

О ГЕОМЕТРИИ ВСЕЛЕННОЙ ПЛАТОНА

С. В. ЖИТОМИРСКИЙ

Космологические взгляды великого античного философа Платона оказали огромное влияние на развитие астрономии. Его идеи о математической гармонии мироустройства вдохновляли поколения математиков и астрономов на поиски реальных закономерностей движений светил; его мысль о том, что небесные движения можно объяснить на основе равномерных вращений, оставалась в астрономии незабытой вплоть до открытий Иоганна Кеплера. С Академией был связан Евдокс Книдский, создатель первой математической модели мира, принятой Аристотелем. Последователем Платона являлся и Гераклید Понтийский, автор системы с обращением Меркурия и Венеры вокруг Солнца, прямой предшественницы гелиоцентрической гипотезы Аристарха Самосского.

Сведения о системе мира самого Платона, содержащиеся в его диалогах «Государство» и «Тимей», не раз рассматривались в обширной литературе, посвященной философу. Принято считать, что они недостаточны для воссоздания конкретной геометрической картины его Вселенной. Оказывается, однако, что на основании имеющихся данных такая реконструкция может быть выполнена.

Основные геометрические соотношения Вселенной Платона изложены в «Тимее». В этом диалоге философ устами некоего Тимея из Локр приводит миф о сотворении мира. Космологические сведения «Тимея» сводятся к следующему: создав вещество Вселенной, ее творец-демиург приступил к построению небесных сфер. Платон пишет: «Рассекши весь образовавшийся состав по длине на две части, он сложил обе части крест-накрест наподобие буквы X и согнул каждую из них по кругу..., причем сделал один круг внешним, а другой — внутренним» [4, с. 475 (36)]. Пересечение кругов означает наклон эклиптики по отношению к оси мира. Внешний круг — небо звезд, внутренний — заготовка для остальных тел Вселенной.

Дальше Платон сообщает, что демиург привел круги во вращение, причем внешний оставил «единым и неделимым, в то время как внутреннее движение шестикратно разделил на семь неравных кругов, сохраняя число двойных и тройных промежутков» [4, с. 476 (36)]. Здесь под «кругами» подразумеваются сферы, несущие планеты, Солнце и Луну, которые прямо не названы. О характере деления в том же диалоге сказано несколько раньше: «Делить же он начал следующим образом: прежде всего отнял от целого одну долю, затем вторую, вдвое большую, третью — в полтора раза больше второй и в три раза больше первой, четвертую, вдвое больше второй, пятую — втрое больше третьей, шестую — в восемь раз больше первой, а седьмую больше первой в двадцать семь раз» [4, с. 474 (34)]. Данное деление, описывающее «гармонию сфер», составляет ряд чисел: 1, 2, 3, 4, 9, 8, 27, состоящий из единицы и двух прогрессий: 2, 4, 8 и 3, 9, 27, перемешанных между собой¹.

Геометрические числа ряда интерпретировались как характеристики расстояний между границами небесных сфер. Существовали различные толкования сути этих соотношений. Их символическое понимание дает А. Ф. Лосев. Опираясь на комментарий к «Тимею» византийского философа V в. Прокла, он пишет: «Прежде всего представляли себе, что вокруг неподвижной земли расположено концентрически несколько слоев инородных пространств. Представляли далее себе, что всякое такое пространство имеет собственное время и движение. Для мысли стояла задача раскрыть, каково же взаимоотношение этих сфер между собою... В „Гармонии сфер“, желая дать представление о разности и неоднородности времени в различных сферах, Платон пользуется общепифагорейской диалектикой числа... Разумеется, такое построение полно всякой наивности, но... было бы глупо думать, что числа 1, 2, 3, 4, 9, 8, 27 в представлении Платона суть действительно то, что мы теперь называем числами. Это, конечно, не числа, а просто символы взаимоотношения этих упорядоченностей» [3, с. 193, 196].

¹ В ряду Платона девятка стоит впереди восьмерки. Этот «противоестественный» порядок приводит к досадным опечаткам, которые встречаются во многих работах, посвященных «гармонии сфер». Так, ряд 1, 2, 3, 4, 8, 9, 27 вместо соответствующего текста приводится в книгах И. Д. Рожанского [5, с. 257], Ф. Корнфорда [6, с. 79], Д. Дикса [7, с. 119] и даже в комментариях к сочинениям Платона [4, с. 668].

Существовало также понимание платоновского ряда чисел в качестве реального отношения межпланетных расстояний. Так, христианский писатель III в. Ипполит противопоставлял построения Платона именно отношениям расстояний между орбитами небесных тел, определенных более поздними астрономами. В сочинении «Опровержение всех ересей» Ипполит пишет: «Изложенные Архимедом числа и приводимые другими отношения касательно расстояний, если они не будут находиться в созвучных отношениях, то есть так называемых платоновских двойных и тройных, то, оказавшись вне созвучий, они не могут сохранить гармонического строения Вселенной» [1, с. 370].

Таким образом, сведения о геометрии мира, содержащиеся в «Тимее», сводятся к следующему: сфера звезд является внешней по отношению к сферам остальных светил, причем ее «глубина» значительна и превышает «глубины» остальных сфер. Текст диалога позволяет предполагать, что на нее была выделена половина материи Вселенной (т. е. 54 части). В противном случае более естественным было бы сказать не о рассечении состава на две части, а об отделении от него какой-то доли. Кроме того, сообщается, что размеры внутренних сфер подчинены математическим соотношениям определенного ряда чисел, но ни порядок расположения сфер, несущих светила, ни порядок отсчета чисел не указаны.

Другая группа космологических сведений имеется в диалоге «Государство». Там Платон приводит рассказ мифического Эра, пережившего смерть и воскресение, о том, что его душа видела в загробном мире. В этом рассказе Вселенная изображена в виде веретена Ананки (Необходимости), состоящего из ряда вложенных друг в друга «валов», края которых «сверху имеют вид кругов на общей оси, так что снаружи они как бы образуют непрерывную поверхность» [4, с. 449 (116b)]. Здесь Вселенная представлена как бы в разрезе, и под словом «круги» подразумеваются кольца, образующиеся при сечении сфер плоскостью. В отличие от «Тимея», где небо звезд рассматривается отдельно от семи сфер остальных светил, в «Государстве» речь идет сразу о восьми сферах. Платон сообщает о «цвете» кругов и их скоростях, причем эти сведения позволяют установить последовательность размещения сфер, несущих светила. Порядок светил Платона соответствует общепринятому впоследствии для большинства геоцентрических систем. Отличие состоит только в том, что Венера помещена ближе к Солнцу, чем Меркурий. Нумерация сфер в «Государстве» ведется от периферии к центру. Кроме этих сведений Платон сообщает, какое место по величине «поверхности круга» занимают сферы: «Первый наружный вал веретена имеет наибольшую поверхность круга, шестой вал — вторую по величине, четвертый — третью, восьмой — четвертую, седьмой — пятую, пятый — шестую, третий — седьмую, второй — восьмую по величине» [4, с. 449 (116e)]. Словами «поверхность круга» Платон, очевидно, обозначает какую-то размерную характеристику сечений сфер — площадь или ширину.

Естественно было бы ожидать соответствия величин «поверхностей кругов», приведенных в «Государстве», с размерами сфер, данными в «Тимее». Однако до сих пор такое соответствие не было обнаружено. Причина этого, как кажется, кроется в том, что комментаторы «Тимея» при анализе сочинения обычно принимали, что там отсчет сфер ведется от центра к периферии, хотя в тексте диалога на этот счет нет никаких указаний. Такой порядок в качестве общепризнанного приводит в примечаниях к «Тимею» А. А. Тахо-Годи [4, с. 669], таким же предполагают его А. Ф. Лосев [3, с. 228] и Ф. М. Корнфорд [6, с. 79].

Между тем диалоги «Государство» и «Тимей» сюжетно связаны: беседа, описанная в «Тимее», происходит на другой день после того, как Сократ излагал тем же слушателям свою беседу о «Государстве». Поэтому представляется вероятным использование в «Тимее» того же порядка отсчета сфер от периферии к центру. Как будет показано ниже, такое предположение позволяет найти соответствие обоих текстов.

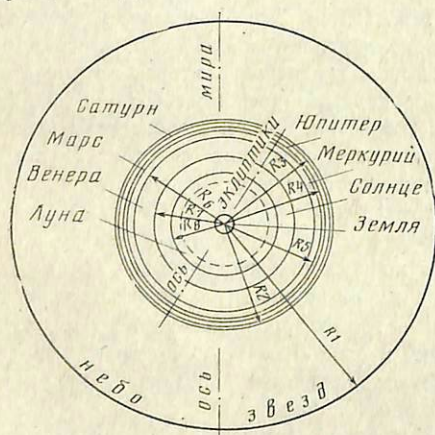
Сопоставление может вестись только по «величинам поверхностей» сечений сфер, которые в «Государстве» даны, а для «Тимея» могут быть вычислены. При этом следует отметить, что ширина последней при отсчете от периферии сферы не может включать всех «частей», иначе не осталось бы материала для постройки Земли и прилегающего к ней пространства. Это число определяет только наружную границу лунной сферы, внутренняя же остается неизвестной, так же как и величина «поверхности» ее сечения.

Относительные размеры небесных сфер по Платону

Сообщения «Государства»			Сообщения «Тимея»	Реконструкция системы Платона (производные величины, полученные из данных «Тимея»)		
номер сферы	отождествление со сферами светил	место при расположении по величине «поверхности» сечения	«глубина» сферы (ширина сечения сферы)	радиус внешней границы сферы	относительная площадь сечения сферы (разность квадратов ее радиусов)	место при расположении по величине площади сечения сферы
1	Небо звезд	1	(54)	(108)	(8748)	1
2	Сатурн	8	1	54	107	8
3	Юпитер	7	2	53	208	7
4	Марс	3	3	51	297	6
5	Меркурий	6	4	48	368	5
6	Венера	2	9	44	711	2
7	Солнце	5	8	35	469	3
8	Луна	4	?	27	?	4*

* Восстановлено по данным «Государства».

Космологические данные «Государства» и «Тимея», а также предлагаемая реконструкция геометрических соотношений системы мира Платона представлены в таблице. Данные, относящиеся к «Государству», приведены по И. Д. Рожанскому [5, с. 252]. Кроме них даны «глубины» и внешние радиусы сфер, соответствующие данным «Тимея», относительные площади сечений сфер и их место при расположении по величине площади сечения. Рассмотрение четвертого и шестого столбцов таблицы показывает, что в данном случае большие «глубины» сфер всюду соответствуют большим площадям их сечений, поэтому при расположении сфер в порядке убывания размеров не имеет значения, что Платон подразумевал под термином «поверхность круга» — площадь кольцевого сечения сферы или его ширину.



Вероятное строение мира по Платону:
 $R_1=108, R_2=54, R_3=53, R_4=51, R_5=48, R_6=44, R_7=35, R_8=27$

в ряду «Тимея» сфера Луны предположительно помещена на то же четвертое место, где она располагается согласно указанию «Государства»: «Государство» — Зв., Вен., Марс, Луна, Солн., Мерк., Юп., Сат. «Тимей» — Зв., Вен., Солн., Луна, Мерк., Марс, Юп., Сат.

В приведенных рядах из восьми членов четыре совпадают, пятое совпадение (для Луны) было противоречит имеющимся данным. Такое соответствие вряд ли может являться случайным и свидетельствует о том, что в обоих диалогах речь идет об одной и той же системе мира и об одинаковом порядке отсчета сфер в том и другом случае.

Правильным должен считаться порядок, полученный для «Тимея», так как там величины связаны математическими соотношениями. Расхождения говорят об ошибке в тексте «Государства», где приводится простое перечисление величин. Здесь ошибку легко объяснить опiskой и последующим исправлением текста. Например, если во время переписывания при указании номера третьего по величине круга вместо числа «семь» было ошибочно поставлено «четыре» (как это имеет место в дошедшем до нас тексте), то последующий толкователь получил бы ряд, в котором дважды упоминается

Марс и отсутствует Солнце. Зная, что Солнце в исходном тексте располагалось рядом с Луной, он при «исправлении» ошибки мог поставить его не слева от Луны, как следовало, а справа. При этом Меркурий должен был сдвинуться на место «лишнего» Марса, и текст принял бы тот вид, который мы имеем.

В рамках предлагаемой реконструкции данные в «Государстве» места сфер при их расположении в порядке убывания величин находят логическое объяснение. Наибольшие размеры сферы звезд подтверждаются описанным в «Тимее» разделением вещества Вселенной. Второе место, на котором должна была бы оказаться сфера Луны, имеющая внешний радиус в 27 частей, может быть отнято у нее из-за неизвестности внутреннего радиуса ее сферы. То, что это место занимает Венера, а не Солнце, объясняется своеобразием ряда чисел Платона, в котором восьмерка (Солнце) стоит позади девятки (Венера). Юпитер и Сатурн, которым соответствуют начальные числа ряда 1 и 2, естественно, занимают последние места по размерам сфер.

Выяснение геометрических характеристик системы мира Платона позволило сравнить ее с системами ряда античных астрономов и философов [2, с. 291—326].

Найденное соответствие между текстами позволяет более полно представить космологические взгляды Платона. Оно показывает, что устройство «веретена Ананки» из мифа об Эре, рассказанного в «Государстве», подчиняется «гармонии сфер», данной в «Тимее». В свою очередь ряд чисел, описывающий эту гармонию, наполняется геометрическим содержанием.

Литература

1. *Архимед*. Сочинения. М.: Физматгиз, 1962.
2. *Житомирский С. В.* Античные представления о размерах мира.— В кн.: Историко-астрономические исследования. Вып. XVI. М.: Наука, 1983.
3. *Лосев А. Ф.* Античный космос и современная наука. М., 1927.
4. Платон. Сочинения. Т. 3. Ч. 1. М.: Мысль, 1971.
5. *Рожанский И. Д.* Развитие естествознания в эпоху античности. М.: Наука, 1979.
6. *Cornford F. M.* Plato's Cosmology. L., 1937.
7. *Dicks D. R.* Early Greek Astronomy to Aristotle.— Bristol, 1970.