

## «Планетарий Архимеда» и сопряжение дискурсов в античности

(астрономические модели круговращения небесных тел и  
механические устройства античности)

*Огурцов А.П.*

**Аннотация:** В статье рассматриваются три момента в учениях античности о Небе: 1) метафизические принципы (трактовка движений, приоритет круговому движению, понимание времени); 2) теоретико-астрономические концепции Платона, Эвдокса и Аристотеля; 3) механические модели движений небесных тел, построенные в античности, прежде всего т.н. «сфера Архимеда» или антикитерский механизм.

**Ключевые слова:** движение, гомоцентрические сферы, круговое движение, прямолинейное движение, время, вечность.

---

Известно, что античный космос был сферичен и состоял из ряда сфер, показывающих движение Солнца, Луны и пяти планет – Меркурия, Венеры, Марса, Юпитера и Сатурна. Их движение было движением по кругу вокруг неподвижной Земли. Цель данных заметок заключается в том, чтобы показать, что теоретико-астрономические системы античности основывались на определенных метафизических предпосылках и в свою очередь находили свою реализацию в механических моделях устройства Неба. Среди метафизических предпосылок необходимо прежде всего выделить интерпретацию движения, приоритет круговых движений и сфер по отношению к равномерному прямолинейному движению. Теоретико-астрономические концепции строились именно на этих фундаментальных принципах, которые в Академии Платона понимались геометрически, а в Ликее Аристотеля физически. При всех различиях теоретико-астрономических концепций Платона и Аристотеля их объединяло стремление понять те изменения, которые приводят к смене суток, месяцев, времен года, к солнечным и лунным затмениям. Как досократовская, так и послесократовская метафизика была ориентирована на постижение изменчивости бытия, а не его неизменности. В центре всех метафизических размышлений античности были именно изменения (*metabole*). После онтологического релятивизма Гераклита, подчеркнувшего текучесть бытия и важность времени для уяснения изменчивых процессов, и парадоксов Зенона, в которых фиксировалась противоположность прерывности и непрерывности в понимании движения, сформировались

альтернативные подходы в трактовке космоса – с одной стороны, Платона, и, с другой стороны, Аристотеля. Первый стремился построить астрономическую модель Неба на основе принципов геометрии, а второй – на основе принципов физики. Поэтому Платон подчиняет движение небесных тел различного рода пропорциям – геометрической, арифметической и гармонической, а Аристотель отождествляет изменение с движением. Это различие в подходах непосредственно отображается в понимании небесных тел и времени. Если для Платона важно разделение небесных тел на вечно тождественных и на причастных природе Иного, а время – подвижный образ вечности, то для Аристотеля – небесные тела являются естественными телами, которые могут занимать естественные или противоестественные места, а время – это мера движения, способ измерения движения. Если платоновская *χώρα* – чувственный мир, тождественный пространственным математическим структурам, то аристотелевская *ὕλη* – это принцип материальной вещественности, нуждающийся в форме как своей организации. Таковы принципиальные различия между Платоном и Аристотелем, которые выражаются в том числе и в теоретико-астрономических моделях Неба. Конечно, многое объединяет этих двух мыслителей античности и прежде всего их учение о Демиурге или Перводвигателе. Если для Платона Небо было создано Демиургом, оно не вечно, поскольку не может существовать само по себе, то для Аристотеля Небо одно и вечно, объемля в себе бесконечное время. Таковы принципиальные различия в их концепциях.

*Круговое движение и астрономические модели Платона.* Уже в «Государстве» Платон, характеризуя те дисциплины, которые важны для образования, выделяет и астрономию как науку об узорах на небе, украшающих область видимого – «самых прекрасных и совершенных из подобного рода вещей»<sup>1</sup>. Отмечая, что «движение бывает не одного вида, а нескольких» (530d), он отмечает, что космос с круговращением звёзд устроен как «нельзя более прекрасно – ведь так создал демиург и небо и все, что на небе: соотношение ночи и дня, их отношение к месяцу, а месяца – к году, звезд – ко всему этому и друг к другу» (530 b). Круговращения небесных тел постигаются умом, а не зрением (529d) и поэтому изучение астрономии аналогично изучению геометрии – надо исходить из общих положений.

Учение о космосе и его устройстве более детально представлено в «Тимее» (30а-40а). Вселенная создана устройтелем – Демиургом. Это творение прекраснейшее и

---

<sup>1</sup> Платон. Государство// Платон. Соч., Т.3 (Ч.1). М.,1971. С.340 (529 d). Далее цитаты по этому изданию в скобках внутри текста.

наилучшее по своей природе (30b). Космос – живое существо, по образцу которого были созданы все остальные живые существа. Космос единственен и трехмерен. Платон не допускает множества космосов. Отношения между органами тела космоса – четырьмя стихиями, или началами, подчинены геометрической пропорции. Устроитель Вселенной «путем вращения округлил космос до состояния сферы» (33 b) с ровной поверхностью. Космос равномерен, расстояние от его центра одинаково, а в центре – мировая душа. Он является самодовлеющим и совершает «свои действия и состояния в себе самом и через само себя» (33d). Устроитель заставил космос «единообразно вращаться в одном и том же месте, совершая круг за кругом» (34a) и устраняя все шесть родов движений (движений вперед, назад, направо, налево, вверх и вниз). Небо – вращающееся, одно-единственное, совершеннейшее и общающееся лишь с самим собой.

Единое тело космоса устроитель разделил на небесные тела – 1) на неделимые и вечно тождественные, 2) на претерпевающие разделение в телах, на неопределенное и текучее и 3) на причастные природе тождественного и иного. Каждый вид небесных тел выражается в определенной последовательности чисел: первый – числах 1,3,9, 27, второй – в числах 2,4,8 и, наконец, совмещение в едином и трехмерном космосе, объединяющем тождественное и иное, – в числах 1,2,3,4,8,9,27. Эти числа представляют устройство космоса. Земля – в центре, 1 – сфера Луны, 2 – сфера Солнца, 3 – сфера Венеры, 4 – Меркурия, 8 – Марса, 9 – Юпитера, 27 – Сатурна. Между этими сферами существуют количественные соотношения – арифметические, геометрические и гармонические пропорции<sup>2</sup>. Направления движений кругов вращения различны: внешний круг вращается слева направо, внутренний круг, или круг иного, – справа налево. Эти два круга вращения представляют собой движение экваториальной плоскости и движение плоскости эклиптики: первое Платон называет тождественным себе, единым и неделимым а движение эклиптики изменчивым. Движение эклиптики Демиург делит на семь кругов, которые и являются сферами планет и скорость которых неодинакова.

Демиург рождает мировую материю и с нею время. Время не причастно вечности, поскольку имеет начало и конец. «... устрояя небо, он вместе с тем творит для вечности, пребывающей в едином, вечный же образ, движущийся от числа к числу, который мы назвали временем. Ведь не было ни дней, ни ночей, ни месяцев, ни годов,

---

<sup>2</sup> См.: Лосев А.Ф. История античной эстетики. Софисты. Сократ. Платон. М., 1969. С. 607-615.

пока не было рождено небо, но он уготовил для них возникновение лишь тогда, когда небо было устроено. Все это – части времени, «было» и «будет» суть виды возникшего времени...» (37d). Все это – «виды времени, подражающего вечности и бегущего по кругу согласно законам числа» (38b).

Итак, время возникло вместе с небом, вместе с разделением демиургом небесных тел, которые получили «подобающее движение»: «одни из них описывали большой круг, другие меньший, притом по меньшим кругам они шли быстрее, по большим – медленнее» (33 b). Движение звезд не только круговое, но и вокруг собственного центра. Движение вокруг земли и движение вокруг своей оси осуществляется в противоположных направлениях, что и придает движению в целом спиралевидную форму, «спиралевидный изгиб» звездных кругов (39 b). Круговращением небесных тел Платон объясняет разделение дня и ночи, кругооборотом Луны вокруг Солнца – месяц, кругооборотом Солнца – год. Наряду с этими видами небесных тел Платон фиксирует и сферу неподвижных звезд – вечносушщих божественных существ, тождественно и единообразно вращающихся в одном и том же месте (40b). Итак, согласно Платону, время – подвижный образ вечности. Оно неоднородно и зависит от движения, его направленности и скорости. Оно зависимо от положения небесного тела в космосе. У каждого из них свое время и свое движение. Время максимально у сферы неподвижных звезд и по мере приближения к этой сфере время становится вечностью, а по мере приближения к земле небесные тела становятся более тяжелыми и менее подвижными. Как заметил А.Ф.Лосев, «Космос представляет собою ритмическую систему неоднородных времен, связанных с определенной кривизной в соответствии с тем или другим пространством, так что весь космос стремится к пределу абсолютной шарообразности на основе общей кривизны космического пространства»<sup>3</sup>. Небесные тела движутся по кругу, поскольку они совершенны и божественны. Эта идея разворачивается в «Законах» (УП 821a -822c) и «Послезаконии». (983a-990b).

*Эвдокс и его астрономическая модель космоса*<sup>4</sup>. Она известна как модель гомоцентрических кругов и была изложена в сочинении «О скоростях». Изложение

---

<sup>3</sup> Лосев А.Ф. Античный космос и современная наука (1927) // Лосев А.Ф. Бытие. Имя. Космос. М.,1993.с.289.

<sup>4</sup> При изложении модели Эвдокса использованы такие источники, как Б.Л.ван дер Ванден. Пробуждающаяся наука. М.,2006.С.245-253; И.Д.Рожанский. История естествознания в эпоху эллинизма и Римской империи. М.,1988; История механики.Т.1.М.,1971 и др.

этой модели было дано Аристотелем в «Метафизике» (ХП 1073 b20-35)<sup>5</sup> и в комментариях Симпликия к трактату Аристотеля «О небе». Согласно модели Эвдокса, космос состоит из ряда сфер, вращающихся вокруг центра земли. Извне – сфера неподвижных звезд, которая совершает оборот вокруг мировой оси за сутки. Семь небесных тел (Луна, Солнце и пять планет) вращаются равномерно вокруг своей оси, но их направление и скорости различны. Любая сфера увлекает своим движением ближайшую к ней внутреннюю сферу. Движение Солнца и Луны Эвдокс объяснял с помощью трех сфер: первая (внешняя) сфера представляет движение небесной сферы за сутки; вторая сфера воспроизводит движение Луны и Солнца. Участвуя в движении первой сферы, Луна вращается вокруг оси, перпендикулярной плоскости эклиптики, вращение Луны противоположно вращению первой сферы. Луна прикреплена к оси третьей сферы, имеет небольшой наклон и вращается с востока на запад. Движение Солнца по эклиптике направлено с запада на восток и период его вращения равен году. Движение пяти планет Эвдокс объяснил с помощью четырех сфер. Первые две аналогичны сферам Солнца и Луны. Трудность для него составляло петлеобразное вращение планеты вокруг ее среднего положения: он предположил, что полюса третьей сферы находятся на противоположных точках эклиптики и они различны для различных планет (у Меркурия и Венеры они совпадают); период собственного движения третьей сферы – промежуток времени соединения этой планеты с Солнцем; планеты четвертой сферы прикреплены к третьей сфере с определенным наклонным углом, они вращаются вокруг своей оси с периодом, равным периоду третьей сферы, но с противоположным направлением. Траектории третьей и четвертой сфер на сферу неподвижных звезд будет похожа на восьмерку (Эвдокс назвал ее гиппопедой («лошадиными путами»). Изъяны модели Эвдокса – период вращения и наклонение Марса, неизменность расстояний планет от Земли. и др.

Ученик Эвдокса – Каллипп добавил в модель Эвдокса четыре сферы – две сферы для Луны и Солнца, по одной сфере – для Марса, Венеры и Меркурия. Очевидно, это введение дополнительных сфер объясняется неодинаковой длительностью времен года, неравномерностью движения Луны, хотя многое в этой модели остается не ясным из-за того, что ее описание крайне фрагментарно и у Аристотеля, и у Симпликия. Измерение времени основывается на предположении одинакового времени вращения Земли,

---

<sup>5</sup> Излагая модель Эвдокса, Аристотель отметил, что «движение Солнца и Луны происходит у каждого в трех сферах», а движение планет – в четырех сферах (Аристотель. Метафизика // Аристотель. Соч., Т.1. М., 1976. С.313.

Солнца, Луны относительно сферы неподвижных звезд. Но уже в античной астрономии была выявлена неравномерность вращения небесных тел: поэтому потребовалось введение дополнительных сфер в модели Эвдокса и Каллиппа. Для астрономических моделей Эвдокса и Каллиппа характерно то, что они отдают приоритет геометрии. Поэтому движение небесного тела – это круговое движение, а движение всех небесных тел (число небесных сфер Каллипп увеличил с 27 до 34) является суммой круговых движений. Движение каждого небесного тела замкнуто и не зависимо от движения другого тела: оно не оказывает никакого влияния на движения других небесных тел. Иными словами, здесь налицо тот приоритет, который отдавался геометрии в Академии Платона: кинематическая модель космоса строилась сугубо геометрически и подчеркивала совершенство и красоту движения небесных тел.

**Теоретико-астрономическая модель Аристотеля.** Аристотель исходит из существования двух видов движения – кругового и равномерного прямолинейного, которые могут смешиваться друг с другом. Приоритет он отдает тому движению, которое непрерывно, а таковым является круговое движение. Возвратно-поступательное движение имеет начало и конец и поэтому не может быть непрерывным. Движущееся тело должно изменить направление, а для этого оно должно остановиться. Остановка движущегося тела нарушает основной принцип анализа Аристотелем движения – принцип непрерывности: «невозможность непрерывного движения по прямой уясняется больше всего из того, тело, поворачивающее назад, необходимо должно остановиться...»<sup>6</sup>. Круговое движение, по словам Аристотеля, является единым и непрерывным. Оно совершенно, поскольку в нем совпадают начало и конец. Только оно может быть равномерным и поэтому служить «мерой движений» (Там же. 265 b10). В пятой книге «Физики» он дает иную классификацию движений: определяя всякое движение как некоторое изменение (225b), он выделяет прежде всего возникновение (genesis) и уничтожение (phthora). Помимо этого он выделяет три вида движений относительно качества, количества (рост, auxesis и убыль, phthisis) и изменения места, или перемещения (phora). В двенадцатой книге «Метафизики» Аристотель описывает теоретико-астрономические модели Вселенной Эвдокса и Каллиппа и предлагает свою модель, в которой основных сферы вращения планет Юпитера и Сатурна восемь, Марса, Венеры, Сатурна и Луны – двадцать пять, и, по мнению Аристотеля, всего сфер кругообращения планет было бы

---

<sup>6</sup> Аристотель. Физика. 262a10-15 // Аристотель. Соч., Т.3. М., 1981. С.249. Далее сноски в тексте.

сорок семь (относительно этой цифры до сих пор ведутся споры – то ли это ошибка Аристотеля, то ли он имел право сократить число сфер, поскольку движение сферы неподвижных звезд передается всем остальным сферам). В отличие от гомоцентрических моделей Эвдокса и Каллиппа, которые были преимущественно математическими, модель Аристотеля стремилась описать эти сферы как физически реальные и взаимодействующие друг с другом. Внешняя сфера неподвижных звезд взаимодействовала со всеми другими, вплоть до внутренней сферы Луны: каждая внешняя сфера увлекала в свое движение следующую внутреннюю сферу, которая, будучи внешней для следующей сферы, вовлекала в свое движение другую сферу. Исходным для Аристотеля, как и для всех гомоцентрических моделей Вселенной, было допущение неизменности расстояний от планет до Земли, что в дальнейшем не подтвердилось и стало причиной отказа от гомоцентрических моделей космоса. Завершает рассуждения Аристотеля в «Метафизике» мысль о божественности небесных светил, о единственности и вечности Неба. Эти мысль будут в центре внимания в трактате «О Небе», где отождествление бога с вечно движущимся Небом вступало в противоречие с идеей Аристотеля о Перводвигателе, которая была развита в «Физике» (УШ кН.) и «Метафизике» (ХП кн.). Основное внимание Аристотеля в трактате «О Небе» уделено критическому анализу астрономических и космологических построений своих предшественников – от Гераклита до Демокрита, от Анаксимандра до Платона.

*Механические модели в античности.* Было бы неверным считать, что те кинематические модели, которые строились в античной астрономии, ограничивались сугубо теоретико-геометрическими соображениями. Уже в У в. до н.э. был изобретен «гномон», или «указатель тени», позволивший определять солнцестояние, устанавливать времена года, а благодаря разбиению дневного времени на 12 частей отсчитывать время. Ван дер Ванден описывает два астрономических инструмента, которые, как он считает, были изобретены Эвдоксом: первый называется «паук», или астролябия, от второго остался фрагмент – бронзовый диск, найденный в Зальцбурге. Весь диск диаметром 1,22 м. приводился в движение водой, на нем изображены звезды со знаками зодиака. Иными словами, уже во времена Эвдокса начали строиться не только теоретико-астрономические модели космоса, но и механические модели, отображающие движение небесных тел. Как заметил Г. Дильс о Зальцбургских астрономических часах, «главным назначением часов было не только служить потребностям обыденной жизни и верно указывать время во всякую погоду; они

отмечали также восход созвездий, важных для земледельца и изображавшихся с давних времен на солнечных часах и всех календарях...»<sup>7</sup>.

Надо подчеркнуть, что обыденная жизнь граждан античного полиса не требовала точного расчета временных промежутков, не предполагала точного и однообразного измерения времени. Регулирование жизненного времени не подчинялось однообразным и повторяющимся механическим движениям, воплощенным в устройствах-забавах. Античная культура, которая уже нашла способы измерения времени, все же была далека от универсализации механического времени, измеряемого с помощью часов, ей был чужд и конфликт между жизненным и механическим временами. Методам рационализации времени, подчинения времени организационным рамкам подчинена скорее официальная, чем обыденная жизнь.

Аристотель в «Афинской политике» описывает методы измерения времени судебных заседаний с помощью клепсидр, в которые «наливают воду, по которой должно измерить длительность произносимых на суде речей. В нее наливалось различное количество воды в зависимости от важности судебного заседания - около 30 литров (десять хоев), пять (15 литров) и два (6 литров) хоя. «Лицо, приставленное по жребию к воде, закрывает трубку, когда секретарю предстоит читать закон или свидетельское показание, или контракт»<sup>8</sup>. Для обвинителей и для обвиняемых существовали два сосуда. Распределение воды является распределением времени для выступлений обвинителя, защиты, судей.

В народных собраниях также широко использовались клепсидры. В армии клепсидры использовались для определения времени смены караула. Водяные часы стали основой для изобретения в античности т.н. будильника Платона и водяных органов, в которых воздух, сжатый в воздушной камере, проходит в боковую трубку, издавая звук.

Плутарх в «Сравнительных жизнеописаниях» подчеркнул, что «сам Архимед считал сооружение машин занятием, не заслуживающим ни трудов, ни внимания; большинство их появилось на свет как бы попутно, в виде забав геометрии... Знаменитому и многими любимому искусству построения механических орудий положили начало Эвдокс и Архит, стремившиеся сделать геометрию более красивой и привлекательной, а также с помощью чувственных, осязаемых примеров

<sup>7</sup> Дильс Г. Античная техника. М.-Л., 1934. С.188.

<sup>8</sup> Аристотель. Афинская политика. Государственное устройство афинян. М., 1937. ( 67, 2). С.91..



разрешить те вопросы, доказательство которых посредством одних лишь рассуждений и чертежей затруднительно... Но так как Платон негодовал, упрекая их в том, что они губят достоинство геометрии, которая от бестелесного и умопостигаемого опускается до чувственного и вновь сопрягается с телами, требующими для своего изготовления длительного и тяжелого труда ремесленника, - механика полностью отделилась от геометрии и, сделавшись одной из военных наук, долгое время вовсе не привлекала внимания философии... Архимед..., считая сооружение машин и вообще всякое искусство, сопрячаемое с повседневными нуждами, низменным и грубым, все свое рвение обратил на такие занятия, в которых красота и совершенство пребывают не смешанными с потребностями жизни...»<sup>9</sup>. Такое отношение к механике, которое ставило ее ниже, чем геометрию в составе всех научных дисциплин и сводило ее к созданию забавных устройств, требующих длительного и тяжелого ремесленного труда и необходимых для осуществления повседневных нужд, характерно для всей античной культуры. Но было бы неверным считать, что механические устройства не пользовались в античности успехом не только в военном деле, но и в повседневной жизни. Так, были сконструированы счетчики расстояний, широко использовались часы как солнечные, так и водяные. Архит сконструировал прибор, демонстрировавший удвоение куба. Архимед сконструировал модель небесного свода. Все эти модели были связаны с развитием кинематико-геометрического моделирования движения небесных тел, вычерчиванием равномерных вращательных и поступательных движений, складывающихся в различного рода кривые (квадратисы, конхоиды, спирали и др. ).

Именно потому, что механика осталась на периферии античного сознания, трактовалась сугубо как построение забавных игрушек, а геометрия как всеобщее, доказательное и необходимое знание занимала центральное место в структуре представлений греков о знании, механические модели воспринимались как служебные, помогающие определять время солнцестояния, лунных и солнечных затмений и т.д. Постепенно ко времени Аристотеля и особенно Архимеда оценка механических моделей и соотношения геометрии и механики начинает меняться: вниманием стали пользоваться те устройства, которые используются в повседневном человеческом опыте. Так, в «Механических проблемах», приписываемых Аристотелю, обсуждались на основе принципа рычага 30 конкретных механических устройств – от весов до топора, от клещей до колеса, от гончарного круга до руля и т.д. Исходное расчленение

---

<sup>9</sup> Плутарх. Сравнительные жизнеописания. Т.1.М.,1961.С.391-392, 393.

– аристотелевское: противопоставляются явления, осуществляющиеся по природе и вопреки природе, производимые искусством и служащие на благо людям. Последнее движение отклоняет естественное движение от прямого пути и представлено в центростремительном движении. Архимед доказывает геометрические теоремы при помощи механических методов, о чем он сам пишет в письме к Досифею<sup>10</sup>. Это относится к его работам по гидростатике, теории рычага, конических сечений и др.

17 мая 1902 года археолог Валериос Стакс обнаружил у острова Архикитера остатки корабля и поднял большой фрагмент некоего механизма. Он состоял из 37 бронзовых шестеренок (30 из них сохранилось с передаточным механизмом, а его деревянный корпус – нет). Этот механизм хранился в Археологическом музее Афин, но не было ясно, что это за механизм. Его размеры 33x18x10 см. Его предназначение не было ясно до тех пор, пока в 1953 году Дерек де Солла Прайс не описал его как первый греческий компьютер<sup>11</sup>. Уже после этой статьи были подняты со дна морского еще 82 фрагмента этого механизма и не были прочитаны (в 2005 г.) 2000 символов греческого алфавита с помощью новейшей техники. Мнения историков науки разошлись – одни считают этот механизм первым аналоговым компьютером, другие – калькулятором. В середине ноября 2012 года по телеканалу «Культура» был показан прекрасный фильм об этой находке, которая интерпретировалась как первый греческий компьютер. Речь, конечно, не идет о первом компьютере, коль скоро он функционирует на других принципах (прежде всего двоичного счисления, о котором писал Лейбниц, но который все же не выдвигал идеи технического изобретения на этом принципе). Антикитерский механизм – сложное устройство, сопоставимое с устройством механических часов ХУШ века и использовавшее передачу, которая считалась изобретением ХУ1 века. Более того, с помощью хитроумного приспособления учитывалась эллиптичность орбиты Луны. После расшифровки с помощью томографа надписей в сохранившихся фрагментах этого механизма были установлены коринфский характер календарных терминов и место его создания было определено как Сиракузы, которое в то время

<sup>10</sup> *Архимед*. Соч., М., 1962. С. 77.

<sup>11</sup> *Price D.J.de Solla*. An Ancient Greek Computer // *Scientific American*. June 1953. P.60-67; *Price De Solla D.J*. Gears from the Greeks: the Antikythera mechanism – A calendar computer from ca. 80 B.C. // *Transactions of the American Philosophical Society*. 1974, November.

было колонией Коринфа.<sup>12</sup> Вяч. Вс. Иванов называет этот механизм первой попыткой человечества овладения временем как всего космоса, так и во всей Греции<sup>13</sup>.



Этот механизм, построенный гениальными греческими инженерами (правда, не ясно, кем – Каллиппом, Гиппархом, Архимедом или Посидонием?), основан на определенном метафизическом принципе – на приоритете кругового движения перед равномерно прямолинейным, на эстетическом совершенстве и самодовлении этого типа движения перед всеми остальными. Этот метафизический принцип стал сначала фундаментальным онтологическим принципом учения Платона и неоплатонизма, затем

<sup>12</sup> Все они приведены в детальном описании этого механизма Вяч. Вс.Ивановым (*Вяч.Вс.Иванов.Из истории науки// Вяч.Вс.Иванов. Избранные труды по семиотике и истории культуры. Т.УП.Кн.1.Из истории науки. М.,2010.С.168-173.*

<sup>13</sup> См. об этом: *Freeth T. Decoding an Ancient Computer // Scientific American.Vol.301.2009.Issue 6.P.76-83; Marchant Jo. Ancient Greek computer could roots in Archimede's ideas //The New Scientist. Vol.199. 2008. 30 July. Issues 2667.*

учения Аристотеля о небе и его сферах и лишь позднее были построены математико-астрономические и космологические модели сфер Неба. Как всегда, метафизика задавала перспективу для специально научных размышлений и построения моделей. Найденные в 1902 году остатки механизма представляют собой фрагменты инженерной модели сфер Неба, которая была создана уже после того, как в греческом сознании утвердились в качестве незыблемых метафизические концепции Неба, затем математико-астрономические модели и лишь позднее – собственно инженерное построение теоретических моделей.

Сразу же надо сказать, что об этой инженерной конструкции – планетарии, вращающихся сфер, при помощи которых воспроизводились движения Солнца, Луны и пяти планет, сохранилось свидетельство Цицерона в работе «О государстве» (1,14): «Как только Галл привел сферу в движение, было видно, как с каждым оборотом Луна поднималась над земным горизонтом вслед за Солнцем, как это и бывает каждый день на небе; а тогда можно было видеть, как затмевалось Солнце, а Луна попадала в теневую конус Земли, когда Солнце как раз напротив...»<sup>14</sup>. Книга Архимеда «Об изготовлении сфер» утрачена. После его гибели планетарий был вывезен римским полководцем Марцеллом в Рим. По словам С.Я.Лурье, с помощью этой сферы можно наблюдать фазы Луны, движения планет, солнечные и лунные затмения; она приводилась в движение водяным двигателем<sup>15</sup>

Восхищение этим механизмом, приводившимся в движение пневматическим или водяным механизмом, сохранилось в эпиграмме римского поэта Клавдиана (ок. 400 г.)<sup>16</sup>. Хотя трудно сказать, что найденный в 1902 г. механизм являлся планетарием Архимеда, или «сферой Архимеда», но ясно, что подобные инженерные конструкции, построенные греческими астрономами, начиная с Эвдокса, были весьма популярны, поскольку в наглядной форме демонстрировали движение небесных тел.

Итак, развитие античной мысли развертывалось от построения метафизических систем устройства космоса к математико-астрономическим гомоцентрическим моделям, а от них – к конструированию механических устройств, моделирующих структуру Неба. И хотя уже существовали механизмы, в которых были реализованы превращения кругового движения в прямолинейное (например, различного рода

<sup>14</sup> *Cicero*. De republica. 1,14. 21. Текст обрывается.

<sup>15</sup> *Лурье С.Я.* Архимед. М., 1945. С.64-65.

<sup>16</sup> *Claudianus*. Epigramma ХУШ.—In sphaeram Archimedis. Перевод в кн.: Поздняя латинская поэзия. М.,1982.

---

устройства для подъема воды из колодца, военная техника и др.), однако для античных мыслителей прямолинейное и круговое движение – два противоположных типа движений: одно из них вызвано посторонней силой и чуждо природе, а второе – естественное и адекватно природе. Подобное размежевание движений было преодолено лишь в новоевропейской науке, отдавшей приоритет механическому движению, понятому как изменение места в пространстве.