

РАННЕПИФАГОРЕЙСКАЯ АСТРОНОМИЯ В СВЕТЕ КИТАЙСКИХ ПАРАЛЛЕЛЕЙ

I

Поздние авторы – Ямвлих, Прокл и Симпликий – приписывают пифагорейцам, или даже самому Пифагору, использование эпициклов и эксцентров. Сообщения кратки и не вполне совпадают друг с другом. В “Жизнеописании Пифагора” представление об эпициклах и эксцентрах включено в перечень замечательных идей, выдвинутых Пифагором (*Iambl. VP 31*). Чуть подробнее у Прокла: “уже знаменитым пифагорейцам, как мы знаем из истории, пришлось по душе гипотезы, основанные на эпициклах и эксцентрах, поскольку они самые простые среди всех”. При этом, по мнению Прокла, импульс к поиску таких убедительных и возвышенных гипотез исходил от самого Пифагора (*Нур. 1, 34*). У Симпликия речь идет о замене системы гомоцентрических сфер (предложенной Евдоксом и с поправками принятой Аристотелем) на систему, оперирующую эксцентрами и эпициклами. Первая, объясняет Симпликий, была отвергнута главным образом потому, что не давала удовлетворительного объяснения меняющейся отдаленности планет и неравномерности в их движении, – и тогда предпочли постулировать эксцентры и эпициклы. “Если только, – замечает Симпликий, – до гипотезы относительно кругов с эксцентрами не додумались уже пифагорейцы, как представляют ход событий некоторые, и в частности Никомах и следующий Никомаху Ямвлих” (*Cael. 507, 9–14*). В этом сообщении пифагорейцам приписывается, как будто, лишь идея эксцентров; правда, мы видели, что в дошедшем до нас сочинении Ямвлих говорит и об эксцентрах, и эпициклах.

Напомним, что под эпициклом в астрономии эллинистического и римского времени подразумевался малый круг, как бы насаженный на больший, вместе с которым он обращается вокруг Земли. По этому малому кругу, вращающемуся вокруг собственного центра, движется планета, участвуя, таким образом, в двух движениях: по большому кругу вокруг Земли и по малому – вокруг собственного центра. Эта конструкция была призвана совместить казавшееся совершенно естественным и логичным представление о равномерном круговом движении небесных тел с тем фактом, что планеты в ходе

своего обращения относительно так называемых неподвижных звезд обнаруживают попятное движение; комбинация круговых движений и была призвана объяснить наблюдавшиеся петли. При этом большой круг, круг-носитель, или деферент, может быть либо концентром, либо эксцентром – в зависимости от того, находится Земля в его центре или вне центра (рис. 1).

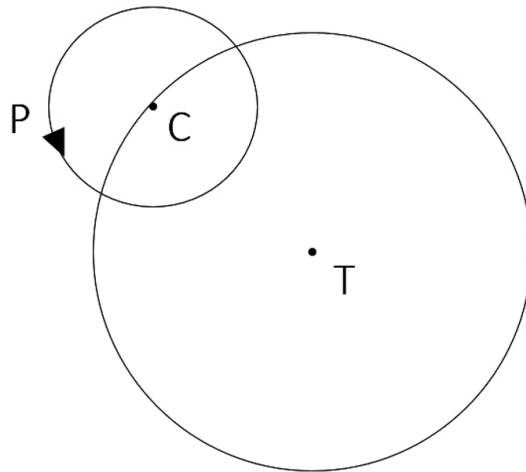


Рис. 1. Эпицикл

Сообщения об эпициклах и эксцентрах пифагорейцев неоднократно обсуждались еще с середины XIX в. Тенденция поздних авторов приписывать Пифагору и пифагорейцам чужие достижения была замечена давно. Не ясно было, как интересующие нас сообщения могут прояснить логику развития греческой астрономии; они скорее ее запутывали. Господствующее настроение в начале XX в. было скептическим.¹

В середине столетия с доверием к приведенным свидетельствам отнесся Б. Л. Ван-дер-Варден. Он усмотрел отсылку к эпициклам в пассаже *Тимея* 38 с–d и при этом был убежден в зависимости платоновской астрономии от пифагорейской.²

Против точки зрения Ван-дер-Вардена решительно выступил Вальтер Буркерт. По его убеждению, текст *Тимея* может быть понят без обнаружения в нем намека на эпициклы и само появление системы

¹ См. T. Heath. *Aristarchus of Samos the Ancient Copernicus* (Oxford 1913) 268–274.

² B. L. Van der Waerden. *Die Pythagoreer* (Zürich – München 1979) 427–454, особ. 450–452.

Евдокса и ее успех на протяжении целого поколения “понятны только в том случае, если система эпициклов – более позднее изобретение”.³ Сообщения об эпициклах и эксцентрах он объявил “одним из наиболее ужасающих примеров анахронистического конструирования науки Пифагора”.⁴

На протяжении многих лет Л. Я. Жмудь выступал антиподом Буркерта в пифагорейском вопросе. Но пока Жмудь представлял Пифагора великим астрономом, выдвинувшим, в частности, идею шарообразности Земли,⁵ он воздерживался от интерпретации сообщения об использовании Пифагором и пифагорейцами эксцентров и эпициклов.⁶ Теперь, признав уязвимость традиции о достижениях Пифагора в области астрономии, Жмудь в обсуждаемом вопросе принял позицию Буркерта.⁷

Может, однако, оказаться, что в этом споре обе стороны были по-своему правы и неправы. Сами по себе свидетельства не производят впечатления заведомо сфабрикованных. И если возражения Буркерта, адресованные Ван-дер-Вардену, выглядят весомыми, то они предстают таковыми на фоне учтенных фактов. Но круг последних можно расширить. Привлекая китайские параллели, мы постараемся показать, что древняя традиция является в известном отношении исторически верной. Мы беремся утверждать, что (1) идея эпицикла была знакома ранней греческой астрономии, но (и здесь мы расходимся с Ван-дер-Варденом) речь при этом должна идти не о тех хорошо знакомых нам эпициклах, которые призваны объяснить пятное движение планет, но об особой концепции, описывающей движение Солнца, и (2) что раннее использование идеи эксцентра также в высшей степени вероятно. Более трудным является вопрос о том, следует ли приписать соответствующие идеи ранним пифагорейцам. Мы увидим, что в любом случае сообщения Ямвлиха, Прокла и Симпликия не лишены ценности.

³ W. Burkert. *Lore and Science in Ancient Pythagoreanism* (Cambridge, Mass. 1972) 323.

⁴ *Ibid.*, 325

⁵ Л. Я. Жмудь. *Наука, философия и религия в раннем пифагореизме* (СПб. 1994) 249–252; ср. Д. В. Панченко. Фалес, солнечные затмения и возникновение науки в Ионии в начале VI в. до н. э. // *Hyperboreus* 2: 1 (1996) 106–110.

⁶ Единственно Жмудь возражал против утверждения Буркерта, будто Адраст делает Пифагора изобретателем эксцентров и эпициклов: Жмудь (прим. 5) 253 прим. 54.

⁷ Л. Я. Жмудь. *Пифагор и ранние пифагорейцы* (М. 2012) 279, 283 и прим. 61.

II

Если раннюю греческую астрономию приходится восстанавливать по обрывочным сообщениям поздних авторов и редчайшим разрозненным цитатам из подлинных сочинений, то в случае с китайской дело обстоит в одном отношении лучше: мы располагаем сохранившимся от начала и до конца сочинением астрономического характера – “Чжоу би”. Правда, нет полной уверенности в том, что это сочинение последовательно отражает целостный комплекс представлений; кое-какие элементы содержания могли быть объединены с изначальным ядром позднее и без необходимой логической связи. Не известно также, когда именно это сочинение было создано, хотя имеются солидные основания относить его к началу I в. н. э. и при этом считать, что важнейшие положения, в нем выраженные, были известны в Китае, по крайней мере, с середины III в. до н. э. Зато отдельные положения выступают здесь в контексте.⁸

Космография “Чжоу би” исходит из следующих базовых представлений. Солнце и прочие небесные тела описывают круги исключительно над Землей. Их восходы и закаты – оптическая иллюзия. Солнечный свет распространяется лишь на определенное расстояние; когда дневное светило удаляется от нас дальше, нам кажется, что оно зашло; когда оно возвращается в поле нашего зрения, нам кажется, что оно взошло. Область вокруг северного небесного полюса является центральной частью всего неба. В течение года Солнце описывает вокруг этого центра круги разной величины. Самый короткий – в день летнего солнцестояния. Соответственно, Солнце дольше всего задерживается в поле нашего зрения, и этот день самый длинный. В последующие дни, в течение полугода, круги все увеличиваются. Самый длинный круг Солнце описывает в день зимнего солнцестояния. Соответственно, оно меньше всего оказывается в поле нашего зрения, и этот день самый короткий. Центр Земли находится под центром неба; мы же живем далеко к югу от этой точки (ср. рис. 2).

На греческой почве эта система известна как система Анаксимена, где светила точно так же обращаются лишь над Землей, а Солнце заходит “вследствие удаления” (13 A 7. 6 DK). Эту систему, по крайней мере, в ряде важных отношений, принял и Ксенофан, в доксографии

⁸ Исследование и английский перевод см.: С. Cullen. *Astronomy and Mathematics in Ancient China: The Zhou bi suan jing* (Cambridge 1996); см. также: Э. И. Березкина. *Математика древнего Китая* (М. 1980) 65–69; S. Nakayama. *A History of Japanese Astronomy. Chinese Background and Western Impact* (Cambridge, Mass. 1969) 24–35.

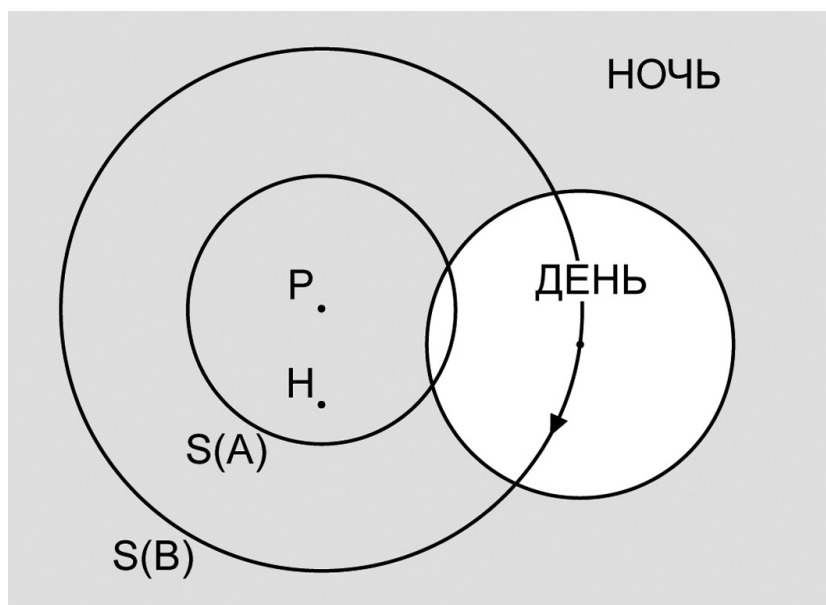


Рис. 2. День и ночь в системе “Чжоу би”

P – полюс

H – наблюдатель

S – солнце

S(A) – солнечная траектория в день летнего солнцестояния

S(B) – солнечная траектория в день зимнего солнцестояния

которого засвидетельствован мотив захода Солнца как оптической иллюзии (A 41 a DK).

“Чжоу би” не только и не столько описывает космос, сколько измеряет его. Делается это при помощи тени от вертикально водруженного шеста – гномона (название сочинения и значит собственно “гномон Чжоу”) и определенного правила. Согласно этому правилу, в полдень летнего солнцестояния тень от гномона определенной высоты убывает или увеличивается на одну единицу измерения (а именно – *цунь*) при перемещении гномона на одну тысячу *ли* в южном или северном направлении соответственно: “Высота гномона Чжоу – 8 *чи*. В день летнего солнцестояния полуденная тень от гномона = 1 *чи*, 6 *цуней*. Гномон – высота, а тень – основание [прямоугольного треугольника]. 1000 *ли* к югу основание = 1 *чи*, 5 *цуней*. 1000 *ли* к северу основание = 1 *чи*, 7 *цуней*” (#B 10). Отсюда следует, что мы находимся в 16 000 *ли* от северного тропика (где в полдень летнего солнцестояния гномон не отбросит тени). Приведенное “правило тени” является замечательным эмпирическим открытием. Оно было сделано, однако, не в Китае, ибо применительно к китайским *ли* оно дает ошибку в пять-шесть раз. Очевидно, китайская мера длины появились на месте чужеземной при усвоении правила, сформулированного за пределами Китая.

Отметим также, что дальнейшие измерения в “Чжоу би” достигаются благодаря расширительному и некорректному применению “правила тени”, в результате чего удается определить расстояния от наблюдателя до равноденственной и зимней траекторий Солнца, а также до точки под небесным полюсом и т. д.

В ряде работ мной с разных сторон была обоснована гипотеза, согласно которой система и методы “Чжоу би” греческого происхождения.⁹ Однако я не касался того материала в этом китайском сочинении, который может пролить свет на сообщения об эксцетрах и эпициклах пифагорейцев. Естественно, в дальнейшем я буду также исходить из представления о том, что в “Чжоу би” отражаются греческие идеи. Впрочем, соответствующий материал можно воспринимать и просто как параллель, помогающую понять обрывочные, непроясненные сообщения.

Текст “Чжоу би” дошел до нас с рядом объяснительных чертежей. Некоторые из них были приложены Чжао Шуанем – комментатором, жившим, по-видимому в III в. Но один из них Чжао видел перед собой. Это изображение “семи траекторий” Солнца в период от летнего солнцестояния до зимнего. На этот счет имеется прямая ссылка в #D2, и ссылка эта появляется лишь для того, чтобы пояснить, что прежний чертеж имел другой масштаб.¹⁰ Похоже, что чертеж был очень ранней составляющей традиции, представленной в “Чжоу би”, и сопровождал текст с момента публикации. До нас он дошел в искаженном виде, но ключевые моменты надежно восстанавливаются благодаря комментарию Чжао.¹¹ Из этого комментария с несомненностью следует, что дальность распространения солнечного света была обозначена зеленым цветом: “Когда Солнце оказывается внутри зеленой линии, мы говорим, что Солнце появляется. Когда Солнце уходит за пределы зеленой линии, мы говорим, что Солнце исчезает”.¹² Следовательно, в этом чертеже наряду с семью концентрическими кругами, проведенными вокруг точки полюса, был представлен еще один круг с центром в точке наблюдателя (рис. 3). Его центр выступает *эксцентром* по отношению к центру семи кругов, находящемуся в точке полюса.

⁹ Д. В. Панченко. 1) *Диффузия идей в Древнем мире* (СПб. 2013) 233–275; 2) Феномен осевого времени // *Древний мир и мы*. Вып. III (СПб. 2003) 11–43; D. Panchenko. The City of the Branchidae and the Question of Greek Contribution to the Intellectual History of India and China // *Hyperboreus* 8: 2 (2002) 244–255.

¹⁰ Причем и уменьшенный вдвое чертеж – около метра в поперечнике: Cullen (прим. 8) 70.

¹¹ Cullen (прим. 8) 69–70, 184, 221–223.

¹² Cullen (прим. 8) 222.

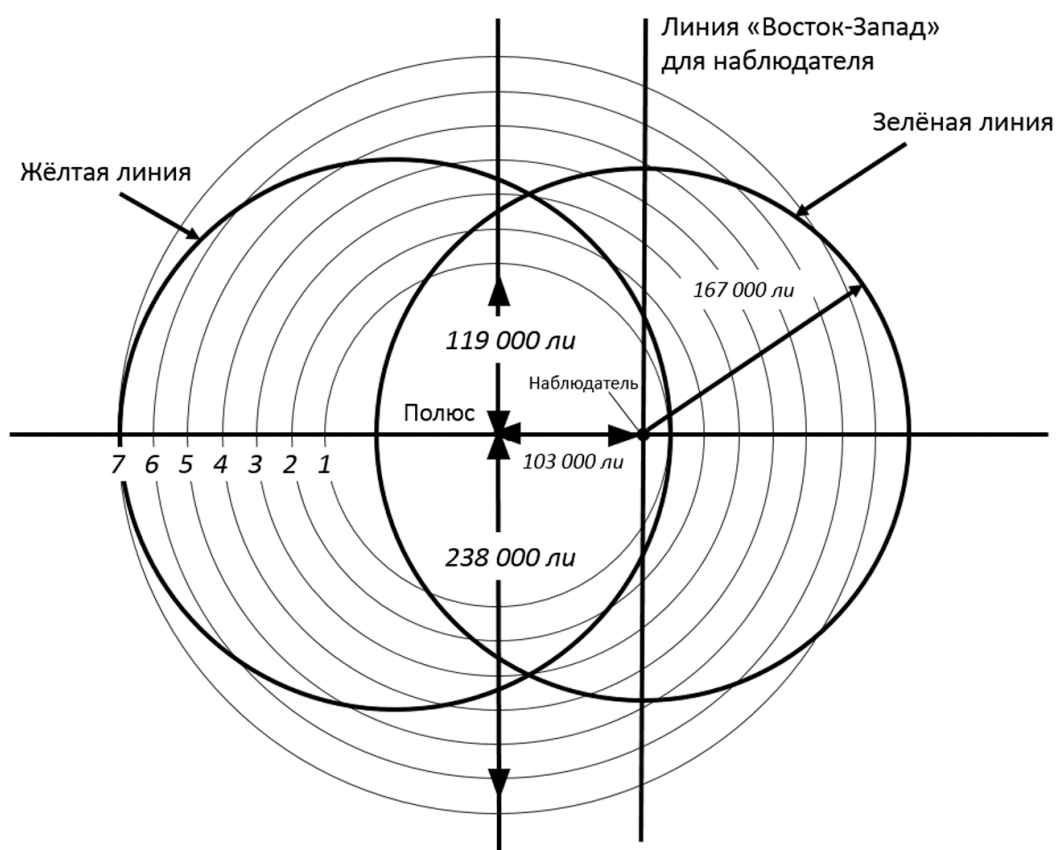


Рис. 3. Схема, которую комментировал Чжао Шуань (по К. Каллену)

На чертеже, который видел и комментировал Чжао, была обозначена также Желтая Дорога, “вдоль которой движутся Солнце, Луна и планеты”.¹³ При этом в тексте “Чжоу би” рассматривается лишь годовое движение Солнца и месячное движение Луны относительно звезд (разделы #G и #I, а также #B20); об отдельных планетах речи не заходит, что указывает на относительную архаичность системы, лежащей в основе этого сочинения, а соответственно – и вероятную архаичность изначального чертежа. Между тем легко заметить, что на чертеже, восстанавливаемом со слов Чжао, Желтая Дорога предстает окружностью, центр которой является *эксцентром* по отношению к центру “семи траекторий”, совпадающему с небесным полюсом. И этот второй пример является более принципиальным, чем первый. В то время как зеленая линия лишь очерчивает круговое пространство, на которое распространяется наша способность видеть, желтая

¹³ Cullen (прим. 8) 222– 223.

линия обозначает *круг, по которому движутся небесные тела*, и более того, эти небесные тела – Солнце, Луна и планеты: в известном смысле этот круг выступает в той же функции, что и классический эксцентрический круг поздней астрономии. Здесь разговор о предвосхищении мог выглядеть достаточно оправданным. Интересно также, что на схеме, где представлены два эксцентра, мы не находим ни одного эпицикла. Это заставляет вспомнить свидетельство Никомаха (у Симпликия), в котором пифагорейцам приписывается изобретение только эксцентра, а эпицикл не упоминается.

Коль скоро идея чертежа является составной частью традиции, представленной в “Чжоу би”, мы вправе предполагать ее применение и для прояснения ряда других нетривиальных положений. Например, нам говорят: “Когда Солнце в своем обращении оказывается к северу от полюса, тогда в северном регионе полдень и полночь в южном регионе. Когда Солнце к востоку от полюса, тогда полдень в восточном регионе и полночь в западном. Когда Солнце на юге от полюса, тогда полдень в южном регионе и полночь в северном. Когда Солнце к западу от полюса, тогда полдень в западном регионе и полночь в восточном” (#E4). Столь интересную и далеко не самоочевидную идею было бы совершенно уместно проиллюстрировать чертежом. Вернемся к нашему рис. 2. Мы видим несколько кругов, один из которых маркирован надписью “день”. Его радиус описывает пространство, на которое распространяется солнечный свет; Солнце занимает центр этого круга. В соответствии с суточным движением Солнца этот круг будет перемещаться по кругу, в центре которого небесный полюс. Первый круг (круг распространения солнечного света), можно сказать, “насажен” на второй (круг суточного движения Солнца); он выглядит, словно несомый этим вторым кругом. Ничто не мешает назвать первый круг *эпициклом*.

Еще одно утверждение в тексте “Чжоу би” было бы весьма желательным сопроводить чертежом, который при этом включил бы в себя эпицикл. Это утверждение о максимальной протяженности пространства, куда вообще достигает солнечный свет, направленный как в нашу сторону, так и от нас, или о диаметре наибольшего круга, освещаемого Солнцем. Соответствующая величина получается путем двойного прибавления дальности распространения солнечного света (167 000 *ли*) к диаметру солнечной орбиты в день зимнего солнцестояния (476 000 *ли*). Она фигурирует несколько раз, и в частности в том самом разделе, посвященном “семи траекториям”, где чертеж присутствовал, по-видимому, изначально: “Далее идет предел распространения солнечного света в зимнее солнцестояние... Общий диаметр 810 000 *ли*” (#D15). Почему греческих

или китайских астрономов должно интересоваться, как далеко светит Солнце в противоположную от них сторону? Ведь глядя на солнечный диск, можно было думать, что тот солнечный свет, который распространяется в противоположном направлении (если он вообще туда распространяется), освещает не Землю (с морем), а часть неба, и потому несколько странно вообще принимать во внимание соответствующую величину. Однако на чертеже (см. рис. 2) подобный интерес предстает достаточно естественным: солнечный свет падает на одну и ту же плоскость (плоскость Земли) по обе стороны от траектории Солнца. И этому превосходно соответствует определенное представление о форме Солнца, отсутствующее в “Чжоу би”, но наличествующее в свидетельствах о взглядах Анаксимена: Солнце плоское (13 A 7. 4; 15 DK; то, что оно предстает нам вертикально поставленным, особенно при восходе и закате, объяснялось, очевидно, как оптическая иллюзия).

Таким образом, мы обнаружили древнюю систему со своего рода эксцентрами и эпициклами. Даже если исходить из представления о типологическом (независимом) сходстве, материал “Чжоу би” показывает возможность принятия сообщений об эксцентрах и эпициклах в ранней астрономии без того, чтобы нарушать логику развития астрономических идей в IV–III вв. до н. э. Ведь система Анаксимена – система, основанная на принципе оптической иллюзии восходов и заходов Солнца, – *необходимым образом* требует постулировать некий предел распространения солнечного света. Иллюстрация этой идеи посредством чертежа столь же *необходимым образом* приведет к эпициклу в указанном смысле. Иллюстрации, связанные с эксцентрами, не выглядят столь же необходимыми, но зато здесь мы имеем прямое свидетельство о наличии древнего чертежа. При теснейшей связи с самого начала греческой астрономии с греческой геометрией вероятность очень раннего использования такого рода чертежей в высшей степени высока. Возможно, именно соответствующую практику отражают причудливо звучащие сообщения доксграфов о взглядах Анаксимандра: светила “движимы кругами и сферами, на которых каждое из них закрепилось” (12 A 18 DK).

III

В 479 г. до н. э. какое-то значительное число милетян, принадлежащих к жреческой общине Бранхидов или связанных с ней, было поселено Ксерксом на правом берегу Амударьи, в Согдиане, близ будущего Великого шелкового пути. Скорее всего, именно с этим событием связано присутствие греческих астрономических идей

в Китае.¹⁴ В “Чжоу би” нет ничего, чего не могло бы быть в греческой астрономии до 479 г. Напротив, в ней отсутствует все то, что стало характерным для греческой астрономии начиная с середины V в. до н. э. Последнее обстоятельство, впрочем, имеет мало значения в контексте данной работы. Для наших целей важнее другое. В “Чжоу би” имеются элементы, которые в целом принадлежат к Анаксименовой парадигме (небесные тела движутся лишь над поверхностью Земли, их восходы и закаты – оптическая иллюзия), но при этом едва ли могут быть связаны с самим Анаксименом, которые, судя по всему, являются дальнейшим развитием в рамках общей системы.

Так, в “Чжоу би” наличествует примечательное положение: “От границы дня и ночи в весеннее равноденствие до границы дня и ночи в осеннее равноденствие на месте под полюсом всегда солнечный свет. От границы дня и ночи в осеннее равноденствие до границы дня и ночи в весеннее равноденствие на месте под полюсом ни в какое время нет солнечного света. Соответственно в момент разграничения дня и ночи в весеннее и осеннее равноденствия пространство, освещаемое Солнцем, достигает точно до полюса” (#В 22). Между тем, согласно традиции, не Анаксимен, а Бион из Абдеры “первым заявил, что есть такие места, где ночь и день длятся по шесть месяцев” (D. L. 4, 58). Диоген Лаэртский называет Биона демокритовцем, но Демокриту как уроженцу Абдер записали в ученики и абдерита Протагора (D. L. 9, 50; Clem. Strom. 1, 64; Eus. Praep. Ev. 14, 17, 10), который, по-видимому, был старше его. До нас дошло два списка представителей демокритовской школы (Clem. Strom. 1, 64; Eus. Praep. Ev. 14, 17, 10): Биона нет ни в одном из них. Логично думать, что Бион из Абдер, лишь робко и на время включенный в список демокритовцев, жил не позже, а раньше Демокрита. Вопреки убеждению ученых, незнакомых с “Чжоу би”, тезис, прославивший Биона, вовсе не обязательно связан с представлением о шарообразности Земли. С этим убеждением, более того, плохо согласуются слова Диогена: в них говорится не о “месте”, а о “местах”, скорее даже – “населенных местах” (οἰκίσεις), где ночь и день попеременно длятся по шесть месяцев. Речь идет не о пятне на полюсе, как это следует из теории шарообразности Земли и движения Солнца (в геоцентрической системе) вдоль зодиака, но о каком-то более или менее значительном пространстве.

Материал “Чжоу би” превосходно подтверждает вывод о наличии по крайней мере двух этапов в разработке системы, ибо мы находим там два разных представления о небесном полюсе – как о точке (в раз-

¹⁴ См. выше, прим. 9.

деле #В) и как о пространстве внутри круга, описываемого некоей околополярной звездой (в разделе #F).¹⁵ При симметрии неба и Земли в системе “Чжоу би” второй вариант подразумевает наличие, как и у Биона, пространной околополярной области, где чередуются шестимесячные день и ночь.¹⁶

Можно показать, что модификация концепции полюса выглядит вполне логичной. В основе всей системы лежит представление о восходах и заходах Солнца как об оптической иллюзии. Оно подразумевает идею определенной ограниченной дальности распространения солнечного света, но система сама по себе не требует приведенного выше положения (#В22), согласно которому эта величина соответствует радиусу равноденственного круга – расстоянию от полюса до солнечной орбиты в дни равноденствий. Задача определить, как именно далеко распространяется солнечный свет, конечно же, была большим соблазном для пытливых умов. Бцион, предполагаем мы, опирался на сообщения мореплавателей (таких, как Скилак и Ганнон), побывавших в заключительной четверти VI в. до н. э. на широтах, близких к экватору. Они утверждали, что посетили места, где “незаходящие” околополярные звезды Медведицы заходят и где в пору равноденствий предметы практически не отбрасывают тени. Так, в глазах сторонника астрономии Анаксимена, была выяснена протяженность, на которую распространяется свет – от места, где в равноденствие нет полуденных теней, до центра неба, иными словами – от экватора до полюса. Факты, правда, относились лишь к свету звезд, но если считать, что свет звезд и Солнца одной (а именно – огненной) природы, то распространение сделанного вывода на Солнце могло казаться вполне приемлемым.¹⁷ Однако при ближайшем рассмотрении оказывалось, что это блестящее открытие делало невозможной саму систему. Это легко усмотреть из рис. 4.

По логике системы, основанной на идее оптической иллюзии, в моменты восходов и заходов Солнца расстояние между светилом и наблюдателем в точности равняется дальности распространения солнечного света. Особенность ситуации в дни равноденствий в том, что точки полюса (Р), наблюдателя (Н), восхода (Е) и захода (О) образуют два равных прямоугольного треугольника. При этом НЕ и НО равны дальности солнечного освещения по указанной логике, а РЕ

¹⁵ Cullen (прим. 8) 190: “This is apparently the first section of the *Zhou bi* to show signs of critical reconsideration of material occurring earlier in the present text”.

¹⁶ См. #F6. Так понимал соответствующее место уже Чжао, и с ним солидарен новейший комментатор: Cullen (прим. 8) 125 f.

¹⁷ Подробней см. D. Panchenko. *Bion von Abdera // FG rHist V* (в печати).

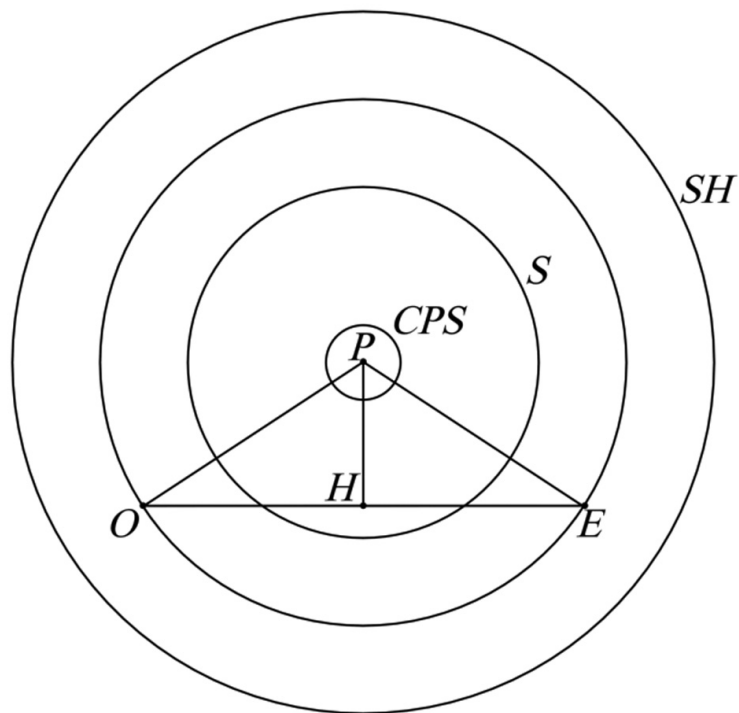


Рис. 4. К проблеме дальности распространения солнечного света

- P – полюс
- CPS – круг, описываемый околополярной звездой
- H – наблюдатель
- E – точка равноденственного восхода
- O – точка равноденственного захода
- S – орбита солнца в летнее солнцестояние
- SH – орбита солнца в зимнее солнцестояние

и PO – по определению в #B22. В результате в каждом из этих треугольников катет равен гипотенузе, что невозможно. Вот это противоречие и решает введение в систему круга, описываемого околополярной звездой. Расстояние от точек E и O до границы этого круга меньше гипотенузы и может быть помыслено как равное HE и HO.

Модифицированный вариант системы Анаксимена естественно связать с поколением, действовавшим после Анаксимена, но до 479 г. (когда, по нашей гипотезе, носители традиции, легшей в основу “Чжоу би”, были переселены из Милета на правый берег Амударьи). Хронологически это хорошо подходит ранним пифагорейцам. Но как разработки, сложившиеся на основе идей, выдвинутых в Милете, предстали в источниках “пифагорейскими”?

В “Чжоу би” – китайской версии постанаксименовской греческой астрономии – мы находим измерения, чертежи, инструменты. Но там нет рассуждений о том, из чего первого возникло все на свете, какова

природа небесных тел, что заставляет Солнце описывать в течение года то увеличивающиеся, то уменьшающиеся круги и почему видимый размер Солнца при этом не меняется. Тип экспертов, которым свойственен такой набор знаний и интересов, получил в греческом мире наименование “математики”. Блон из Абдер и назван Диогеном “математиком”. Я предполагаю, что эпициклы и эксцентры были найдены в сочинениях людей (представленных, возможно, в конкретном случае каким-то конкретным автором), за которыми закрепилось прозвище “математики”, а поскольку существовала традиция, согласно которой те пифагорейцы, что занимались науками, назывались именно “математиками” (в отличие от “акусматиков”), это позволило отождествить (верно или ошибочно) одних “математиков” с другими – пифагорейскими.

Само слово $\mu\alpha\theta\eta\mu\alpha\tau\iota\kappa\acute{o}\varsigma$ не засвидетельствовано ранее IV в. до н. э. Но при ничтожности научных и философских текстов, дошедших от более раннего времени, это не может доказывать, что слово не употреблялось во второй половине V в. или даже ок. 500 г. до н. э. Для наших целей достаточно даже допустить, что термин “математики” стал прилагаться к профессиональным астрономам и математикам досократовской эпохи на ранней стадии формирования доксографической традиции. Этот весьма умеренный вывод до сих пор, правда, не был сделан, но, в том или ином виде, он кажется неизбежным.

К нему ведет прежде всего следующее сообщение доксографов об Алкмеоне: “Некоторые математики полагают, что планеты движутся с запада на восток в направлении, противоположном движению неподвижных звезд. С этим согласен и Алкмеон” (24 A 4 DK). Построение фразы недвусмысленно предполагает, что математики, о которых идет речь, были либо старше Алкмеона, либо его современниками.

Жмудь, однако, категорически заявляет, что у Феофраста “Алкмеон упоминался без всяких математиков” и что их появление в обсуждаемом пассаже – “позднее добавление”.¹⁸ Жмудь исходит из того, что сочинение Феофраста называлось “Мнения философов” (а не “Философские мнения”, как полагают некоторые другие). В этом он, вероятно, прав, однако интерес Феофраста был все-таки доксографический, а не биографический. Поэтому нет ничего невозможного в том, что Феофраст спорадически упоминал воззрения “математиков”. Но даже если последние появились лишь в поздней доксографии, это еще не значит, что приведенное свидетельство следует попросту отбросить. Буркерт полагает, что, напротив, сообщение

¹⁸ Жмудь (прим. 7) 284 и прим. 69.

об Алкмеоне было добавлено к сообщению о математиках.¹⁹ Версия Буркерта, на первый взгляд, лучше согласуется с текстом, но на деле является либо ненужной (почему бы Алкмеону не следовать мнению специалистов?), либо неправдоподобной – коль скоро, по убеждению Буркерта, “*mathematikoī* доксографической традиции – профессиональные математики и астрономы эллинистической эпохи”.²⁰ Дело в том, что формулировка сообщения отсылает нас к весьма ранней фазе в истории греческой астрономии, отнюдь не к эллинистической эпохе. Ведь здесь лишь в общем виде говорится о движении планет “с запада на восток в направлении, противоположном движению неподвижных звезд”, и не уточняется, что это движение происходит вдоль зодиака, – как это регулярно отмечается во множестве соответствующих текстов. Разница огромна: представим один корабль, движущийся “в направлении восхода солнца”, и другой, следующий точно намеченному курсу.²¹ Отчетливое, разработанное знание о движении Солнца вдоль зодиака пришло с Энопидом, около сер. V в. до н. э.²² Таким образом, как построение сообщения о математиках и Алкмеоне, так и его содержание равным образом ведут нас в раннюю эпоху.

Вместе с тем убеждение, приписываемое математикам и Алкмеону, само по себе не является тривиальным – ведь понятие “планеты” в такого рода контекстах может включать в себя и Луну с Солнцем или даже ими ограничиваться. Поскольку Солнце не светит, когда на небе появляются звезды, то проследить путь Солнца относительно звезд – задача весьма трудная. В Месопотамии она была решена до разрушения Ниневии в 612 г. до н. э., и заключение общего характера – Солнце “ходит той же дорожкой, что и планеты”,²³ весьма возможно, было известно уже Фалесу, основателю греческой астрономической традиции. Однако одно дело – услышать, что существует такое-то представление, и другое – быть уверенным в его справедливости. Группа людей, владеющих техникой соотнесения наблюдений за движением Солнца и звезд и при этом согласных между собой, как раз и могла выступить источником подобной уверенности. Мы видим, что следование представлениям скорее некоей группы, нежели отдельного авторитета здесь совершенно на месте. Можно, конечно,

¹⁹ Burkert (прим. 3) 322 n. 45.

²⁰ Burkert (прим. 3) 42 f. n. 76.

²¹ Л. Я. Жмудь ([прим. 5] 253; [прим. 7] 284) этой разницы не учитывает.

²² D. Panchenko. Who found the Zodiac? // *Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption* 9 (1999) 33–44.

²³ H. Hunger, D. Pingree. *Mul. Apin: An Astronomical Compendium in Cuneiform*, Archiv für Orientforschung. Beiheft 24 (Horn 1989) 70.

спорить, именовались ли такие эксперты уже во времена Алкмеона, ок. 500 г. до н. э., “математиками”, но это представляется вполне естественным заключением.²⁴

По-видимому, “математики” фигурируют в доксографической традиции в разных значениях. Во всяком случае, совершенно не в духе эллинистических профессиональных астрономов обращаться к туманным “физическим” вопросам и объяснять облик лунного диска тем, что он “неровный по составу” – как в Аёт. 2, 31, 7, причем Парменид и Анаксагор фигурируют в этой же главке как выразители очень близкого взгляда.

Согласно свидетельствам, не только Алкмеон, но и родившийся раньше его Ксенофан следовал “математикам”.

Лактанций саркастически излагает воззрения языческого философа былых времен: “Ксенофан глупейшим образом поверил математикам, утверждавшим, что круг Луны в восемнадцать раз больше, чем Земля (*Xenophanes dicentibus mathematicis orbem lunae duodeviginti partibus maiorem esse quam terram stultissime credidit*). В духе подобной глупости он заявляет, что в полости Луны (*intra concavum lunae sinum*) имеется другая Земля, где другой род людей живет жизнью, сходной

²⁴ Буркерту кажется бесспорным, что Аёт. 2, 31, 2 передает точку зрения Аристарха Самосского, на основании чего он и заключает, что “математики” доксографической традиции – персонажи эллинистической эпохи. Однако на единичном примере не следует строить обобщающие выводы. К тому же в Аёт. 2, 31, 2 говорится, что, согласно математикам, расстояние от Солнца до Луны в 18 раз больше, чем расстояние от Луны до Земли, тогда как оригинальная формулировка Аристарха имеет существенное отличие: “расстояние от Земли до Солнца больше в 18 раз, но меньше, чем в 20 раз расстояние от Земли до Луны” (Heath [прим. 1] 352). И почему индивидуальное мнение Аристарха приводится не под его собственном именем (как это буквально в следующей строке с Эратосфеном)? Заметим, что метод Аристарха в основе своей очень прост и его мог использовать до него любой “математик”, признававший, что Луна светит отраженным светом Солнца, а этого взгляда держался уже Парменид, а, может быть – даже Фалес: D. Panchenko. *Eudemus Fr. 145 Wehrli and the Ancient Theories of Lunar Light* // I. Bodnár, W. W. Fortenbaugh (eds.), *Eudemus of Rhodes*, Rutgers University Studies in Classical Humanities 11 (New Brunswick 2002) 323–336. Поэтому возможно и то, что доксографы огрубели формулировку Аристарха, и то, что они приводят цифры кого-то из предшественников Аристарха, чьи результаты тот впоследствии уточнил и расширил. Л. Я. Жмудь (прим. 5) 113 и прим. 33, опираясь на диссертацию А. Аммана, посвященную словам с суффиксом -ικος, заключает, что слово μαθηματικός было введено либо Платоном, либо незадолго до него. Но было бы желательным указать, в каких текстах V в. мы ожидали бы встретить слово μαθηματικός, но не находим его. Отметим, что близкое по характеру образования слово τεχνικός встречается уже у Эпихарма (23 В 3, 11 DK), которого традиция датирует 73-й олимпиадой (488–485 гг. до н. э.: 23 А 1; 5 DK).

с нашей на нашей Земле; и у этих лунатиков имеется другая Луна, чтобы светить им ночью, как наша у нас; и, возможно, наша Земля служит Луной другой Земле, которая под нами” (*Div. Inst.* 3, 23). Германн Дильс не включил это свидетельство в “Досократиков”, полагая, что сообщение Лактанция ни что иное как контаминация двух замечаний Цицерона – *Acad.* 123 и 82.²⁵ Однако сообщение Цицерона о Ксенофане ограничивается словами: “Ксенофан утверждает, что на Луне имеется Земля со многими городами и горами” (123), тогда как у Лактанция появляются яркие подробности, Цицероном вовсе не упоминаемые. Другое дело, что комплекс идей, выраженных в сообщениях Цицерона и особенно Лактанция, трудно совместить с прочими взглядами Ксенофана – например, с представлением о бесконечно глубокой Земле. Но Ксенофан прожил долгую творческую жизнь, и нет ничего невозможного в том, что доксография отразила разные этапы в его воззрениях. Между тем о горах и городах Луны говорится в отрывке из орфической поэмы (fr. 91 Kern), которая, возможно, была создана еще в конце VI в. до н. э. Со временем классиком этой идеи стал восприниматься Анаксагор. Демокрит, однако же, утверждал, что “представления Анаксагора о Солнце и Луне не его собственные, а древние” (*D. L.* 9, 34; *Democr.* fr. 159 Lugia; 59 A 5 DK). Как бы в согласии с этим и сам Демокрит заявлял, что на Луне есть горы, равнины и ущелья.²⁶ Еще одна деталь в изложении Лактанция ведет нас в эпоху ок. 500 г. до н. э.: загадочное выражение *sinus lunae* заставляет вспомнить о лунных “чашах” Алкмеона (24 A 4 DK) и Гераклита (fr. 61 Marcovich).²⁷

А теперь обратимся к измерениям – “круг Луны в восемнадцать раз больше, чем Земля”. Не странно ли, что с размером Земли соотносится не величина Луны как таковой, а величина лунной орбиты – будь то ее диаметр или окружность (радиус у древних обычно характеризует

²⁵ H. Diels. *Doxographi Graeci* (Berlin 1879) 121 n. 1.

²⁶ Ср. Панченко (прим. 5) 60–61 прим. 17.

²⁷ Анри Мартэн предложил изменить чтение “Xenophanes” на “Xenocrates”: Т.-Н. Martin, *Mémoire sur les hypothèses astronomique* (New York 1976) 149. В одной из своих публикаций, где выбор между Ксенофаном и Ксенократом не имел особого значения, я охарактеризовал такое решение как не лишенное правдоподобия – ведь Ксенократ был автором и обширного сочинения “Об астрономии”, и особой книги “О расстояниях” (*D. L.* 4, 13), тогда как ошибку, общую для Цицерона и Лактанция, можно было бы возвести к Варрону: D. Panchenko, Aristarchus of Samos on the Apparent Sizes of the Sun and Moon // *Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption* 11 (2001) 27. Однако следовало подумать о том, сколь маловероятна готовность платоника Ксенократа выдать за свою собственную идею, представленную в “Апологии Сократа” (26 d) в качестве общеизвестного взгляда Анаксагора.

расстояние от центра до периферии круга, а не величину круга)? Но точно такую же странность мы находим у Анаксимандра (опубликовавшего свою книгу в то время, когда Ксенофан был молодым человеком): согласно Анаксимандру, Луна – “это круг, в девятнадцать раз больший Земли” (12 A 22 DK).

Мы с разных сторон убеждаемся в том, что Лактанций реферировал очень ранние воззрения. Но почему при этом не предположить, что ассоциация взглядов Ксенофана с “математиками” поздняя и ни к чему не обязывающая; что какой-то доксограф заметил одни и те же цифровые параметры у Ксенофана и у кого-то из профессиональных астрономов и сделал соответствующие выводы? С подобным предположением вступают в противоречие сами цифровые параметры. Если орбита Луны в 18 раз больше Земли, то при стандартном соотношении 720 : 1 между орбитой Луны и ее величиной (видимым диаметром) Луна оказывается в 40 раз меньше Земли; или же – в 13 раз, если за “кругом Луны” стоит не окружность (орбита), а диаметр. Представление о столь миниатюрной Луне было чуждо профессиональным астрономам эллинистической эпохи. К тому же, если наш доксограф не отличался патологической беззаботностью, он должен был сопоставлять взгляды Ксенофана с выкладками тех, кто был современником Ксенофана или жил раньше, но не позже него. Допустим, не сам Ксенофан, а все-таки доксограф назвал “математиками” людей, определивших, во сколько раз круг Луны больше Земли. Но почему он не назвал конкретное имя, а указал на некую анонимную группу? Очевидно – потому, что сам Ксенофан ссылаясь на консенсус некоей группы экспертов. И наиболее естественной интерпретацией сообщения Лактанция оказывается предположение, что сам Ксенофан называл этих людей “математиками”.

А теперь обратимся к небезызвестным пифагорейским “математикам”.

“Существует две разновидности италийской философии, именуемой пифагорейской. Ведь ее адепты были двух родов – акусматикки и математики. При этом математики признавали акусматиков пифагорейцами, те же их за пифагорейцев не считали, утверждая, что они – последователи не Пифагора, а Гиппаса (его одни считают кротонцем, другие – метапонтцем). Но те пифагорейцы, что занимаются науками (μαθήματα), признавая, что акусматикки – пифагорейцы, говорят, что сами они являются пифагорейцами в еще большей степени” (Iambl. *Comm. math. sc.* pp. 76, 16 – 77, 2 Festa).²⁸

²⁸ См. также Burkert (прим. 3) 193 f.; Жмудь (прим. 5) 113–115.

Гиппас фигурирует в традиции, с одной стороны, как пифагореец первого поколения; с другой – его называют учителем Гераклита. Гиппас, родоначальник пифагорейских “математиков”, вполне может быть старшим современником Алкмеона, время жизни которого, по словам Аристотеля, пришлось на старость Пифагора (*Metaph.* 986 а 27; 24 А 3 DK).²⁹ Само свидетельство поразительно. Учитывая громкую славу Пифагора-ученого на протяжении многих веков, кажется невероятным, чтобы Гиппас вытеснил его с места родоначальника “математиков” в позднюю эпоху.³⁰

Впрочем, мы не будем вдаваться здесь в запутанные вопросы, связанные с Пифагором, Гиппасом и пифагорейцами. Для нас важно, что была доксографическая традиция о “математиках” рубежа VI–V вв., а также традиция об особых пифагорейских “математиках”. Не трудно представить, что у ревностных почитателей Пифагора и его наследия первые с их достижениями могли быть подменены вторыми. Отметим в этой связи одно любопытное обстоятельство, относящееся к трем крупнейшим математикам V в. Гиппократ с Хиоса однажды назван пифагорейцем.³¹ Феодор из Кирены попал в каталог пифагорейцев (43 А 1 DK; ср. А 3). Возникающая из разных сообщений картина общего для “так называемых пифагорейцев” и Энопида представления, согласно которому по Млечному пути некогда двигалось Солнце (41 А 10 DK), возможно, также связана с тем, что Энопид как “математик” кем-то причислялся к пифагорейцам. Показательно, что Пифагору приписываются оба достижения, прославившие Энопида, – описание пути Солнца вдоль наклонного круга зодиака и 59-летний цикл (41 А 7; 9 DK).

Однако сказанное не следует воспринимать как решительное исключение возможности того, что эпициклы и эксцентры были обнаружены у математиков, находившихся в русле влияний, шедших от

²⁹ Л. Я. Жмудь (прим. 5) 77 обоснованно относит время жизни Гиппаса к концу VI – началу V вв. до н. э.

³⁰ Ни Буркерт, ни Жмудь этот вопрос не рассматривают. Гатри точно так же хранит молчание. Фон Фриц довольствуется допущением, что это “акусматики” объявили “математиков” последователями Гиппаса: K. von Fritz. *Mathematiker und Akusmatiker bei den alten Pythagoreern* // *SBAW* 11 (1960). Скофилд касается вопроса, но при этом приписывает традиции не совсем то, что в ней содержится: “the claim that Pythagorean speculation about music and number originated with Hippasus is intrinsically implausible” (курсив мой); причем сам дальше замечает: “it could not have been made if Pythagoras’ own name had been as firmly connected with (for example) the discovery of the harmonic ratios as with (for example) belief in reincarnation” – G. S. Kirk, J. E. Raven, M. Schofield. *The Presocratic Philosophers* (Cambridge 1983) 235.

³¹ Он назван “пифагорейцем” в схолиях к Арату (p. 510 Martin).

Пифагора или Гиппаса. Картина может быть более сложной. Мы помним, что сообщение Лактанция о взглядах Ксенофана предполагает связь “математиков” с милетской школой, с Анаксимандром, и мы видели, что “математик” Бион из Абдеры разрабатывал систему Анаксимена. Свидетельство Авла Гелия о пифагорейских “математиках” в какой-то мере может служить мостом. Он объясняет это прозвище тем, что “в древности греки называли геометрию, гномонику, музыку и другие высшие дисциплины $\mu\alpha\theta\eta\mu\alpha\tau\alpha$ ” (1, 9, 6). Присутствие музыки отчетливо указывает на традицию, вошедшую в историю под именем пифагорейской. Вместе с тем именно Анаксимандр единодушно считался человеком, который ввел в оборот гномон (12 A 1; 2; 4 DK), а основателем гномоники как особой дисциплины Плиний называет Анаксимена (NH 2, 187; 13 A 14 a DK; возможно, в источнике Плиния имя “Анаксимен” появилось по ошибке вместо имени “Анаксимандр”).

Таким образом, становится более или менее ясно, к кому мы должны примерять сообщения об изобретении эксцентров и эпициклов. В общем и целом речь идет о ранних профессиональных астрономах – наследниках науки Анаксимандра и Анаксимена. Не исключено и требует особого углубленного рассмотрения, что в более частном плане речь может идти о тех ее наследниках, которые испытали влияние людей, проявивших особый исследовательский интерес к числовым соотношениям, проявляющимся, в частности, в небесной архитектонике, – последователям Гиппаса и/или Пифагора. Сообщения Ямвлиха, Прокла и Симпликия о раннепифагорейских эпициклах и эксцентрах не являются сфабрикованными в строгом смысле слова. Первые двое, а возможно – и третий, дезориентированы сами и дезориентируют нас: они представляют дело так, будто речь идет об эпициклах и эксцентрах в классическом смысле. Однако Никомах, на которого ссылается Симпликий, вполне возможно, имел в виду идею эксцентра в общем виде, безотносительно к тому конкретному ее применению, которое стало общепринятым в поздней астрономии.

Д. В. Панченко

*Факультет свободных искусств и наук СПбГУ;
Высшая школа экономики в Санкт-Петербурге*

panchenko.dmitri@gmail.com

Late authors, Iamlichus, Proclus and Simplicius, attribute to the Pythagoreans the invention of epicycles and eccentric circles. The evidence was accepted by B. L. Van der Waerden, but repeatedly denied by the majority of scholars. The parallels found in Chinese treatise *The Zhou bi suan jing* help to see that the ideas

of epicycles and eccentric circles were indeed familiar to early Greek astronomy of Anaximenean type, though they were designed and used in a way different from that of the late Greek astronomy. They could have been found in a work by one of early *mathematikoi*. Since there was a tradition according to which Pythagoreans scientists were collectively also named *mathematikoi*, the ideas of the former group could have been attributed to the latter, and possibly not without a reason.

Поздние авторы, Ямвлих, Прокл и Симпликий, приписывают пифагорейцам изобретение эксцентров и эпициклов. Б. Л. Ван-дер-Варден считал эти сообщения заслуживающими доверия, но большинство ученых их решительно отвергло. Привлечение китайских параллелей позволяет заключить, что эксцентры и эпициклы были действительно известны ранней греческой астрономии Анаксименова типа, но использовались они иначе, чем эксцентры и эпициклы поздней астрономии. Они могли фигурировать в каком-нибудь сочинении одного из ранних профессиональных астрономов, к которым прилагалось собирательное имя “математики”. А поскольку то же имя “математики” прилагалось и к части пифагорейцев, то мог произойти перенос идей и достижений одних “математиков” на других. При этом в данном случае для соответствующего переноса могли быть и некоторые реальные основания.