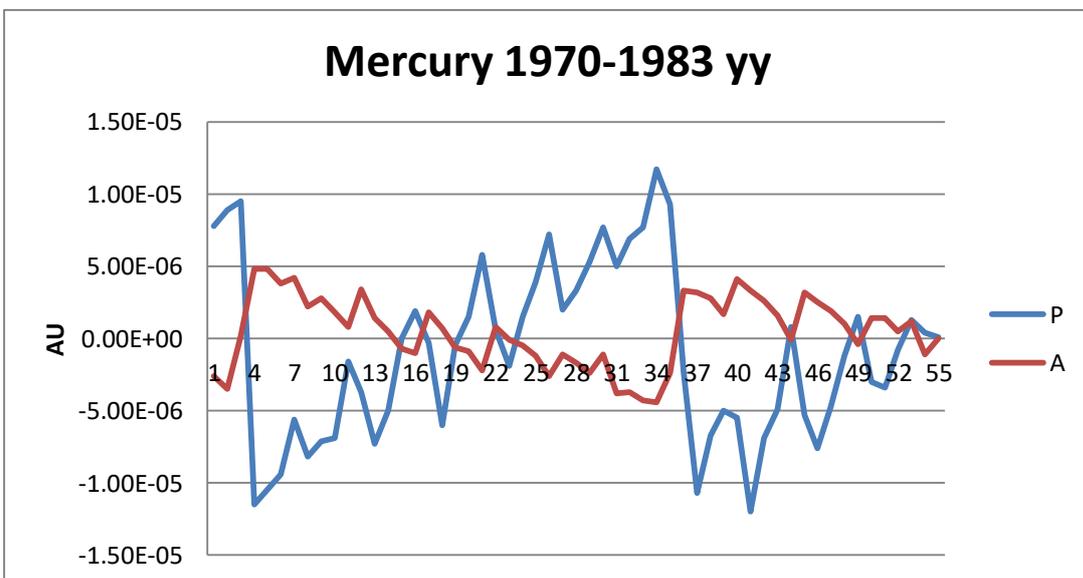


P - перигелий А - афелий

График 4

На графике 4 видим те же многолетние циклы по 32-33 года.

График 5 получен из астрономических таблиц Парижской обсерватории [3].



P - перигелий А - афелий

График 5

На графике 5 один многолетний цикл 33 года, 3 - 36 точки.

График 6 - многолетний цикл текущего времени, 8-40 точки.

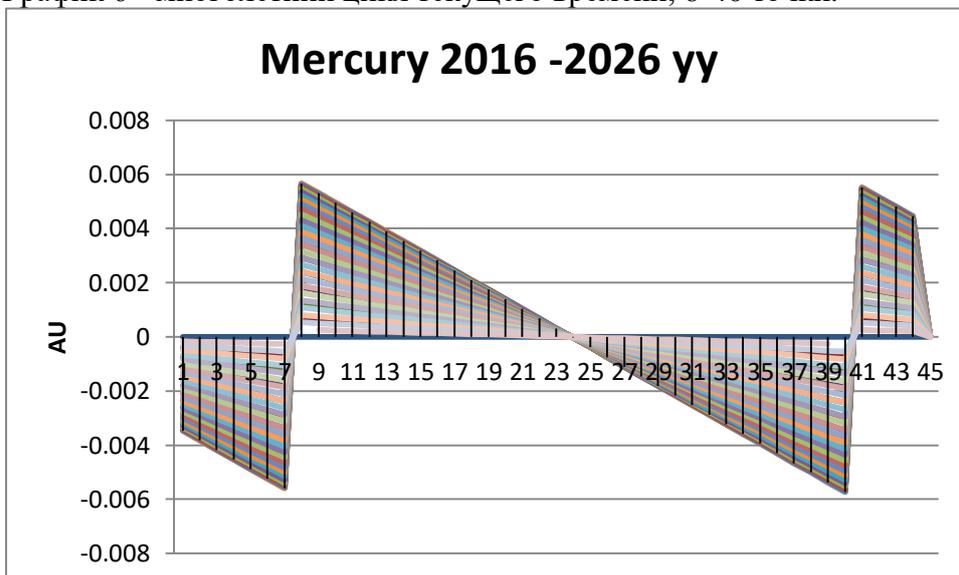


График 6

График 7 показывает периоды начала и конца текущего многолетнего цикла.

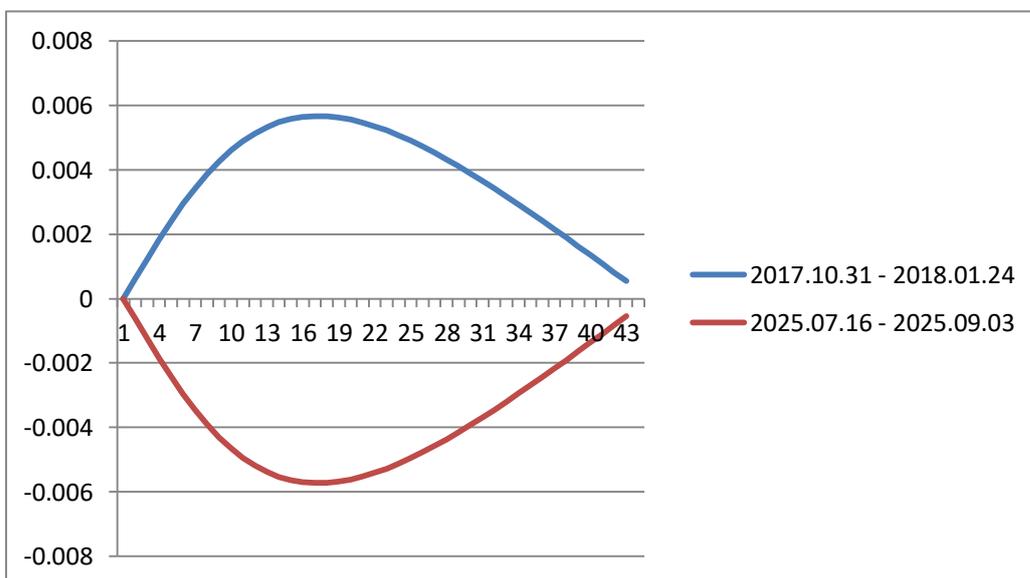


График 7

В статье [4] приведены годовые колебания радиусов других планет.

Венера

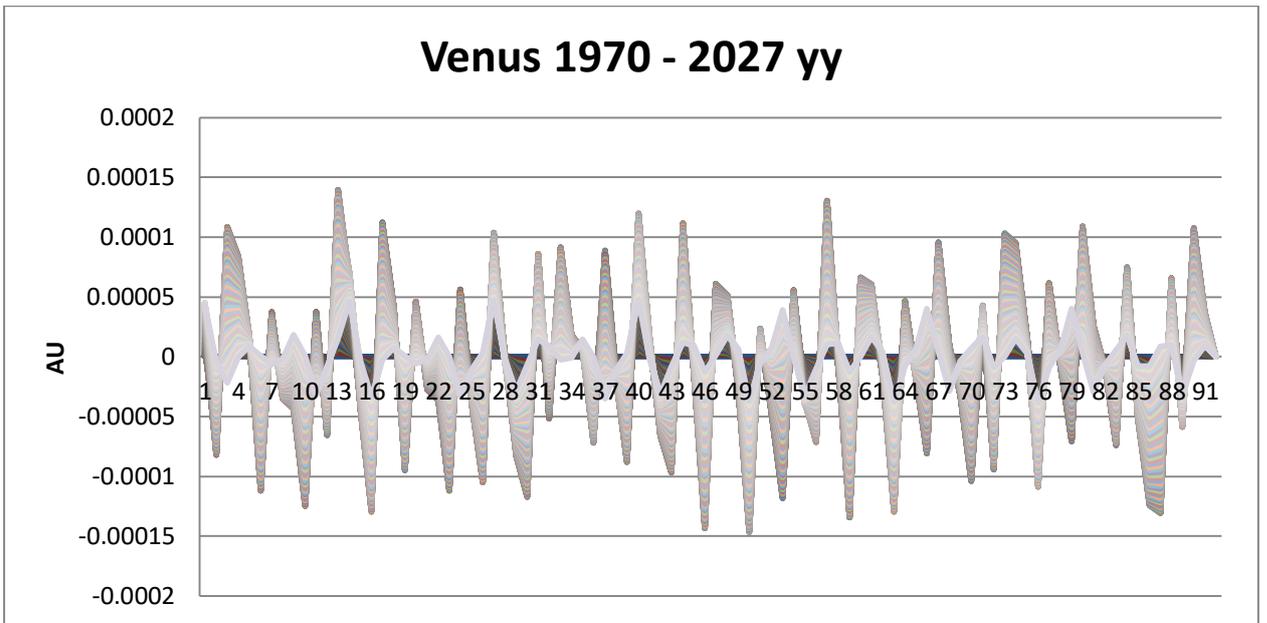
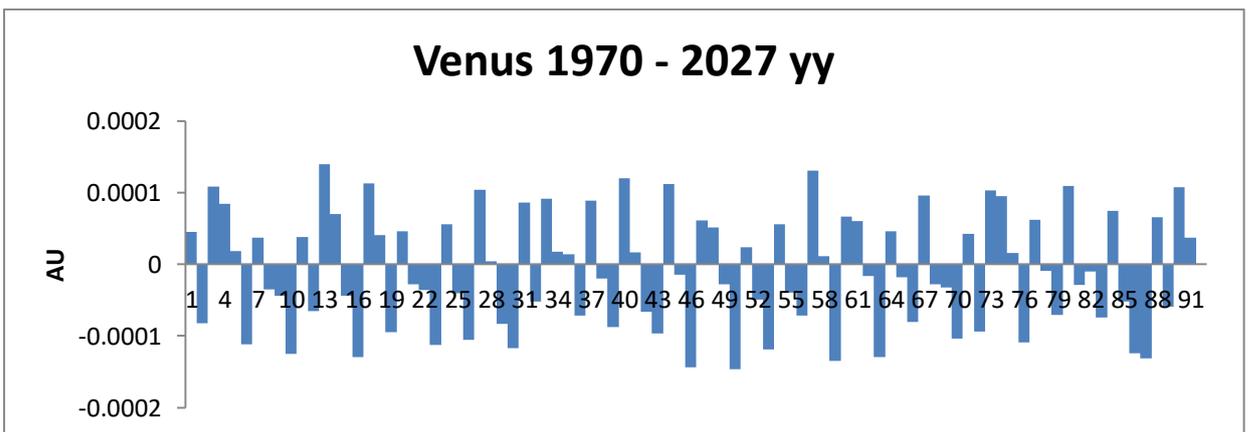
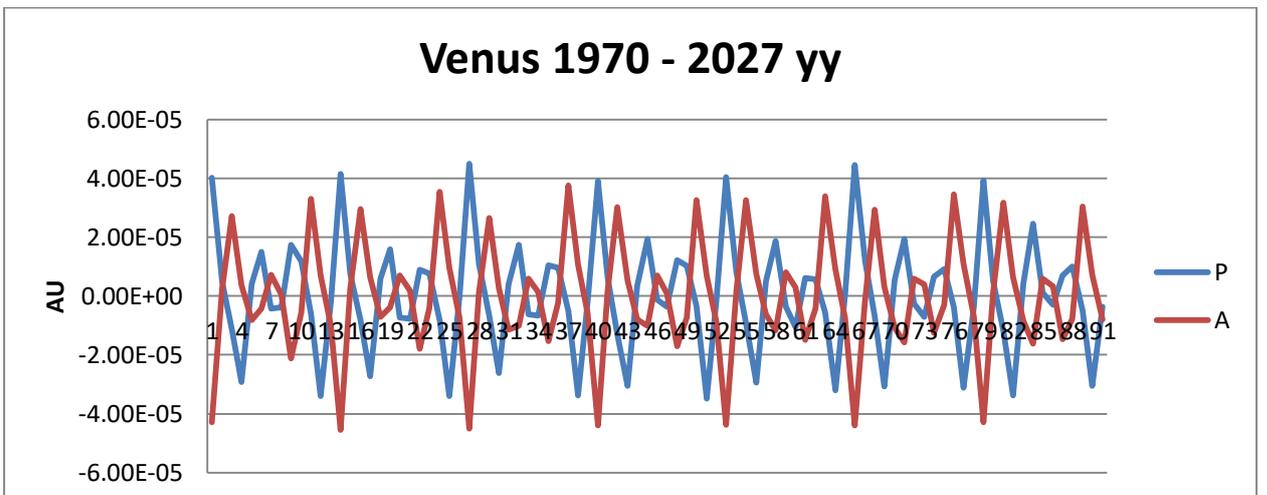


График 8

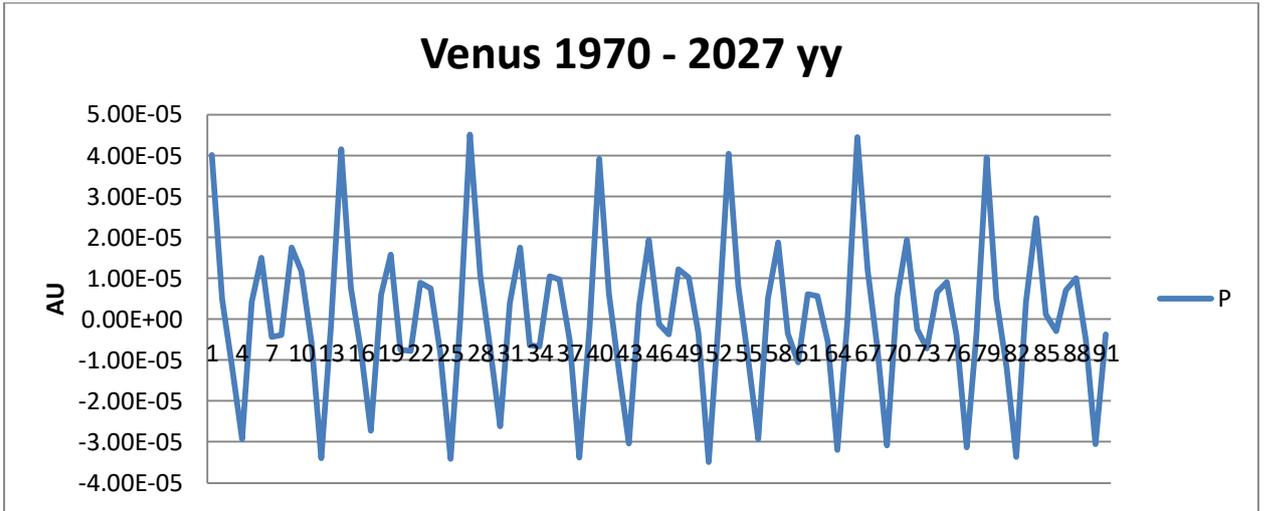


Гистограмма 2



P - перигелий А - афелий

График 9



P - перигелий

График 10

Земля-Луна

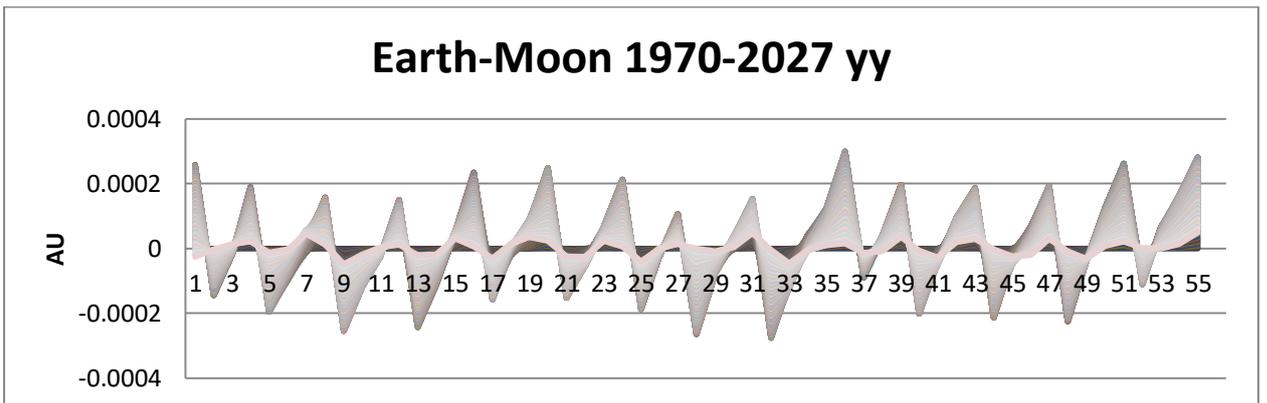
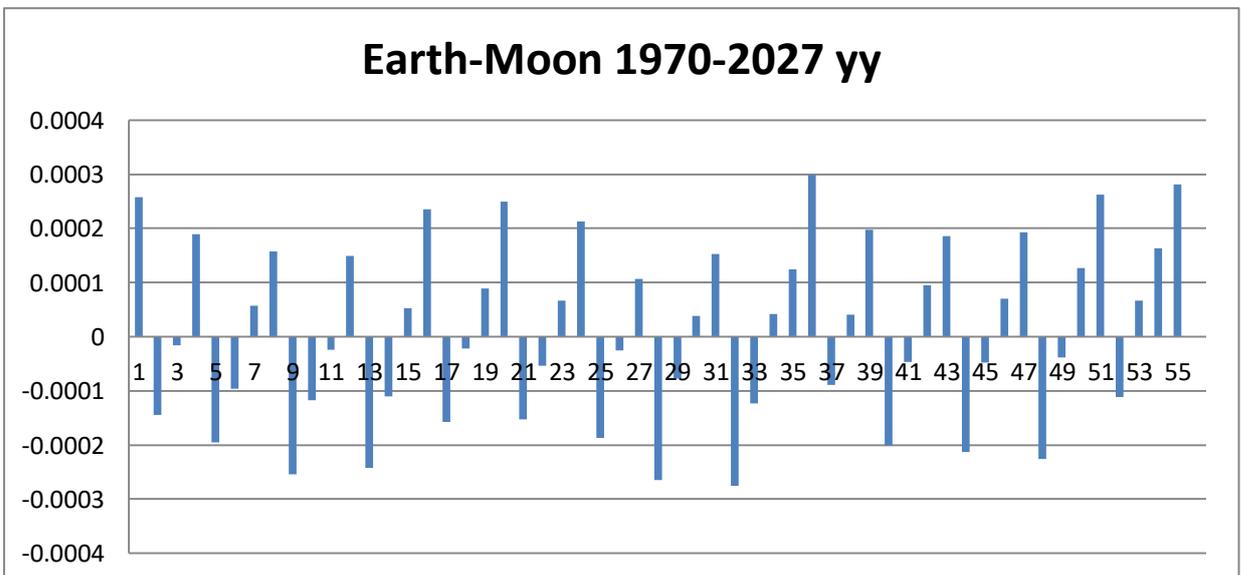
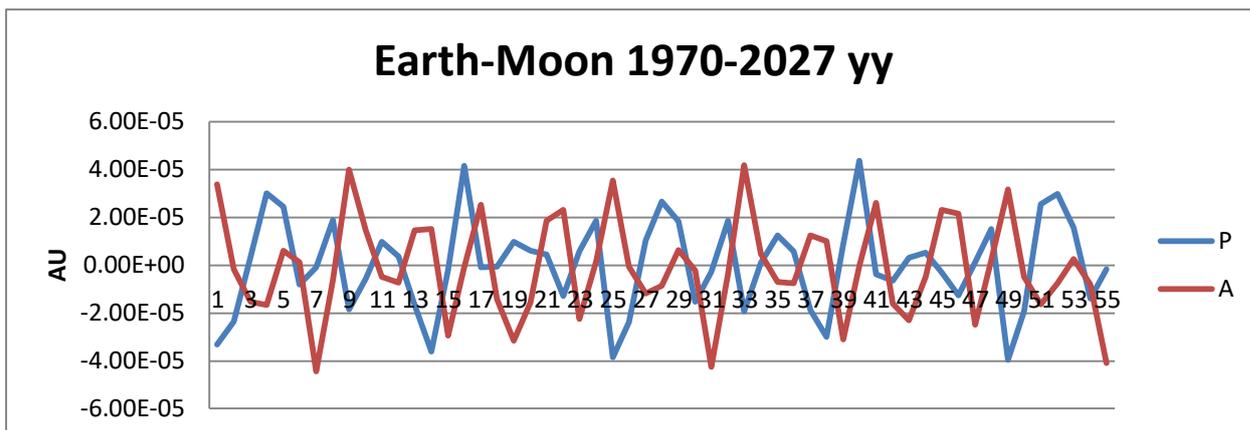


График 11



Гистограмма 3



P - перигелий А - афелий

График 12

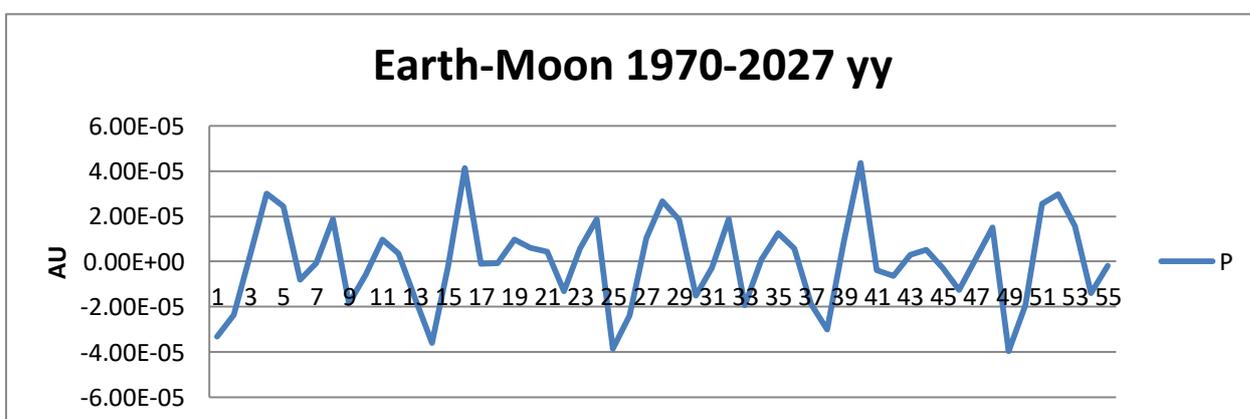


График 13

Марс

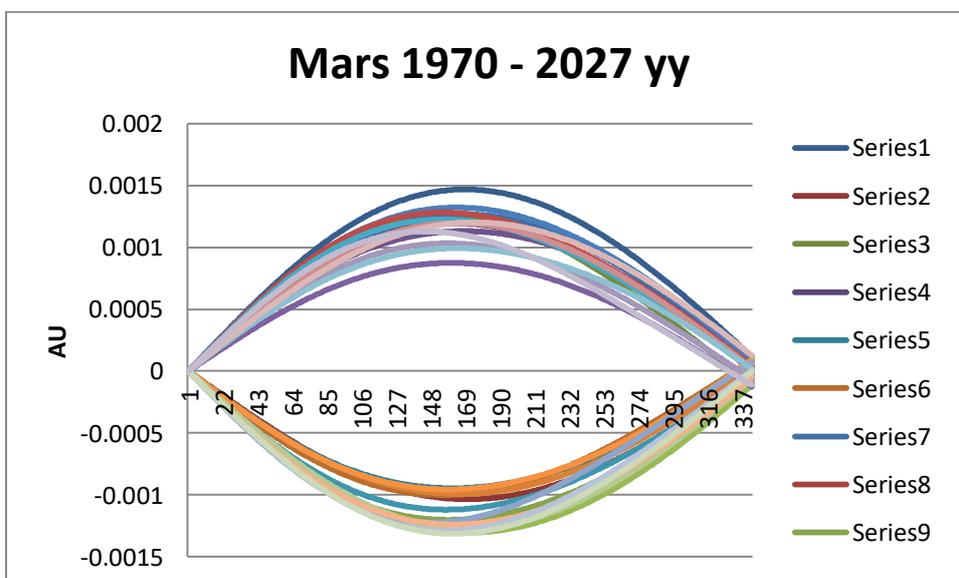
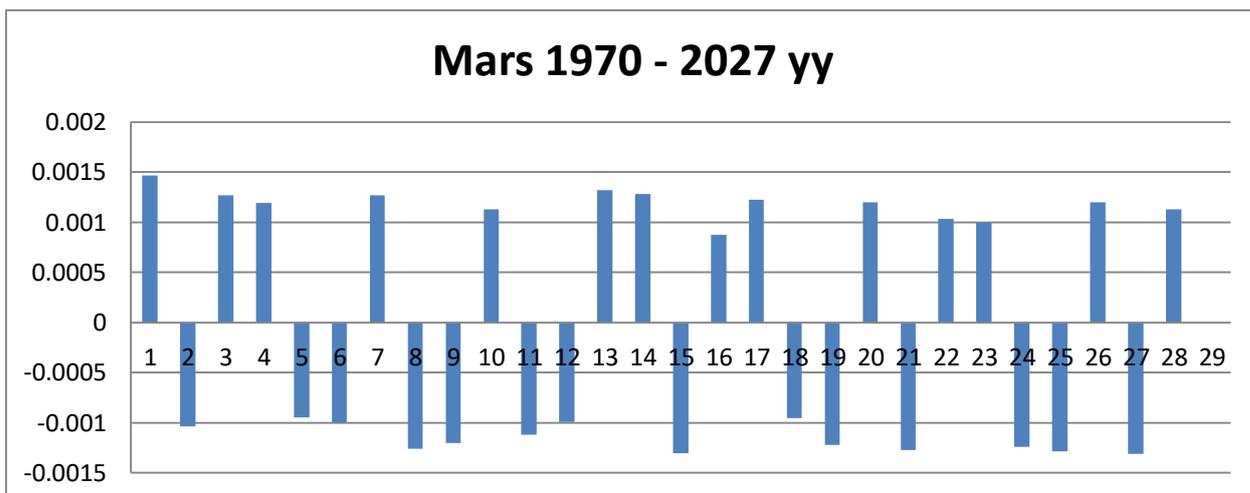
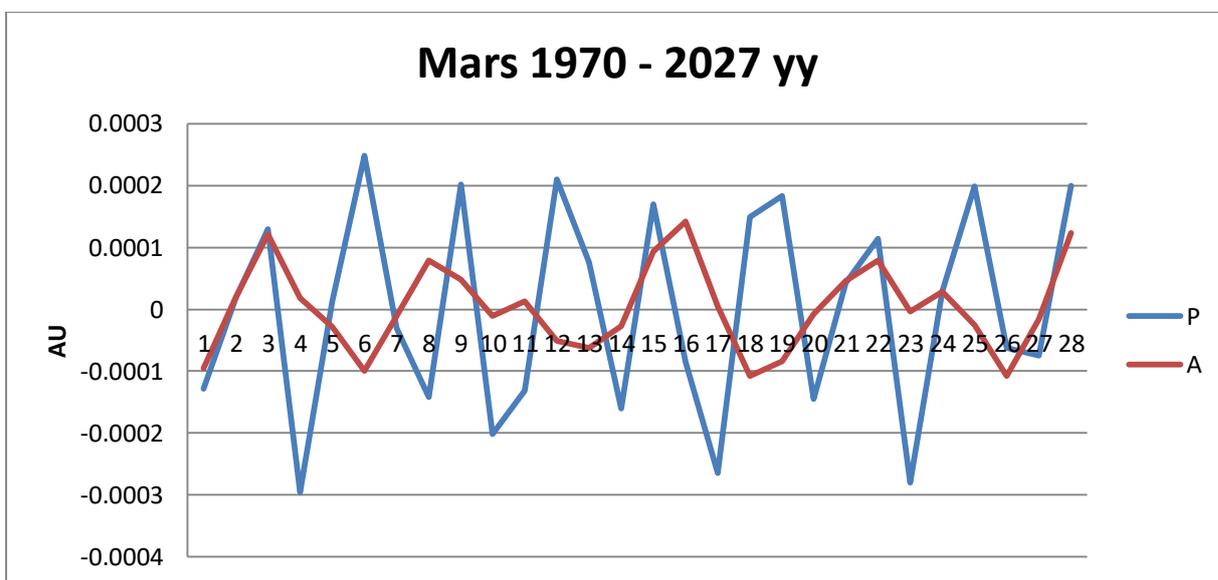


График 14



Гистограмма 4



P - перигелий A - афелий

График 15

Многолетние циклы Венеры, Земли, Марса на графиках 8, 11, 14 и соответственно на гистограммах 2,3,4 не выражены так чётко как у Меркурия. Для Марса необходима более длительная выборка данных. Многолетние циклы перигелия и афелия более выражены, графики 4, 5, 9, 10, 12, 13, 15.

Выводы

Авторы программы HORIZONS пишут: " Орбиты планет только приблизительно эллиптические; их движения только приблизительно периодические;. Поэтому нет особого смысла задавать вопросы о "точных" кеплеровских (эллиптических) элементах." [1]. " Можно определить "осциллирующий" радиус, например: радиус кривизны в любой заданной точке кривой. Однако это значение является точным только в данной точке. Значение будет изменяться для другого места на кривой; или, если усреднено по некоторой части кривой; или, если усреднено по некоторой другой части кривой.

Какой результат дает "точный" ответ? Нет никакого "точного" радиуса для кривой.

Совсем другая ситуация с эфемеридами JPL. Мы не используем такие вещи, как периоды, эксцентricности и т. д. Вместо этого мы интегрируем уравнения движения в декартовых координатах (x,y,z) и корректируем начальные условия, чтобы они соответствовали современным высокоточным измерениям положения планет. В результате мы можем получить эфемериды, которые гораздо более точны, чем те, которые основаны на эллиптических элементах." [1].

Как видим авторы программы HORIZONS говорят о наличии осцилляции радиусов. Однако ничего не сказано о форме и природе осцилляции. Возникает вопрос. Циклы имеют вычислительную или естественную причину?

Оценим величину колебания радиуса орбиты

Планета	Радиус планеты а.е.	Максимальная разность радиуса орбиты а.е.	Максимальная разность радиуса в перигелии а.е.
Меркурий	1.63e-5	5.663e-3	1.48e-5
Венера	4.05e-5	1.4e-4	4.51e-5
Земля	4.26e-5	2.9879e-4	4.37e-5
Марс	2.37e-5	1.467918e-3	2.96e-4

Таблица 3

Разность радиуса орбиты на один два порядка больше радиуса планеты. Колебания радиуса в перигелии показывает, что гипотеза номер один не может быть первопричиной осцилляции радиуса.

Заключение

1. Выявлены годовые колебания радиусов.
2. Меркурий имеет многолетний цикл, 32 - 33 года.
3. Равномерное изменение разности между годовыми периодами нарушается *быстрой* сменой знака между максимумом и минимумом, графики 2, 8, 11. Особенно чётко видно на графике 2.

Выводы

Если наличие осцилляций подтвердится другими авторами и не найдётся объяснения этого явления, желательно провести физические эксперименты. В качестве эталонов запустить несколько спутников, определённой массы, на разные орбиты вокруг Солнца. Получить данные параметров орбит.

Литература

1. NASA HORIZONS <https://ssd.jpl.nasa.gov/horizons.cgi>
2. В. Ф. Штром, программы и данные, <https://drive.google.com/file/d/1qIz9BaLeQQPaOx8d2dJyV4jHgWPJ-hF9/view?usp=sharing>
3. THE IMCCE VIRTUAL OBSERVATORY SOLAR SYSTEM PORTAL, <http://vo.imcce.fr/webservices/miriade/?forms>
4. В. Ф. Штром, препринт, Несколько примеров построения системы объектов данного рода, <http://sci-article.ru/stat.php?i=1592307983>