

ИНСТИТУТ ФИЛОСОФИИ И ПРАВА  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЦЕНТР ИЗУЧЕНИЯ ДРЕВНЕЙ ФИЛОСОФИИ  
И КЛАССИЧЕСКОЙ ТРАДИЦИИ

# **АНТИЧНЫЙ КОСМОС**

## **ОЧЕРКИ ИСТОРИИ АНТИЧНОЙ АСТРОНОМИИ И КОСМОЛОГИИ**

Издание  
подготовили

Е. В. АФОНАСИН  
А. С. АФОНАСИНА  
А. И. ЩЕТНИКОВ

**Е. В. Афонасин, А. С. Афонасина, А. И. Щетников. Античный космос. Очерки истории античной астрономии и космологии.** Санкт-Петербург: Издательство РХГА, 2016. – 405 с.

#### ISBN

Книга посвящена античной астрономии, метеорологии и космологии. В разделе *Переводы* публикуются три античные учебника астрономии – *Введение в явления Геминия*, *Учение о круговращении небесных сфер* Клеомеда и астрономический раздел *Изложения математических предметов, полезных для изучения Платона* Теона Смирнского. В разделе *Исследования* подробно рассматриваются античные методы измерения времени и расстояний до небесных тел, а также представления о сферичности земли в древности. Специальное внимание также уделено античной метеорологии и развитию космологических идей в античной философии.

© Е. В. Афонасин, А. С. Афонасина,  
А. И. Щетников, 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
ПЕРЕВОДЫ	
Гемин. <i>Введения в явления</i>	7
А. И. ЩЕТНИКОВ, предисловие, перевод, примечания	
Клеомед. <i>Учение о круговращении небесных сфер</i>	81
А. И. ЩЕТНИКОВ, предисловие, перевод, примечания	
Теон Смирнский. <i>Изложение математических предметов, полезных при чтении Платона</i> (астрономический раздел)	164
А. И. ЩЕТНИКОВ, предисловие, перевод, примечания	
ИССЛЕДОВАНИЯ	
Измерение расстояний в древнегреческой астрономии	216
А. И. ЩЕТНИКОВ	
Сферическая Земля от древних греков до эпохи великих географических открытий	225
А. И. ЩЕТНИКОВ	
Измерение времени в Античности: клепсида и ее особенности	269
А. С. АФОНАСИНА	
Античная метеорология	288
Е. В. АФОНАСИН	
Демииург в античной космологии	345
Е. В. АФОНАСИН	
ИЗБРАННАЯ БИБЛИОГРАФИЯ	390
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	401
SUMMARY	402

## ПРЕДИСЛОВИЕ

От эпохи среднего эллинизма до наших дней дошли три античных учебника астрономии. Во-первых, это сочинение Гемина *Введение в явления* (*Elementa astronomiae*, Εἰσαγωγή εἰς τὰ Φαινόμενα); во-вторых, это трактат Клеомеда *Круговращение небесных тел*; в-третьих, это астрономический раздел в трактате Теона Смирнского *Изложение математических вещей, полезных при чтении Платона*, составляющий по объему половину всего сочинения. Содержание этих текстов охватывает общий круг астрономических познаний, выработанных древнегреческими астрономами за длительную предшествующую эпоху, начиная от становления астрономии в V веке до н. э. и заканчивая трудами Гиппарха, жившего во II веке до н. э. В отличие от *Альмагеста* Клавдия Птолемея, адресованного профессиональным астрономам, эти трактаты не содержат многочисленных наблюдательных данных и подробных математических расчетов. Зато из них мы можем узнать, какими познаниями в области небесных явлений обладали образованные греки и римляне, каковы были общие основы астрономического знания, преподаваемые в эллинистических школах. Кроме того, эти трактаты служат ценным источником сведений по истории греческой астрономии более ранней классической эпохи. Три учебника содержат много общего материала, но при этом различаются некоторыми важными деталями. Теон описывает учение об эпициклах и деферентах, чего нет у двух других авторов. Клеомед подробно рассматривает ряд измерительных процедур, в том числе процедуру измерения размеров Земли Эратосфеном. Гемин рассматривает устройство лунно-солнечного календаря – предмет, которого не касаются ни Теон, ни Клеомед. Эти сочинения отличаются также и общим настроением. Трактат Теона составлен в духе пифагорействующего платонизма; Клеомед выказывает себя приверженцем стоической физики и ведет яростную атаку на эпикурейцев. Трактат Гемина относительно свободен от влияний какой-то определенной философской школы; зато в нем можно видеть следы взаимодействия греческой и вавилонской астрономии, а также ряд возражений против астрологического учения, имеющего вавилонское происхождение.

Во втором разделе книги переводы дополнены серией очерков по истории античной науки и философии. В первом очерке подробно рассматриваются античные методы измерения времени и расстояний до небесных тел. Приложения посвящены аль-Бируни и первым точным измерениям расстояния до Солнца и Луны, сделанным в XVIII веке. Во втором очерке рассмотрено возникновение и последующее развитие учения о сферической Земле в древней Греции, а также то, как это учение усваивалось другими культурами, соприкасавшимися с эллинистической культурой непосредственно или через более длинную цепь передачи. Особое внимание уделено методам математической географии, позволяющим измерять охват земного шара и определять координаты точек на его поверхности. Опираясь на литературные свидетельства и археологические данные, в третьем очерке мы рассматриваем историю создания водяных часов – клепсидры, ее разновидности и применение в разных сферах социальной деятельности. Отдельное внимание уделяется использованию клепсидры в народных собраниях и медицинской практике. На примере массивных водяных часов из святилища бога-врачевателя Амфиарая в Оропосе показывается, насколько плотно использование часов вошло в обиход в конце IV в. до н. э., и как в истории стандартизации решался вопрос о выравнивании часов. В частности, выдвигается гипотеза о том, что массивные водяные часы, рассчитанные на измерение времени в течение 24 часов, были сооружены в святилище Амфиарая именно потому, что служили для медицинских целей. В подтверждение этой мысли приводится рассуждение о значении слова «час» из медицинских текстов Гиппократовского корпуса и еще два свидетельства из медицинской практики Герофила и Галена.

Четвертый очерк посвящен античной астро-метеорологии. Здесь разбирается методология и содержание трактата Псевдо-Теофраста «О приметах погоды», а также переводится трактат Аристотелевского корпуса «О направлениях и названиях ветров». Очевидно, автор этого небольшого сочинения попытался соотнести известную ему схему ветров с доступными эмпирическими данными. Получившаяся картина заметно отличается от той, что представлена в Аристотелевой *Метеорологике*. С другой стороны, наблюдения неизвестного автора полезнее с практической точки зрения, так как дают точную привязку к местности. Ведь, в конечном итоге, и Аристотель признает, что простая схема не точна, и погода носит местный характер (*Метеоро-*

логика 364a1 сл.). Затем на материале Аристотелевой метеорологии, сирийско-арабской *Метеорологии* Теофраста и пятой книги *Естественнонаучных вопросов* Сенеки, разбираются античные теории, объясняющие возникновение и развитие ветров и ураганов. Наконец, сопоставляются теоретические и методологические подходы Аристотеля и Теофраста к изучению природных явлений. Мы видим, что преемник Аристотеля нередко высказывает идеи, не очень подходящие для ученика Стагирита. В частности, в ряде мест он настаивает на том, что космос – это живое и упорядоченное целое, а потому движение, присущее ему от природы, не следует пытаться объяснять при помощи различных телеологических конструкций и тем более постулировать независимый от него первый двигатель.

Книга завершается очерком истории античной философской космологии, который начинается с краткого разбора основных элементов ранних греческих космологий Ферекида Сиросского и орфиков. Основное внимание уделяется фигуре Кроноса и демиургической активности Зевса. Античная космогония сопоставляется с современной теорией времени И. Пригожина, который, подобно древним космологам и в отличие от сторонников стандартной космологической модели (теории Большого взрыва), считает, что время не возникло вместе с нашим миром и не закончится после его исчезновения. Затем космология классического периода раскрывается через призму платонической метафоры кормчего (*kybernētēs*).

Книга иллюстрирована и дополнена библиографией. Значительная часть представленных здесь материалов предварительно публиковалась в журнале *ΣΧΟΛΗ. Философское антиковедение и классическая традиция* ([www.nsu.ru/classics/schole/](http://www.nsu.ru/classics/schole/)). На его страницах читатель найдет ряд других работ по теме, например, наш перевод главы об античной астрономии из книги Вальтера Буркерта, посвященной древним пифагорейцам, и серию исследований Майкла Чейза, касающихся античного учения о времени и вечности.

*Евгений Афонасин,  
Анна Афонасина,  
Андрей Щетников*  
Академгородок,  
в день Суперполнолуния  
(14 ноября 2016 г.)

# ПЕРЕВОДЫ

## ГЕМИН ВВЕДЕНИЕ В ЯВЛЕНИЯ

ОТ ПЕРЕВОДЧИКА

### Время и место жизни Гемина

О жизни Гемина (Γεμίνοc) нам почти ничего не известно. Предполагается, что Гемин жил на Родосе, поскольку в своем сочинении он упоминает горы этого острова, а также астрономические данные, относящиеся к наблюдениям на Родосе. Впрочем, эти предположения не подкреплены никакими античными свидетельствами; а сами данные могли быть заимствованы Гемином из сочинений Гиппарха.

Самые поздние авторы, которых упоминает Гемин во *Введении* – Гиппарх, Полибий, Кратет, Боэт – все жили в середине II века до н. э. Несколько позднее, в первой половине I века до н. э., жил Посидоний, к *Метеорологии* которого Гемин составил комментарий. С другой стороны, самый ранний автор, упоминающий Гемина – это Александр Афродисийский, писавший в конце II века н. э. Таким образом, текстуальные свидетельства дают для жизни Гемина достаточно широкий промежуток с первой трети I века до н. э. до конца II века н. э.

Датировка времени жизни Гемина серединой I века до н. э. основана на календарно-астрономических указаниях, содержащихся во *Введении*. Описывая египетский календарь, Гемин пишет о том, что 120 лет тому назад праздники Изиды приходились на зимнее солнцестояние, а теперь произошло их смещение на 30 дней, по одному дню за четыре года. Большинство авторов сходятся на том, что это свидетельство позволяет датировать со-

здание *Введения* приблизительно 70 годом до н. э. Отто Нейгебауер, доводы которого основывались на сопоставлении египетского и юлианского календарей, предложил сдвинуть эту датировку на 120 лет позднее, то есть на 50 год н. э.

### Краткий обзор *Введения*

Единственное сохранившееся сочинение Гемина – это *Введение в небесные явления* (εἰσαγωγή εἰς τὰ φαίνόμενα). Это начальный курс астрономии, основанный на работах более ранних древнегреческих астрономов, а также на вавилонских источниках.

В своем трактате Гемин последовательно рассматривает следующие вопросы: зодиакальное движение Солнца и неравенство астрономических времен года; аспекты знаков Зодиака; названия северных, южных и зодиакальных созвездий; устройство небесной сферы; длительность дня и ночи в разные времена года и на разных широтах; восходы и заходы знаков Зодиака; лунные и солнечные периоды и устройство египетского и древнегреческих календарей; фазы Луны; лунные и солнечные затмения; обратное движение Солнца, Луны и планет по отношению к небесной сфере; гелиакические восходы и заходы звезд; географические пояса, в том числе вопрос об обитаемости экваториального пояса; гелиакические восходы и заходы как знаки погодных примет; элементы вавилонской лунной теории.

### Другие сочинения Гемина

В большинстве рукописей к *Введению* Гемина присоединена *Парапегма* – звездный календарь с предсказаниями погоды. Считается, что этот календарь составлен по меньшей мере столетием раньше сочинения Гемина. Он основан на трех более ранних парапегмах, принадлежащих Евктемону (V в. до н. э.), Евдоксу (начало IV в. до н. э.) и Каллиппу (конец IV в. до н. э.).

Гемин составил трактат о математике, до наших дней не дошедший. Прокл в *Комментарии к первой книге Начал Евклида* приводит обширные отрывки из этого трактата и говорит о том, что сочинение Гемина называлось *Филокалия* («Любовь к благу»). Этот трактат цитируют также Евтокий, ан-Найризи и другие авторы. Прокл сообщает, что Гемин делил математику на мыслимую (νοητά) и чувственную (αἰσθητά), иначе говоря, на чистую и прикладную. К первой он относил геометрию и арифметику, ко второй –

механику, астрономию, оптику, геодезию, теорию музыкальной гармонии и искусство вычислений.

Гемин составил также *Комментарий к Метеорологике Посидония*, фрагменты которого сохранились у Симпликия в *Комментарии к Физике Аристотеля*. В уцелевшем фрагменте Гемин обсуждает отношения между астрономией и физикой, говоря о том, что астрономия сама по себе не может сделать выбор между несколькими гипотезами и должна обратиться для этого к первоначалам физики.

### Источники Гемина

Сначала назовем тех авторов, кого Гемин цитирует или упоминает по имени. Этот список возглавляют два великих поэта: Гомер и Гесиод. Географические познания Гомера обсуждал Кратет-грамматик, к сочинению которого Гемин обращается несколько раз. В связи с различными географическими вопросами упоминаются знаменитый путешественник и географ Пифей из Массалии, а также перипатетик Дикеарх, философ-стоик Клеанф и историк Полибий. В связи с проблемами метеорологии один раз назван Аристотель.

Из математиков и астрономов в связи с устройством календаря Гемин называет Евдокса, Евктемона, Филиппа, Каллиппа и Эратосфена. В связи с названиями созвездий упоминаются крупнейший астроном античности Гиппарх и поэт Каллимах. При описании годового движения созвездий неоднократно цитируются *Явления* Арата и упоминается комментарий к этому сочинению, составленный стоиком Боэтом.

Гемин выказывает также близкое знакомство с вавилонскими астрономическими теориями, включая некоторые числовые данные этих теорий; однако он ничего не говорит о том, из каких источников он черпал эти сведения.

### Гемин и стоики

Принято считать, что Гемин был учеником Посидония. Впрочем, это мнение является не более чем предположительным. Оно основано на том, что Гемин, возможно, жил на Родосе и был младшим современником Посидония. Кроме того, как указывает Симпликий, Гемин составил комментарий к *Метеорологике* Посидония, и в своих сопоставлениях математического и физического знания основывался на доводах, принадлежащих Посидонию.

Некоторые исследователи указывают также на родство между отдельными пассажами у Гемина и у Клеомеда, и на явную зависимость Клеомеда от Посидония, выражающуюся и в многократном цитировании, и в приверженности общему духу стоической философии. С другой стороны, сам Гемин во *Введении* не цитирует Посидония ни разу, и не обращается к тем идеям Посидония, которые нам известны по сочинению Клеомеда.

Гемин упоминает трех стоических авторов – Клеанфа, Кратета и Боэта, однако не в связи со специфическими доктринами стоической школы. Из специфических понятий стоической физики Гемин касается понятия симпатии; однако он упоминает его лишь в связи с астрологическим учением халдеев и ничего не говорит о симпатии как о физическом понятии. Более того, Гемин отрицает влияние звезд на земные дела, в чем расходится со стоиками и с тем же Клеомедом.

В целом сочинение Гемина, в отличие от учебников Теона Смирнского и Клеомеда, можно считать вполне свободным от влияния какой-либо определенной философской школы: он пишет трактат по астрономии, применимый для обучения в любой школе и содержащий лишь общепризнанные астрономические идеи.

#### **Текст и перевод**

Перевод трактата Гемина выполнен по изданию Ожак (Aujas 1975). При работе использовался также английский перевод Эванса и Берггрена (Evans-Berggren 2006) и комментарии к нему.

*А. И. ЩЕТНИКОВ*

## ГЕМИН

### ВВЕДЕНИЕ В ЯВЛЕНИЯ

#### 1. О ЗОДИАКАЛЬНОМ КРУГЕ

##### 12 знаков зодиака

Круг зодиака делится на 12 частей, и каждый из отрезков носит общее название двенадцатой части, а свое собственное имя получает по находящимся в нем звездам, составляющим определенный знак зодиака. Эти 12 знаков таковы: Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Стрелец, Козерог, Водолей, Рыбы.

О знаках зодиака говорится двояко. С одной стороны, это 12-я часть зодиакального круга, то есть промежуток в некотором месте, ограниченный звездами или точками. С другой стороны, это звездная картина, образуемая звездами по их сходству и расположению. Двенадцатые части равны по величине: посредством диоптра зодиакальный круг делится на 12 равных частей. А зодиакальные созвездия не равны по величине, и они не состояются из равных звезд и не покрывают в точности места своих двенадцатых частей. Некоторые из них меньше, например Рак: он занимает меньшее место от своего места. Другие выступают наружу и занимают некоторую часть от предыдущих и последующих знаков, и такова Дева. Кроме того, некоторые из 12 знаков не лежат целиком на зодиакальном круге, но выступают к северу, как Лев, или к югу, как Скорпион.

##### Градусы и дни

И опять, каждая двенадцатая часть делится на 30 частей, и один такой отрезок называется градусом (μοῖρα),<sup>1</sup> так что целый круг зодиака охватывает 12 знаков и 360 градусов.

Солнце обходит круг зодиака за год. Ведь год – это время, за которое Солнце обходит зодиакальный круг от некоторой точки и возвращается в ту же самую точку. Это время составляет  $365\frac{1}{4}$  дней: за столько дней Солнце

---

<sup>1</sup> μοῖρα – собственно «доля».

проходит 360°, так что за один день оно проходит чуть меньше одного градуса. И все же градус – это одно, а день – другое. Ведь градус – это некоторый промежуток, составляющий 30-ю часть знака; а день – это время, приблизительно составляющее 30-ю часть месяца. Градус составляет 360-ю часть зодиакального круга, а день приблизительно составляет 365¼-ю часть годового периода. Все знаки зодиака охватывают по 30°, но не все – по 30 дней.

#### **Равноденствия и солнцестояния**

Годовое время разделяется на 4 части: весну, лето, осень, зиму. Весеннее равноденствие происходит в разгар цветения, на первом градусе Овна. Летнее солнцестояние происходит в самую жару, на первом градусе Рака.<sup>2</sup> <Осеннее равноденствие происходит в сезон созревания плодов, на первом градусе Весов. Зимнее солнцестояние происходит в самые холода, на первом градусе Козерога.

По мнению греческих астрономов, оба равноденствия и оба солнцестояния происходят на 1-ом градусе этих знаков; но по мнению халдеев, они происходят на 8-ом градусе. Дни, в которые происходят оба равноденствия и оба солнцестояния, одни и те же во всех местах обитания: ведь равноденствие происходит во всех местах одновременно, и солнцестояние тоже. И точки на круге, в которых происходят оба равноденствия и оба солнцестояния, одни и те же для всех астрономов. Здесь нет различия между греками и халдеями, кроме разделения знаков: у них нет согласия в том, где начинаются знаки, и у халдеев они начинаются на 7° раньше. Так точка летнего солнцестояния у греков приходится на 1-ый градус Рака, а у халдеев – на 8-ой градус. Это же касается и прочих точек.

Весеннее равноденствие происходит, когда Солнце, поднимаясь с юга на север, оказывается на равноденственном круге: в это время день равен ночи. Ведь день и ночь отнюдь не всегда равны, но в одни дни<sup>3</sup> день длиннее ночи, а в другие дни ночь длиннее дня. Ночь и день не равны во все дни, кроме двух дней в году, и это дни весеннего и осеннего равноденствий. Летнее солнцестояние происходит, когда Солнце в наших краях подходит

---

<sup>2</sup> Здесь начинается длинная лакуна в греческом тексте, заполненная Ожак по средневековым латинским переводам Гемина.

<sup>3</sup> Специального слова для обозначения суток у древних греков не было, поэтому слово «день» обозначает у них и полные сутки, и светлое время суток.

ближе всего к зениту и поднимается выше всего над горизонтом;> при этом оно описывает самый северный круг, и день является самым длинным в году, а ночь – самой короткой. И конечно, самый длинный день равен самой длинной ночи, и самый короткий день равен самой короткой ночи.<sup>4</sup> И самый длинный день на широте Родоса<sup>5</sup> равен  $14\frac{1}{2}$  равноденственным часам.<sup>6</sup> Осеннее равноденствие происходит, когда Солнце при проходе от севера к югу вновь оказывается на равноденственном круге<sup>7</sup> и производит равные день и ночь. Зимнее же солнцестояние происходит, когда Солнце оказывается дальше всего от наших краев, и поднимается ниже всего над горизонтом, и описывает самый южный круг, так что ночь получается самой длинной, а день – самым коротким. И самая длинная ночь на широте Родоса равна  $14\frac{1}{2}$  равноденственным часам.

### Неравенство времен года

Промежуточные времена между солнцестояниями и равноденствиями разделяются так. От весеннего равноденствия до летнего солнцестояния –  $94\frac{1}{2}$  дня. За столько дней Солнце проходит знаки Овна, Тельца, Близнецов и, оказавшись в первом градусе Рака, производит летнее солнцестояние. От летнего солнцестояния до осеннего равноденствия –  $92\frac{1}{2}$  дня. За столько дней Солнце проходит знаки Рака, Льва, Девы и, оказавшись в первом градусе Клешиной,<sup>8</sup> производит осеннее равноденствие. От осеннего равноденствия до зимнего солнцестояния –  $88\frac{1}{8}$  дня. За столько дней Солнце прохо-

---

<sup>4</sup> Чтобы самый длинный день был в точности равен самой длинной ночи, надо считать границей ночи и дня не тот момент, когда из-за горизонта выглядывает первый луч Солнца, но тот момент, когда линию горизонта пересекает центр Солнца. Впрочем, из-за эффекта рефракции, приподнимающего Солнце из-за горизонта, равноденственный день все равно окажется несколько длиннее равноденственной ночи.

<sup>5</sup> Буквально: ἐν Ῥόδῳ κλίμα, «в климате Родоса». Климат – это наклон небесной сферы. Считается, что на экваторе небесная сфера стоит прямо, а при отходе от экватора к северу или к югу она наклоняется в ту или иную сторону. Поэтому древнегреческий климат тождественен нашему понятию географической широты.

<sup>6</sup> Равноденственные часы получаются, если сутки разделить на 24 равных часа. Кроме равноденственных, использовались и неравные часы, когда день делился на свои 12 часов, а ночь – на свои 12 часов.

<sup>7</sup> Равноденственный круг = небесный экватор.

<sup>8</sup> Древнее название созвездия Весов.

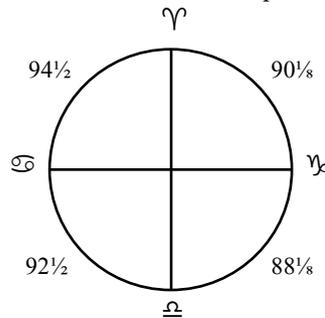
дит знаки Клешией, Скорпиона, Стрельца и, оказавшись в первом градусе Козерога, производит зимнее солнцестояние. От зимнего солнцестояния до весеннего равноденствия –  $90\frac{1}{8}$  дня.<sup>9</sup> За столько дней Солнце проходит оставшиеся три знака Козерога, Водолея, Рыб. А все четыре времени года оно проходит за  $365\frac{1}{4}$  дня, так что получается год.<sup>10</sup>

Тем самым отыскивается, что на равных четвертях зодиакального круга Солнце проходит равномерным движением за неравные времена равные дуги.

Все астрономы предполагают, что Солнце, Луна и пять планет движутся равномерными круговыми движениями противоположно космосу. Пифагорейцы первыми доискивались этого, и они предположили, что Солнце, Луна и пять планет движутся круговым равномерным движением. Ведь божественные и вечные предметы не допускают такого беспорядка, при котором они движутся то быстрее, то медленнее, то вовсе останавливаются: и говорится об остановках (στηρίγμοι) пяти странствующих звезд. Даже в походке благопристойного и правильного человека такие неправильности движения недопустимы, хотя людям в их жизни часто приходится двигаться медленнее или быстрее. А в случае нерушимой природы звезд совершенно невозможно найти причину для убыстрения или замедления. Поэтому

<sup>9</sup> Неравенство астрономических времен года установили Метон и Евктемон – афинские астрономы, работавшие в Афинах ок. 430 до н. э.

<sup>10</sup> Неравномерность годового движения Солнца изображается на следующей схеме:



спрашивается: как объяснить явления посредством кругообразных и равномерных движений?<sup>11</sup>

Причину для остальных звезд мы объясним ниже.<sup>12</sup> А сейчас мы объясним причину, по которой Солнце, двигаясь равномерно, проходит равные дуги за неравные времена.

### Звезды и планеты

Наивысшей из всех является так называемая сфера неподвижных звезд, включающая в себя все зодиакальные созвездия. Не все звезды предполагаются лежащими на одной поверхности, но одни находятся выше, а другие ниже; однако для зрения они представляются находящимися на равном удалении, так что различие их высот оказывается неощутимым. Под сферой неподвижных звезд лежит Фенонт, называемый звездой Кроноса; он обходит круг зодиака примерно за 30 лет, и один знак – за 2 года и 6 месяцев. Ниже Фенонта обращается Фаэтон, называемый звездой Зевса; он обходит круг зодиака примерно за 12 лет, и один знак – за год. Под ним находится Пюрозэйс, звезда Ареса; он обходит круг зодиака за 2 года и 6 месяцев, и один знак – за 2½ месяца.<sup>13</sup> Следующую область занимает Солнце, которое обходит круг зодиака за один год, а один знак – примерно за один месяц. Ниже него лежит Фосфор, звезда Афродиты; он движется почти равномерно с Солнцем. Под ним лежит <Стилбон>, звезда Гермеса; и он тоже движется равномерно с Солнцем.<sup>14</sup> Ниже всех обращается Луна, и она обходит круг зодиака за 27½ дней, а один знак – примерно за 2¼ дня.

---

<sup>11</sup> Постановка проблемы «спасения явлений», традиционно приписываемая Платону. Несколько вариантов этого вопроса приводит Симпликий в комментарии к трактату Аристотеля *О небе*.

<sup>12</sup> Соответствующий раздел трактата или не был написан, или не сохранился.

<sup>13</sup> Сидерический период Марса составляет 1,88 года. Происхождение ошибочного утверждения Гемина не ясно; Клеомед в аналогичном тексте также указывает неверное значение в 2 года 5 месяцев. В отличие от них, Теон Смирнский называет правильную длительность: «несколько меньше двух лет».

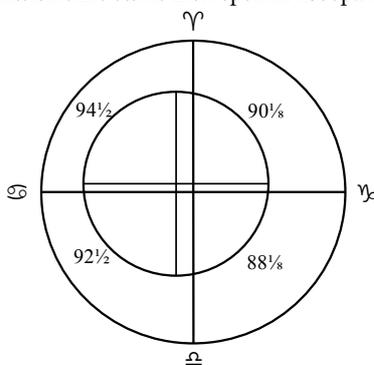
<sup>14</sup> Будучи внутренними планетами, Венера и Меркурий в своем наблюдаемом движении то отстают от Солнца, и тогда они наблюдаются как «вечерние звезды», то уходят вперед него, и тогда они наблюдаются как «утренние звезды».

### Объяснение неравенства времен года

Если бы Солнце двигалось посреди зодиакальных созвездий, все времена прохождения между солнцестояниями и равноденствиями были бы равными между собой: ведь при равномерном движении за равные времена проходились равные дуги. Точно так же, если бы Солнце обращалось ниже зодиакального круга вокруг общего с ним центра, времена прохождения между солнцестояниями и равноденствиями были бы тоже равны между собой: ведь все круги, описанные вокруг одного центра, делятся диаметрами подобным образом. Так что если зодиакальный круг разделен на 4 равные части диаметрами, соединяющими точки солнцестояний и равноденствий, то и солнечный круг будет по необходимости разделен на 4 равные части этими же диаметрами; и Солнце, двигаясь равномерно по своей сфере, будет проходить эти четверти за равные времена.

Однако Солнце обращается ниже, и оно движется по эксцентрическому кругу, как показано на чертеже; ведь солнечный круг и круг зодиака имеют не один и тот же центр, но солнечная сфера смещена на одну свою часть. Из-за такого ее положения солнечный обход делится на 4 неравные части. И получается, что наибольшая дуга приходится на ту четверть зодиака, которая лежит между 1-м градусом Овна и 30-м градусом Близнецов; наименьшая же дуга приходится на ту четверть, которая лежит между 1-м градусом Весов и 30-м градусом Стрельца.<sup>15</sup>

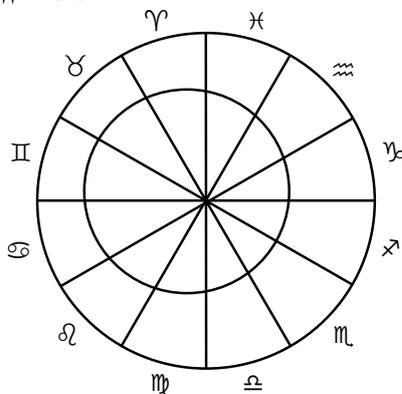
<sup>15</sup> Это эксцентрическое положение солнечной орбиты изображается на схеме:



Поэтому разумно считать, что Солнце равномерно движется по своему кругу, проходя неравные дуги за неравные времена: большую – за большее время, меньшую – за меньшее. И когда оно проходит наибольшую дугу своего круга, этому соответствует прохождение четверти зодиака от весеннего равноденствия до летнего солнцестояния; а когда оно движется по наименьшей дуге своего круга, этому соответствует прохождение четверти зодиака от осеннего равноденствия до зимнего солнцестояния. И поскольку неравные дуги солнечного круга лежат под равными дугами зодиакального круга, времена от солнцестояния до равноденствия с необходимостью получаются неравными, и наибольшим будет время от весеннего равноденствия до летнего солнцестояния, а наименьшим – от осеннего равноденствия до зимнего солнцестояния. И хотя Солнце повсюду движется равномерно, из-за эксцентрисности солнечной сферы оно проходит четвертые части зодиака за неравные времена.

По этой же причине Солнце проходит равные знаки зодиака за неравные времена. Ведь если мы проведем прямые от краев двенадцатых частей к центру зодиакального круга, как показано на чертеже,<sup>16</sup> зодиакальный круг разделится на 12 равных частей, а солнечный круг из-за своей эксцентрисности – на 12 неравных частей, и его наибольшая дуга будет соответствовать Близнецам, а наименьшая – Стрельцу. По этой причине Солнце проходит знак Близнецов за наибольшее время, а знак Стрельца – за наименьшее; и оно повсюду движется равномерно, но из-за своей эксцен-

<sup>16</sup> Этот чертеж выглядит так:



тричности солнечный круг разделяется на неравные части, так что знаки зодиака проходятся за неравные времена.

## 2. АСПЕКТЫ ЗНАКОВ ЗОДИАКА

Различаются четыре взаимных порядка и расположения 12 знаков зодиака. А именно, говорят об их расположении в оппозиции (κατὰ διάμετρον), на треугольнике, на квадрате, в сизигии; а некоторые говорят также о противосизигии.

### Знаки в оппозиции

Знаки находятся в оппозиции, если они лежат на одном диаметре. Таковы Овен и Весы, Телец и Скорпион, Близнецы и Стрелец, Рак и Козерог, Лев и Водолей, Дева и Рыбы. Для них получается, что когда один из этих знаков восходит, противоположный знак заходит, и наоборот (таково отношение двенадцатых частей, а не зодиакальных созвездий). При восходе Овна заходят Весы; при восходе Тельца заходит Скорпион; и таково отношение прочих знаков, находящихся в оппозиции.

Знаки в оппозиции брались халдеями как вызывающие симпатию при рождении.<sup>17</sup> Ведь считается, что рожденные в оппозиции симпатизируют друг другу и некоторым образом противолежат друг другу. И положения (ἔλοχαί) звезд в противоположных знаках в один и тот же срок и помогают, и наносят ущерб рождениям в зависимости от переданных способностей звезд.

### Знаки на треугольниках

На треугольниках находятся Овен Лев Стрелец, Телец Дева Козерог, Близнецы Весы Водолей, Рак Скорпион Рыбы, всего 4 равносторонних треугольника. Сторона треугольника стягивает 4 знака, или 120°.

Первый треугольник, отложенный от Овна, называется северным; ведь если Луна находится в каком-нибудь из трех его знаков и начинает дуть северный ветер, это состояние сохраняется в течение многих дней. И астрономы, исходя из такого наблюдения, предсказывают северное со-

---

<sup>17</sup> Весь материал этого раздела имеет ярко выраженный астрологический характер и восходит к вавилонским источникам.

стояние. А если Луна находится в других знаках зодиака и начинает дуть северный ветер, он так же легко и прекращается. Однако если северный ветер дует в связи с каким-нибудь из названных выше знаков зодиака в северном треугольнике, они предсказывают, что это состояние продлится в течение многих дней.

Следующий треугольник, отложенный от Тельца, называется южным; и опять-таки, если Луна находится в одном из трех его знаков и начинает дуть южный ветер, это состояние продлится в течение многих дней. Следующий треугольник, отложенный от Близнецов, называется западным по сходной причине. Последний треугольник, отложенный от Рака, называется восточным по той же причине.

Треугольники также берутся как вызывающие симпатию при рождении. Ведь считается, что рожденные под знаками одного треугольника симпатизируют друг другу, и звезды, находящиеся в одном треугольнике, вместе и помогают, и наносят ущерб рождениям.

### **О симпатии**

Симпатия возникает тремя путями: в оппозиции, на треугольнике, на квадрате; а в других положениях никакой симпатии не возникает. Впрочем, разумно будет считать, что симпатия возникает и в самых близких знаках зодиака: ведь отнятие и выделение, принесенное по собственным способностям каждой из звезд, в высшей степени способствует перекрашиванию и смещению близких знаков. А еще, треугольники и квадраты вписаны в круг, а также – шестиугольник, восьмиугольник и двенадцатиугольник; но в этих последних вписанных фигурах никакой симпатии не возникает, только в названных выше, поскольку в тех наличествует некая природная симпатия.<sup>18</sup>

### **Знаки на квадратах**

На квадратах находятся Овен Рак Весы Козерог, Телец Лев Скорпион Водолей, Близнецы Дева Стрелец Рыбы, всего 3 квадрата. Сторона квадрата стягивает 3 знака, или 90°. Первый квадрат называют по Овну, и в нем начи-

---

<sup>18</sup> Учение о космической и природной симпатии было развито Посидонием (135–50 до н. э.), выдающимся представителем Средней Стои; он же рассматривал симпатию в качестве основания астрологии.

наются времена года, и это весна, лето, осень, зима. Второй квадрат называют по Тельцу, и на него приходятся середины времен года: весны лета осени зимы. Третий квадрат называют по Близнецам, и в нем завершаются времена года.

И квадраты, как сказано выше, берутся как вызывающие симпатию при рождении.

А еще о квадратах надо сказать, что в них была найдена и другая польза. Когда один из знаков одного квадрата заходит, следующий по порядку знак проходит меридиан надземной полусферы, <следующий знак заходит, и оставшийся знак проходит меридиан подземной полусферы>; так Козерог заходит, Овен проходит меридиан, Рак заходит, Весы проходят подземный меридиан. Это же отношение выполняется и в остальных квадратах.

Утверждение о том, что солнцестояния и равноденствия охватываются одним квадратом, в целом согласуется с явлениями, однако в строгом смысле расходится с ними.

Когда первый градус Козерога заходит, первый градус Овна проходит меридиан, первый градус Рака восходит, первый градус Весов проходит меридиан под Землей: ведь круг, проходящий через середины знаков, разделяется на 4 равных части кругами колюров,<sup>19</sup> так что расстояния по зодиаку от меридианов до восхода и заката равны, и каждое из них составляет 3 знака.

Однако для прочих положений на этом квадрате, и для прочих [квадратов] не выходит так, чтобы зодиакальный круг делился на 4 равные части. Поэтому расстояния от меридиана до восхода и до заката не всегда равны, если их брать по зодиакальному кругу. Всегда равны расстояния от меридиана до восхода и до заката, взятые по кругам параллелей; и для Солнца, ежедневно переносимого по параллельному кругу, переходы от восхода до меридиана и от меридиана до заката будут равными. А расстояния от меридиана до восхода и от меридиана до заката, взятые по зодиакальному кругу, будут неравными из-за наклона зодиакального круга. И бывает так, что из шести знаков зодиака, находящихся над Землей, три с половиной находятся к востоку от меридиана и два с половиной – к западу.

---

<sup>19</sup> Круги колюров – большие круги небесной сферы, проходящие через полюсы: при этом колюр равноденствий проходит через точки равноденствий, а колюр солнцестояний – через точки солнцестояний.

В самом деле, из-за различий в климатах иногда получается, что [зодиак] делится меридиональным кругом на неравные части. И может случиться, что из 180°, всегда пребывающих над горизонтом, 120° находятся к востоку от меридиана, а 60° к западу, и наоборот. Поскольку имеется такое различие в делении зодиакального круга, тем самым полностью проясняется происхождение ошибки. Ведь когда Водолей заходит, Телец не проходит меридиан, но отстоит от меридиана на целый знак, а иногда и больше; и Скорпион не проходит меридиан под Землей, но отстоит от меридиана на целый знак, а иногда и больше. Так что в общем это утверждение о квадратах является ошибочным.

### Знаки в сизигии

Говорят, что знаки находятся в сизигии, если они восходят в одном месте и заходят в одном месте; и таковы те знаки, которые находятся на одной параллели.

Древние толковали сизигии так. Рак не имеет сизигии ни с каким знаком зодиака, но восходит севернее всех и заходит севернее всех, что некие люди объясняли следующим образом. Поскольку летнее солнцестояние происходит в Раке, и Солнце на летнем тропике находится севернее всего, поэтому Рак и восходит севернее всего, и заходит. Это же рассуждение приложимо и к Козерогу: его восход происходит южнее всего, и он не имеет сизигии ни с каким знаком. Ведь зимнее солнцестояние происходит в Козероге, и Солнце на зимнем тропике находится южнее всего, а потому Козерог восходит южнее всего, и никакой другой знак не восходит в том же месте <и не заходит в том же месте>, что и Козерог. А остальные знаки образуют сизигии: Близнецы и Лев, Телец и Дева, Овен и Весы, Рыбы и Скорпион, Водолей и Стрелец.

Однако это утверждение полностью ошибочно. Ведь солнцестояние происходит не во всем Раке, но в некоей созерцаемой разумом точке, в которой Солнце совершает поворот; и эти повороты происходят в точное время (ἐν στήναισι χρόνῳ). Так что вся двенадцатая часть Рака расположена подобно двенадцатой части Близнецов, и обе они равно отстоят от точки летнего солнцестояния. По этой причине и долгота дня одинакова в Близнецах и Раке, и линии, описанные гномонами в солнечных часах, равноудалены от летнего тропика в Раке и в Близнецах: ведь эти две двенадцатые части равно располагаются по отношению от летней точки. И они охваты-

ваются одними и теми же кругами; так что Близнецы и Рак восходят в одном и том же месте и сходным образом заходят в одном и том же месте.

Это же рассуждение применимо и к Козерогу. Ведь [Солнце] не во всем этом знаке находится южнее всего, но в некоей созерцаемой разумом точке, которая является общим завершением Стрельца и началом Козерога. Так что Козерог расположен равно со Стрельцом и имеет одинаковое отдаление от точки зимнего солнцестояния. И долгота дней и ночей одинакова в Стрельце и Козероге, и конец гномона в солнечных часах вычерчивает в этих знаках одинаковые линии. И обе двенадцатые части Стрельца и Козерога охватываются одними и теми же параллельными кругами; а потому Стрелец и Козерог восходят в одном месте и заходят в одном месте. Так что Стрелец и Козерог состоят в сизигии.

Подобно этому, и остальные сизигии являются ошибочными. Яснее всего указывается ошибка в сизигии Овна. Они указывают, что знаки Овна и Весов, будучи в сизигии, в одном месте восходят и в одном месте заходят. Однако Овен восходит и заходит севернее, поскольку он лежит к северу от равноденственного круга; а Весы восходят и заходят южнее, поскольку они лежат к югу от равноденственного круга. И как тогда Овен может быть в сизигии с Весами? Ведь они восходят в разных местах, и заходят тоже. И эти знаки зодиака не могут охватываться одними и теми же параллельными кругами. Подобно этому и остальные сизигии не являются согласованными. Ведь они ошибочно считали, что сизигии знаков зодиака происходят при совпадении их первых градусов, тогда как знаки должны совпадать целиком; и в письменном руководстве гораздо вернее будет потребовать, чтобы двенадцатые части совпадали целиком.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> Расположение знаков зодиака согласно древним и согласно новым астрономам:



Яркая звезда на конце правой руки Девы называется Колос; и небольшая звездочка, лежащая у левого крыла Девы, названа Сборщиком винограда. Четыре звезды, лежащие на конце правой руки Водолея, называются Кувшин. Звезды, лежащие в ряд от хвостовой части Рыб, называются Нитями; в южной нити 9 звезд, и в северной нити 5 звезд; на конце нитей имеется яркая звезда, называемая Узел.

### Северные созвездия

Северные созвездия – это те, которые лежат к северу от зодиакального круга. К ним относятся: Большая и Малая Медведицы, Дракон между Медведицами, Страж Медведиц, Корона, Коленопреклоненный, Змееносец, Змея, Лира, Птица, Стрела, Орел, Дельфин, Голова Коня согласно Гиппарху,<sup>21</sup> Конь, Цефей, Кассиопея, Андромеда, Персей, Возничий, Треугольник и последнее созвездие, добавленное Каллимахом<sup>22</sup> – Волосы Вероники.<sup>23</sup>

И опять, некоторые примечательные звезды в этих созвездиях имеют собственные имена. Яркая звезда, лежащая между бедер Стража Медведиц, называется Арктур. Яркая звезда в Лире называется Лирой по целому созвездию. Средняя из трех звезд Орла также называется Орлом по своему созвездию. Звезды на конце левой руки Персея называются Горгоной; а многочисленные мелкие звездочки на конце правой руки Персея составляют Серп. Яркая звезда на левом плече Возничего называется Козой; и две звездочки на конце его руки называются Козлятами.

---

<sup>21</sup> Гиппарх (II в. до н. э.) – крупнейший астроном античности. Большую часть жизни прожил на Родосе. Из его сочинений до нас дошло лишь одно: *Комментарий к Явлениям Евдокса и Арата*. Гиппарх составил звездный каталог, включавший координаты около тысячи звезд.

<sup>22</sup> Каллимах (ок. 310 – ок. 240 до н. э.) – один из наиболее ярких представителей александрийской поэзии. Согласно Каллимаху, созвездие Волосы Вероники было добавлено к списку созвездий александрийским астрономом Кононом.

<sup>23</sup> Приведем современные названия северных созвездий, если они отличаются от названий, указанных Геминиом. Страж Медведиц = Волопас; это название было известно еще Гомеру (*Одиссея* V 272). Коленопреклоненный = Геркулес (латинизированное имя Геракла); это созвездие названо Гераклом в *Катастеризмах* Эратосфена. Птица = Лебедь; Голова Коня = Малый Конь; Конь = Пегас.

### Южные созвездия

Южные созвездия – это те, которые лежат к югу от зодиакального круга. К ним относятся: Орион и Процион, Пес, Заяц, Арго, Гидра, Чаша, Ворон, Кентавр, Зверь, Соперник Кентавра по Гиппарху, Жертвенник, Южная Рыба, Кит, Вода Водолея, Река Ориона, Южная Корона, которую некоторые называют Небосводом.<sup>24</sup>

И опять, некоторые звезды в этих созвездиях имеют свои собственные названия. Яркая звезда в Проционе называется Проционом. Яркая звезда в пасти Пса, с которой связывается наступление жары, называется Псом по своему созвездию.<sup>25</sup>

Яркая звезда на конце кормила Арго называется Канопусом. На Родосе она не видна или видна лишь с возвышенных мест, но в Александрии она видна хорошо, поскольку поднимается над горизонтом на  $\frac{1}{4}$  часть знака зодиака.<sup>26</sup>

### 4. ОБ ОСИ И ПОЛЮСАХ

Осью шарообразного космоса называется диаметр космоса, вокруг которого вращается космос. Концы оси называются полюсами космоса.

Один из полюсов называется северным, другой – южным. Северный полюс в наших краях всегда наблюдаем, южный полюс для нашего горизонта всегда невидим. Однако на Земле имеются такие места, в которых полюс, который для нас всегда видим, для них становится невидимым, а полюс, который для нас всегда невидим, для них становится видимым. А еще на Земле есть такое место, в котором оба полюса лежат на горизонте.<sup>27</sup>

---

<sup>24</sup> Приведем современные названия южных созвездий, если они отличаются от названий, указанных Геминиом. Процион («Предваряющий Пса») = Малый Пес; Пес = Большой Пес; Зверь = Волк; Соперник Кентавра – часть созвездия Кентавр; Вода Водолея – часть созвездия Водолей; Река Ориона = Эридан.

<sup>25</sup> Другое название этой звезды – Сириус, также было известно древним грекам.

<sup>26</sup> Посидоний в I в. до н. э. использовал этот факт, чтобы оценить размеры Земли.

<sup>27</sup> Оба полюса лежат на горизонте для наблюдателей, находящихся на географическом экваторе.

## 5. О КРУГАХ НА СФЕРЕ

### Параллельные круги

Из кругов на сфере одни являются параллельными, другие наклонными, третьи проходят через полюса.

Параллельные круги имеют те же самые полюса, что и космос. Имеется 5 параллельных кругов – это арктический круг, летний тропик, равноденственный круг, зимний тропик, антарктический круг.<sup>28</sup>

Арктический круг – наибольший из всегда наблюдаемых кругов. Он касается горизонта в одной точке и целиком находится над Землей. Лежащие внутри него звезды не совершают заходов и восходов, но наблюдаются всю ночь вращающимися вокруг полюса. Этот круг в нашем месте обитания описан вокруг передних ног Большой Медведицы.

Летний тропик – это самый северный из описываемых Солнцем кругов, производимых при вращении космоса. Когда Солнце совершает летний солнцеворот, день получается наибольшим из всех, тогда как ночь – наименьшей. Солнце никогда не наблюдается перешедшим к северу за летний тропик, но возвращается (трётета) в другую часть космоса, почему он и называется тропиком.

Равноденственным является круг, наибольший из пяти параллельных кругов. Он делится пополам горизонтом, так что один полукруг находится над Землей, а другой полукруг – ниже горизонта. Появляясь на нем, Солнце производит равноденствия, одно – весеннее, а другое – осеннее.

Зимний тропический круг – это самый южный из описываемых Солнцем кругов, производимых при вращении космоса. Когда Солнце совершает зимний солнцеворот, ночь получается наибольшей из всех в году, тогда как день – наименьшим. Солнце никогда не наблюдается перешедшим к югу за зимний тропик, но возвращается в другую часть космоса, почему он тоже называется тропиком.

---

<sup>28</sup> Безусловно, на небесной сфере может быть проведено бесконечно много параллельных кругов. Но пять из них имеют собственные имена и изображаются на армиллярной сфере, которая служит моделью небесной сферы. Об этом сам Гемин говорит несколько ниже.

Антарктический круг равен и параллелен арктическому. Он касается горизонта в одной точке и целиком находится под Землей. Лежащие внутри него звезды всегда нам невидны.

Из названных выше 5 кругов наибольшим является равноденственный, следующими по величине будут тропики, наименьшие же из всех для нашего места обитания – арктические круги.

Все эти круги следует мыслить не имеющими ширины и созерцаемыми разумом; на них располагаются звезды, и они созерцаются с помощью диоптра и служат основой для нашего размышления. Единственным видимым кругом среди космических кругов является Млечный Путь, прочие же созерцаются разумом.

На сфере проводятся только 5 параллельных кругов, но не потому, что в космосе имеются только эти параллельные круги.

Солнце при вращении космоса каждый день описывает чувственно воспринимаемый круг, параллельный равноденственному кругу, так что Солнце описывает между тропиками 182 параллельных круга, по числу дней между солнцеворотами. И все звезды каждый день переносятся по параллельным кругам. И все эти круги вместе описываются на сфере, потому что они важны для других астрономических занятий: ведь без всех этих параллельных кругов невозможно ни хорошо расположить созвездия на сфере, ни точно определить продолжительность дней и ночей. Однако для первого введения в астрономию проводить их на сфере не нужно.

Однако 5 параллельных кругов, в силу их особой важности, проводятся на сфере и во введении в астрономию. Ведь арктический круг ограничивает всегда наблюдаемые звезды. Круг летнего тропика охватывает [летний] солнцеворот и служит пределом в продвижении Солнца к северу. Равноденственный круг охватывает равноденствия. Круг зимнего тропика служит поворотной метой в продвижении Солнца на юг и охватывает зимний солнцеворот. Антарктический круг ограничивает ненаблюдаемые звезды. И поскольку они значительны и важны для введения в астрономию, разумно будет провести их на сфере.

#### **Разделение параллельных кругов горизонтом**

Из названных выше 5 параллельных кругов арктический круг целиком находится над Землей.

Круг летнего тропика разделяется горизонтом на две неравные части; и больший отрезок находится над Землей, а меньший – под Землей.

Однако не во всех областях и городах летний тропик разделяется горизонтом равным образом, но разница отрезков получается различной в зависимости от различия климатов.<sup>29</sup> Для тех, кто живет севернее нас, летний тропик разделится горизонтом на более неравные части; и пределом будет такая область, в которой летний тропик будет целиком находиться над Землей.<sup>30</sup> А для тех, кто живет южнее нас, летний тропик будет разделяться горизонтом на все более близкие к равенству части; и пределом будет лежащая к югу от нас область, в которой летний тропик делится горизонтом на две равные части.<sup>31</sup>

<А для горизонта Эллады летний тропик разделяется горизонтом> так, что весь круг делится на 8 частей, из которых 5 находятся над Землей и 3 – под Землей. И для этого климата Арат<sup>32</sup> составил свои *Явления*; ведь про летний тропик он говорит так:

Если его разделить на восемь частей, то при свете  
Дня над Землей обращаются пять, а три – в океане,  
Летом коснувшись его, назад поворачивается Солнце.<sup>33</sup>

При таком разделении получается, что наибольший день составляет 15 равноденственных часов, а ночь при этом содержит 9 равноденственных часов.<sup>34</sup>

---

<sup>29</sup> Климат – букв. «наклон». Как уже было сказано выше, этот термин соответствует нашей географической широте.

<sup>30</sup> Это происходит на широте северного полярного географического круга.

<sup>31</sup> Это происходит на земном экваторе.

<sup>32</sup> Арат из Сол (ок. 315 до н. э. – 240 до н. э.) – греческий поэт, которому принадлежит дидактическая поэма *Явления*, основанная на прозаическом сочинении Евдокса Книдского (первая половина IV в. до н. э.).

<sup>33</sup> Арат, *Явления* 497–499, пер. А. А. Россиуса.

<sup>34</sup> Равноденственные часы получаются, когда сутки делятся на 24 равные части. В ходу были также и неравные часы, когда день делился на свои 12 равных частей, а ночь – на свои 12 равных частей.

Для горизонта Родоса летний тропический круг разделяется горизонтом так, что весь круг делится на 48 частей, из которых 29 отрезков находятся над горизонтом, и 19 под Землей. При таком разделении наибольший день на Родосе получается равным  $14\frac{1}{2}$  равноденственным часам, а ночь –  $9\frac{1}{2}$  равноденственным часам.

Равноденственный круг во всей ойкумене разделяется горизонтом надвое так, что полукруг находится над Землей, и полукруг – под Землей. По этой причине на этом круге происходят равноденствия.

Круг зимнего тропика разделяется горизонтом так, что меньший отрезок находится над Землей, а больший – под Землей. И это неравенство отрезков имеет такое же изменение во всех климатах, как и для круга летнего тропика, поскольку накрестлежащие отрезки тропических кругов повсюду равны между собой. По этой причине наибольший день равен наибольшей ночи, и наименьший день равен наименьшей ночи.

А антарктический круг целиком скрыт за горизонтом.

#### **Размеры, порядок и свойства параллельных кругов**

У некоторых из 5 перечисленных выше параллельных кругов их величина по всей ойкумене остается одной и той же, а у некоторых их величина зависит от климата, так что круги становятся то большими, то меньшими. Ведь тропические круги и равноденственный круг по всей ойкумене равны по величине, а арктические круги изменяются по величине и становятся то большими, то меньшими.

У тех, кто живет ближе к северу, арктические круги становятся большими: ведь полюс здесь по необходимости наблюдается выше, и арктический круг, касающийся горизонта, становится все больше и больше. У живущих еще дальше к северу арктическим кругом становится наконец летний тропик, так что эти два круга, летний тропик и арктический круг, совмещаются друг с другом и имеют один порядок. А в самых северных местах арктический круг становится больше летнего тропика. И пределом будет некая местность, лежащая на севере, в которой полюс находится в зените, и арктический круг по порядку совпадает с горизонтом и прилаживается к нему при обращении космоса, и приобретает одну величину с равноденственным кругом, так что эти три круга – арктический, равноденственный и горизонт – имеют один и тот же порядок и положение.

Напротив, у тех, кто живет к югу от нас, полюсы становятся ниже и арктические круги меньше. И пределом будет некая местность, лежащая к югу от нас и называемая «под равноденственным кругом», в которой полюсы оказываются на горизонте, и арктические круги вообще исчезают, так что вместо 5 параллельных кругов остаются 3 параллельных круга, тропические и равноденственный.

В силу сказанного выше, не надо полагать, что вообще имеется 5 параллельных кругов; хотя в нашей ойкумене их количество задействовано полностью. Однако есть и такие горизонты, на которых остаются только 3 параллельных круга; и имеются такие местности на Земле, в первой из которых круг летнего тропика касается горизонта, приобретая порядок арктического круга; о второй местности говорят как о лежащей «под полюсом», а о третьей мы уже немного говорили выше, назвав ее лежащей «под равноденственным кругом».

Поэтому и порядок 5 параллельных кругов не будет повсюду одним и тем же. В нашей ойкумене первым называется арктический круг, вторым – летний тропик, третьим – равноденственный круг, четвертым – зимний тропик, пятым – антарктический круг. А у тех, кто живет много севернее нас, первым будет круг летнего тропика, вторым – арктический, третьим – равноденственный круг, четвертым – антарктический круг, пятым – зимний тропик; ведь поскольку арктический круг становится здесь больше летнего тропика, они по необходимости имеют названный выше порядок.

Подобно этому, и свойства 5 параллельных кругов не будут одними и теми же для всех обитателей Земли. Наш круг летнего тропика становится у антиподов кругом зимнего тропика, а их летний тропик становится у нас зимним тропиком. А для обитателей области, лежащей под кругом равноденствий, три круга приобретают свойства летнего тропика, поскольку они лежат под одним и тем же проходом Солнца. И получается так, что для них летним тропиком будет наш равноденственный круг, а зимних тропиков будет два.<sup>35</sup> Ведь по природе и в общем для всей ойкумены смысле летним тропиком является круг, лежащий ближе всего к месту обитания; по этой

---

<sup>35</sup> Если считать летом то время года, когда Солнце поднимается выше всего, а зимой то время года, когда оно поднимается ниже всего, то на экваторе за год будут сменяться два «лета» (соответствующие нашей весне и осени) и две «зимы» (соответствующие нашему лету и зиме).

причине для тех, кто живет под кругом равноденствий, кругом летнего тропика становится круг равноденствий: ведь именно на нем Солнце поднимается в зенит. А равноденственными становятся для них все параллельные круги, ведь равноденствие здесь присуще всем параллельным кругам, поскольку все они делятся горизонтом на равные части.

Также и расстояния между параллельными кругами не будут одинаковыми во всей ойкумене. На изображении сферы происходит такое разделение по широте: весь меридиональный круг делится на 60 частей, и арктический круг проводится в 6 шестидесятых от полюса, летний тропик – в 5 шестидесятых от арктического круга, круг равноденствий отстоит на 4 шестидесятых от обоих тропиков, круг зимнего тропика отстоит на 5 шестидесятых от антарктического круга, и антарктический круг отстоит на 6 шестидесятых от полюса.<sup>36</sup>

Однако круги не будут иметь между собой эти расстояния во всех странах и городах. Тропические круги отстоят от равноденственного круга одинаково при всех наклонах; однако тропические круги отстоят от арктических кругов не на одно и то же расстояние для всех горизонтов, но для одних горизонтов на меньшее, для других – на большее. Точно так же и арктические круги отстоят от полюсов не на одно и то же расстояние во всех климатах, но в одних климатах на меньшее, в других на большее. А проводятся эти круги на всех сферах для горизонта Эллады.

### Колюры

Имеются также круги, проходящие через полюсы, и некоторые называют их колюрами. Им присуще то, что на их обводе находятся полюса космоса. Они называются колюрами, потому что некая их часть получается невидимой.<sup>37</sup> Ведь прочие круги при обращении космоса наблюдаются целиком, а у колюров некоторая часть, находящаяся за антарктическим кругом, никогда не видна, поскольку она остается за горизонтом. Эти круги проводятся через точки солнцеворотов и равноденствий, и они делят на 4 равные части круг, лежащий посередине зодиака.

---

<sup>36</sup> Речь идет об армиллярной сфере, построенной для широты Родоса в 36°.

<sup>37</sup> κόλουρος – букв. «бесхвостый».

### Зодиак

Круг 12 знаков зодиака является наклонным. Он сам составлен из 3 параллельных кругов, два из которых ограничивают его по ширине, а третий, называемый зодиакальным кругом, лежит посередине знаков зодиака. Он касается двух равных и параллельных кругов: летнего тропика в 1-ом градусе Рака и зимнего тропика в 1-ом градусе Козерога; и он делит надвое равноденственный круг в 1-ом градусе Овна и в 1-ом градусе Весов. Ширина зодиакального круга составляет 12°. <sup>38</sup> Зодиакальный круг называется наклонным, потому что он пересекает параллельные круги.

### Горизонт

Горизонт – это круг, разделяющий для нас видимую и невидимую части космоса и делящий всю космическую сферу надвое: на полусферу над Землей и полусферу под Землей.

Имеются два горизонта: один – воспринимаемый чувствами, другой – созерцаемый разумом. Горизонт, воспринимаемый чувствами, очерчивается нашим зрением там, где находится предел видимости, и его диаметр не превышает 2000 стадиев. <sup>39</sup> А горизонт, созерцаемый разумом, простирается вплоть до сферы неподвижных звезд и делит надвое целый космос.

Горизонт не является одним и тем же во всех странах и городах. Но для чувственного восприятия в округе на расстоянии 400 стадиев он остается тем же самым, так что теми же остаются и величина дней, и климат, и все прочие явления. А на большем числе стадиев переменяется местность, и горизонт становится другим из-за различий в климате, и изменяются все явления. Надо заметить, что перемена через 400 стадиев происходит при переходе к местности, лежащей к северу или к югу. А в местностях на одной параллели, даже если они разделены десятками тысяч стадиев, хотя горизонт и различен, но климат остается тем же самым, и прочие явления тоже. Конечно же, начала и окончания дней не являются одними и теми же в разных местностях на одной параллели. И согласно строгому рассуждению,

---

<sup>38</sup> Ширина зодиакального пояса выбирается такой, чтобы видимые пути Луны и планет лежали внутри этой полосы.

<sup>39</sup> Таким получается горизонт, если смотреть на море с горы, имеющей высоту в 12 стадиев. Возможно, этот результат был рассчитан Дикеархом.

даже при точечном продвижении в любую сторону меняются и горизонт, и климат, и все явления.

Горизонт не проводится на сфере по той причине, что все остальные круги переносятся с востока на запад вместе со всем вращающимся космосом, и они движутся вместе с космосом, а горизонт по природе неподвижен и всегда сохраняет свое положение. И если провести горизонты на сфере, они будут поворачиваться в движении и достигнут зенита, что неразумно и чуждо учению о сфере. Но положение горизонта конечно же мысленно согласуется с положением сферы.

### **Меридиан**

Меридиан – это круг, проведенный через полюсы космоса и через точку зенита. Солнце оказывается на нем в полдень и полночь. Этот круг неподвижен в космосе и сохраняет один и тот же порядок в целокупном вращении космоса. Этот круг не проводится на сферах с созвездиями, поскольку он неподвижен и не подвержен никаким переменам.

Меридиан не является одним и тем же во всех странах и городах. Но в чувственно воспринимаемой округе на расстоянии 400 стадиев он остается тем же самым. Согласно же строгому рассуждению, даже при случайном переходе к востоку или к западу меридиан становится другим. А при переходе на север или на юг, даже если места разделены десятками тысяч стадиев, меридиан остается тем же самым, тогда как при переходе с востока на запад меридиан изменяется.

### **Млечный Путь**

Круг Млечного пути также является наклонным. Будучи весьма широким, он выходит за круги тропиков. Он состоит из небольших облаковидных частей и является единственным наблюдаемым кругом в космосе. Он представляется не одинаковым по ширине, но в некоторых своих частях более широким, а в некоторых – более узким. По этой причине на большинстве сфер галактический круг не проводится.

Это также один из больших кругов. Большими кругами называются круги на сфере, имеющие общий центр со сферой. Имеется 7 больших кругов: равноденственный, зодиакальный круг, который проходит через середину знаков зодиака, круги через полюсы, горизонт для каждой местности, меридиан, галактический круг.

## 6. О ДНЯХ И НОЧАХ

### О двух значениях слова «день»

О дне говорят двояко, и первое значение – это время от восхода до захода Солнца, а второе значение – это время от восхода Солнца до восхода Солнца.

День во втором значении – это оборот космоса и дуга восхода, на которую Солнце переходит противоположным космосу движением за оборот космоса. По этой причине взятые вместе ночь и день не соответствуют всяким ночи и дню. Но для восприятия они равны по величине, хотя в строгом смысле между ними имеется некое малое и нечувствительное различие. Обороты космоса равны по времени, а дуги восхода, на которые Солнце переходит за оборот космоса, не равны по времени; и по этой причине всякие взятые вместе ночь и день не соответствуют всяким взятым вместе ночи и дню.

Мы говорим во втором значении, что при разделении дней в каждом месяце получается 30 дней, а в году  $365\frac{1}{4}$  дня. Совместное время ночи и дня составляет 24 равноденственных часа; а равноденственный час – это 24-я часть совместного времени ночи и дня.

### О наибольшей длительности дня

Величина дня не является одной и той же во всех странах и городах. Но у тех, кто живет севернее, дни получаются больше, у тех, кто южнее – меньше.<sup>40</sup> На Родосе наибольший день составляет  $14\frac{1}{2}$  равноденственных часов, а в Риме наибольший день составляет 15 равноденственных часов. У тех, кто живет севернее Пропонтиды, наибольший день составляет 16 равноденственных часов, а еще севернее наибольший день равен 17 и 18 равноденственным часам.

Кажется, что в таких местах побывал Пифей из Массалии.<sup>41</sup> Вот что он говорит в своей книге *Об океане*: «Варвары показывали нам, где ложится спать

---

<sup>40</sup> Здесь речь идет о летних днях; с зимними днями дела обстоят прямо наоборот.

<sup>41</sup> Пифей из Массалии ок. 325 г. до н. э. совершил плавание к берегам Северо-Западной Европы и составил его описание, комментировавшееся впоследствии многими античными географами.

Солнце. Ведь в этих местах случается, что ночь бывает совсем короткой, длась где 2, где 3 часа, так что Солнце, садясь, почти тотчас же восходит».

И Кратет-грамматик<sup>42</sup> говорит, что эти места упоминаются у Гомера, когда Одиссей говорит:

Город в стране лестригонской; пастух, свое стадо пригнавший,  
Перекликается там с пастухом, кто свое выгоняет.  
Муж, не знающий сна, получал бы двойную там плату:  
Пас бы сначала быков, а потом бы – овец белорунных,  
Ибо дороги и ночи и дня там сходятся близко.<sup>43</sup>

Ведь в таких местах наибольший день оказывается равным 23 равноденственным часам, а ночь сокращается до одного часа, так что заход отделен от восхода малой дугой летнего тропика, скрывающейся за горизонтом. Вот он и говорит, что тот, кто может не спать в течение столь долгого дня, получал бы двойную плату, если бы он «пас сначала быков, а потом бы – овец белорунных». И он указывает причин для этого, математическую и согласующуюся с учением о сфере: «ибо дороги и ночи и дня там сходятся близко», поскольку закат лежит близко к восходу.

Если мы проследуем еще дальше на север, весь летний тропик окажется целиком лежащим над Землей, так что день при летнем солнцестоянии составит у них 24 равноденственных часа.

У тех же, кто живет еще севернее, некоторая часть зодиакального круга всегда находится над Землей. И в таких местах, где горизонтом отделяется один знак зодиака, получается день длиной в один месяц. Там, над Землей находятся два знака зодиака, наибольший день получается в два месяца. Пределом же является некая местность, лежащая на крайнем севере, где полюс оказывается в зените, и там на зодиакальном круге 6 знаков находятся над горизонтом, и 6 – за горизонтом. Здесь наибольший день длится шесть месяцев, и столько же – ночь.

---

<sup>42</sup> Кратет из Малла (ок. 150 до н. э.) – философ и литературный критик, близкий к стоицизму, основатель Пергамской грамматической школы. Составил комментарий к Гомеру, до наших дней не сохранившийся.

<sup>43</sup> Гомер, *Одиссея* X 82–86, пер. В. А. Жуковского.

Кратет-грамматик считает, что эти места упоминает Гомер, повествуя о Киммерии:

Там страна и город мужей киммерийских. Всегдашний  
Сумрак там и туман. Никогда светоносное солнце  
Не освещает лучами людей, населяющих край тот,  
Землю ль оно покидает, вступая на звездное небо,  
Или спускается с неба, к земле направляясь обратно.  
Ночь зловещая племя несчастных людей окружает.<sup>44</sup>

Ведь когда полюс поднимается в зенит, получаются шестимесячные ночь и день. Три месяца составляет время, за которое Солнце проходит от равноденственного круга, совпадающего с горизонтом, до круга летнего тропика; за следующие три месяца оно опускается от летнего тропика до горизонта; и все это время оно описывает параллельные круги над Землей. И поскольку эта местность находится посередине холодной и необитаемой зоны, она по необходимости повсюду закрыта облаками, заполняющими воздух на всю его глубину, так что солнечный свет не может пробиться через облака. Так что разумно сказать, что там всегда стоит ночь и темнота. Ведь когда Солнце находится над Землей, там стоит темнота из-за густоты облаков, а когда Солнце находится за горизонтом, наступает ночь по природной необходимости, так что эта местность постоянно лишена света. Вот он и говорит о том, что сказано поэтом:

Никогда светоносное солнце  
не освещает лучами людей, населяющих край тот.

Имел ли Гомер в виду именно этот случай, это уже другой вопрос. Но что есть некие места на шарообразной Земле, где величины дней соотносятся между собой названным выше образом, ясно из устройства самой сферы. И конечно, такие места необитаемы из-за необычайного холода: ведь они лежат посередине холодного пояса.

И напротив, в местностях, лежащих к югу, дни становятся все меньше и меньше. Где-то они делаются равными 14 равноденственным часам, где-то

---

<sup>44</sup> Гомер, *Одиссея* XI 14–19, пер. В. А. Жуковского.

и 13. А пределом является некая страна, лежащая от нас к югу, о которой говорят как о лежащей под равноденственным кругом, так что полюсы в ней опускаются на горизонт и космическая сфера стоит прямо. Там все параллельные круги, прочерчиваемые Солнцем за каждый оборот космоса, делятся пополам; и по этой причине каждый из них является равноденственным.

Ведь неравенство дней происходит ни по какой иной причине, как из-за возвышения полюса, называемого также наклоном космоса. Из-за возвышения полюса получается так, что у кругов, лежащих между равноденственным кругом и летним тропиком, больший отрезок находится над Землей, а меньший – под Землей; а у кругов, лежащих между равноденственным кругом и зимним тропиком, меньший отрезок находится над Землей, а больший – под Землей. Но когда полюсы касаются горизонта, устраняется причина неравенства дней, заключенная в наклоне, и разумно будет заключить, что для них все круги являются равноденственными. Ведь Солнце обходит все круги, и наибольший, и меньшие, за одинаковое время, поскольку вращение космоса происходит вокруг неких неподвижных точек, а именно полюсов. Так что неравенство дней возникает не из-за величины кругов, но из-за неравенства отрезков, которые Солнце проходит над Землей и под Землей.

#### **Сезонные изменения длительности дня**

И конечно, увеличение дней и ночей не является равным во всех знаках зодиака. Рядом с точками тропиков оно полностью исчезает и становится нечувствительным, так что дни и ночи в течение примерно 40 дней сохраняют одну и ту же величину. Ведь при сближении Солнца с точками тропиков и его обратном отходе продвижение по широте становится незаметным, поэтому разумно считать, что в течение указанного выше количества дней для чувственного восприятия Солнце стоит на одном месте. По этой причине и наибольшая жара, и наибольший холод случаются после солнцеворотов: ведь Солнце в силу непрерывности дважды проходит одно место, и на подступе, и на обратном отходе, поэтому разумно считать, что оно жжет, стоя на одном месте, и производит холод, стоя на другом месте. Это же явствует и из наблюдения за солнечными часами: ведь конец тени гномона в течение примерно 40 дней остается на линиях тропиков.

А рядом с каждым из равноденствий изменения дней становится наибольшими, и следующие друг за другом дни ощутимо разнятся по величине. По этой причине и на солнечных часах конец тени гномона вблизи от равноденственного круга ежедневно производит ощутимые изменения.

Причина этой неравномерности увеличения дней состоит в наклоне зодиакального круга. Он касается тропических кругов, и это касание происходит на большой длине, так что его удаление от летнего тропика получается малым во многих местах. Тем самым разница в отрезках, которые Солнце проходит над Землей, также получается малой и неощутимой.

А круг равноденствий пересекается зодиакальным кругом в точках равноденствий. При каждом из этих пересечений наклон будет наибольшим, а потому наибольшим будет и отход от равноденственного круга. Тем самым наибольшей будет и разница в днях из-за различия отрезков, которые Солнце проходит над Землей. По этой причине вблизи тропических кругов увеличения дней и ночей становятся малыми и неощутимыми, и имеют почти одну и ту же разницу; так что ежедневные приращения вблизи равноденствий почти в 90 раз больше ежедневных приращений вблизи солнцеворотов.

И это же отношение имеет место как для дней, так и для ночей. Ведь всегда, насколько день возрастает, настолько же ночь убывает.

День длиннее ночи в шести знаках, и это Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева. Эти знаки, образуют северный полукруг зодиакального круга, от 1-го градуса Овна до 30-го градуса Девы. И наоборот, ночь длиннее дня в оставшихся знаках, и это Весы, Скорпион, Стрелец, Козерог, Водолей, Рыбы. Эти знаки, тоже образуют полукруг зодиакального круга, от 1-го градуса Весов до 30-го градуса Рыб.

Увеличение дня происходит от 1-го градуса Козерога до 30-го градуса Близнецов, что составляет полукруг зодиакального круга от зимнего до летнего тропика. Увеличение ночи происходит от 1-го градуса Рака до 30-го градуса Стрельца, что составляет полукруг зодиакального круга от летнего до зимнего тропика.

#### **О знаках в сизигии**

Некоторые утверждают, что самые длинные дни бывают в Раке, поскольку в этом знаке происходит летний солнцеворот, а самые длинные ночи бывают в Козероге, поскольку в Козероге происходит зимний солнцеворот. Но

они делают здесь ту же ошибку, что и с сизигиями. Ведь если бы солнцеворот происходил во всем знаке, это утверждение было бы истинным. Однако точки солнцеворотов мыслятся лишь теоретически. Знак Рака в целом имеет такое же удаление от точки летнего солнцестояния, что и знак Близнецов, и охватывается теми же самыми параллельными кругами, и восходит из того же самого места, и заходит в том же самом месте; потому и величины дней и ночей в Близнецах и Раке одинаковы. И в солнечных часах конец тени гномона в названных знаках прочерчивает одни и те же линии.

То же самое относится и к зимнему тропику. Ведь наибольшая ночь получается не во всем знаке Козерога, но лишь в теоретически мыслимой точке, общей для Козерога и Стрельца. Знак Козерога в целом имеет такое же удаление от точки зимнего солнцестояния, как и знак Стрельца, и охватывается теми же самыми параллельными кругами. Эти знаки состоят в сизигии между собой, так что и величины дней и ночей в Стрельце и Козероге одинаковы.

И вообще, те знаки, которые состоят между собой в сизигии, охватывают равные дни и ночи. Так что равные дни будут в Близнецах и Раке, Тельце и Льве, Овне и Деве, Рыбах и Весах, Водолее и Скорпионе, Стрельце и Козероге.

## 7. О ВОСХОДАХ 12 ЗНАКОВ

### Где на горизонте восходит зодиак?

Поскольку космос шаровиден и движется круговым движением с востока на запад, тем самым все точки на сфере переносятся по параллельным кругам. Отсюда ясно, что и все звезды производят движение по параллельным кругам. Поэтому все неподвижные звезды восходят в одном месте и заходят в одном месте. Точно так же и параллельные круги восходят в одном месте и заходят в одном месте.

Но у круга зодиака, поскольку он наклонен по отношению к параллельным кругам, не все части восходят в одном месте и заходят в одном месте. По этой причине 12 знаков зодиака не восходят в одном месте и не заходят в одном месте. Зодиакальный круг восходит и заходит на некоторой ширине.<sup>45</sup>

---

<sup>45</sup> Угол восхода светила  $\theta$ , отложенный от точки востока, задается тригонометрическим соотношением  $\sin\theta = \sin\delta/\cos\varphi$ , где  $\delta$  – склонение светила,  $\varphi$  – географиче-

Ширина его восходов простирается от восхода 1-го градуса Рака до восхода 1-го градуса Козерога. Ведь какова дуга горизонта между этими градусами, таково и прохождение зодиакального круга по ширине горизонта.

С этим согласен и Арат, когда он говорит:

Сколько минует воды, Океан обегая, четвертый  
Круг, столько сам Океан оборачивает до восхода  
Рака с тех пор, как взошел Козерог. Занимают пространства  
Столько восходы его, сколько им, супротивно, заходы.<sup>46</sup>

Он определяет широтное прохождение зодиакального круга на восходах и на закатах в согласии с математикой и с явлениями.

#### Времена восходов знаков

Из-за наклона зодиакального круга получается так, что его двенадцатые части, равные между собой по величине, восходят и заходят за неравные времена. Те знаки, которые восходят, когда зодиакальный круг перпендикулярен [к горизонту], осуществляют свои восходы и заходы за наибольшее время. Ведь они перпендикулярны к горизонту, так что восход происходит в каждой точке знака. Поэтому на восход и на заход тратится много времени. А когда восход осуществляется при наклоне зодиакального круга к горизонту, тогда он происходит за меньшее время. Ведь когда знаки зодиака наклонены к горизонту, многие их части восходят одновременно. Поэтому и восход происходит быстрее.

Вот и Арат допытывается того, как получается, что и в самые длинные ночи, и в самые короткие шесть двенадцатых частей восходят и шесть заходят, хотя имеется такая большая разница в длительности ночей. Ведь самая длинная ночь превосходит самую короткую на шесть равноденственных часов.<sup>47</sup> Арат говорит об этом так:

---

ская широта наблюдателя. Поскольку склонение Солнца меняется в течение года, тем самым меняется и его точка восхода. Разницу между углами восхода в дни летнего и зимнего солнцестояния Гемин называет «шириной восходов».

<sup>46</sup> Арат, *Явления* 537–540, пер. А. А. Россиуса.

<sup>47</sup> Эта разница имеет место на широте Рима.

И каждую ночью  
Шесть неизменно частей из двенадцати скрыты водою,  
Шесть совершают восход. Поэтому ночи и длятся  
Столько, сколько сему полукругу бывает потребно,  
Чтобы взойти над Землей, начиная с падения ночи.<sup>48</sup>

Потому он и спрашивает, как получается, что и в самые длинные, и в самые короткие ночи полукруг зодиака и восходит, и заходит.

Это происходит из-за наклона зодиакального круга: из-за перекоса полукруги зодиака восходят и заходят за неравные времена.<sup>49</sup> Ведь когда зодиакальный круг находится ниже всего над горизонтом, что бывает, когда на меридиане находится 1-ый градус Козерога, восход полукруга от 1-го градуса Овна до 30-го градуса Девы происходит быстрее всего: он полого приближается к горизонту, и многие части вместе поднимаются вверх. А когда зодиакальный круг поднимается круче всего, что бывает, когда на меридиане находится 1-ый градус Рака, тогда и полукруг от 1-го градуса Весов до 30-го градуса Рыб восходит круто, так что восход происходит за долгое время.

Так что рассуждение показывает, что как зимними, так и летними ночами 6 знаков восходят и 6 знаков заходят. Ведь времена восходов равных по величине знаков оказываются неравными. И зимними ночами восходят те знаки, у которых восход долог, а летними ночами – у которых восход короток.

#### **Исправление ошибки древних, относящейся к восходам**

Ошибку, которую древние совершали в отношении сизигий знаков зодиака, они делали и по отношению к временам восходов этих знаков. Предполагая, что зодиакальный круг поднимается круче всего, когда на меридиане находится 1-ый градус Рака, и в этот момент восходят Весы, а заходит Овен, они считали, что Весы восходят за наибольшее время, а Овен заходит за наибольшее время. И наоборот, поскольку зодиакальный круг расположен ниже всего, когда на меридиане находится 1-ый градус Козерога, и в этот момент восходит Овен, а заходят Весы, они считали, что быстрее всего вос-

---

<sup>48</sup> Арат, *Явления* 554–558, пер. А. А. Россиуса.

<sup>49</sup> Вопрос о восходах полукругов зодиака рассматривается Евклидом в *Явлениях* 14–18.

ходит Овен, а за наименьшее время заходят Весы. Далее, поскольку средний наклон зодиака к горизонту получается, когда на меридиане находится 1-ый градус Овна (и когда на меридиане находится 1-ый градус Весов), и при этом восходит Рак, а заходит Козерог, они считали, что среднее время восхода имеет Рак, и среднее время захода – Козерог. И обратно, когда Клешни находятся на меридиане, среднее время восхода имеет Козерог, и среднее время захода – Рак.

Однако такое изложение времен восходов, принятое древними, является ошибочным. Ведь Близнецы и Рак на зодиакальном круге имеют один и тот же наклон к горизонту, и одинаково отстоят от точки летнего солнцестояния, и обладают равной длительностью дня; и когда Близнецы находятся на меридиане, восходит Дева, а когда на меридиане находится Рак, восходят Весы, так что Дева и Весы восходят за равные времена. И зодиакальный круг поднимается круче всего, когда на меридиане находятся Близнецы и Рак, так что Дева и Весы восходят за наибольшие времена, а не только Клешни, как считали древние.

И опять, поскольку Стрелец и Козерог имеют один и тот же наклон к горизонту, и когда Стрелец находится на меридиане, восходят Рыбы, а заходит Дева, а когда на меридиане находится Козерог, восходит Овен, а заходят Весы; и зодиакальный круг находится ниже всего, когда Стрелец и Козерог находятся на меридиане, и Дева и Весы заходят за наименьшие времена.

И опять, когда Рыбы находятся на меридиане, восходят Близнецы, а когда на меридиане находится Овен, восходит Рак; но когда Рыбы и Овен находятся на меридиане, зодиакальный круг имеет средний наклон, так что средние времена восходов охватывают Близнецы и Рак, а заходов – Стрелец и Козерог.

Подобно этому, когда Дева и Клешни находятся на меридиане, говорят, что зодиакальный круг имеет средний наклон, и когда Дева находится на меридиане, восходит Стрелец, а заходят Близнецы, а когда на меридиане находятся Клешни, восходит Козерог, а заходит Рак, так что средние времена восходов охватывают Стрелец и Козерог, а заходов – Близнецы и Рак.

Отсюда очевидно, что знаки, равноотстоящие от точек солнцеворотов и равноденствий, восходят и заходят за равные времена.

И поскольку во всякую ночь 6 знаков восходят за 12 часов, и во всякий день 6 знаков восходят за 12 часов, отсюда ясно, что за день и ночь 12 знаков зодиака восходят за 24 часа, так что один знак восходит за 2 часа по среднему времени восхода. И обратно, поскольку во всякую ночь 6 знаков заходят за 12 часов, отсюда ясно, что один знак заходит за 2 часа и восходит за 2 часа, так что он заходит и восходит за 4 равноденственных часа.<sup>50</sup>

И у всех знаков зодиака совместное время восхода и захода составляет 4 равноденственных часа. И насколько увеличивается время восхода, настолько уменьшается время захода; и насколько уменьшается время восхода, настолько увеличивается время захода.

## 8. О МЕСЯЦАХ

### О значении слова «месяц»

Месяц – это время от соединения до соединения или от полнолуния до полнолуния. Соединение происходит, когда Солнце и Луна оказываются в одном градусе; и оно происходит на тридцатый день Луны. О полнолунии

---

<sup>50</sup> Это соотношение является приближенным, а не точным. Эванс и Бергрен в комментарии к английскому переводу *Введения* приводят следующую таблицу времен восходов и заходов знаков зодиака для 15-часового климата, вычисленную с помощью тригонометрических методов:

Знак зодиака	Время восхода	Время захода	Общее время
Овен	1 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	2 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>	3 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>
Телец	1 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	2 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	3 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>
Близнецы	1 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	2 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	4 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>
Рак	2 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	1 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	4 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>
Лев	2 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	1 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	3 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>
Дева	2 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>	1 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	3 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>
Весы	2 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>	1 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	3 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>
Скорпион	2 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	1 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	3 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>
Стрелец	2 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	1 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	4 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>
Козерог	1 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	2 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	4 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>
Водолей	1 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	2 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	3 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>
Рыбы	1 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	2 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>	3 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>

говорят, когда Луна оказывается в противостоянии с Солнцем; и оно происходит в середине месяца.

Месячное время составляет  $29\frac{1}{2}\frac{1}{33}$  дней. За месячное время Луна обходит круг зодиака и еще дугу, которую Солнце проходит за месячное время среди знаков зодиака: эта дуга примерно равна одному знаку. Так что Луна за месячное время проходит примерно 13 знаков зодиака.

### Греческие календарные обычаи

Как уже было сказано, точное месячное время составляет  $29\frac{1}{2}\frac{1}{33}$  дней, но в гражданских делах берется округленное значение  $29\frac{1}{2}$  дней, так что получается двойной месяц ( $\delta\iota\mu\eta\nu\omicron\nu$ ) в 59 дней. По этой причине гражданские месяцы поочередно берутся полными и пустыми, так что двойной лунный месяц составляет 59 дней.

Отсюда следует, что лунный год состоит из 354 дней. Ведь если мы умножим  $29\frac{1}{2}$  дней лунного месяца на 12, мы получим лунный год в 354 дня. Так что одно дело – солнечный год, и другое дело – лунный год. Ведь солнечный год – это обход Солнцем 12 знаков, и он составляет  $365\frac{1}{4}$  дней; а лунный год охватывает время в 12 лунных месяцев, и он составляет 354 дня.

Поскольку ни месяц, ни солнечный год не содержат целого числа дней, астрономы искали такое время, которое охватывало бы целое число дней, целое число месяцев и целое число лет. Древние стремились, чтобы месяцы брались по Луне, а годы – по Солнцу. Ведь по законам и по указаниям оракулов жертвоприношения по заветам отцов совершались всеми эллинами так, что годы брались в согласии с Солнцем, а дни и месяцы – с Луной.

Взятие лет по Солнцу означает, что одни и те же жертвоприношения богам совершаются в одно и то же время года, и весенние жертвоприношения всегда будут совершаться весной, летние – летом, и точно так же в остальные сезоны тоже будут свои жертвоприношения; и они будут приветливо и радостно приняты богами. Но этого не может произойти, если солнцестояния и равноденствия не будут приходиться на одни и те же месяцы.

Взятие же дней по Луне означает, что названия дней будут соответствовать фазам Луны: ведь дни называются именно по фазам Луны. Так день, когда появляется новая Луна, называется *новолунием*; день, когда появляется вторая фаза, называется *вторым*; а фаза Луны в середине месяца называется *полумесяцем*. И вообще все дни получают названия по фазам Луны. А последний 30-й день месяца называется *тридцаткой*.

И Арат называет дни в согласии со сказанным:

Или не видишь? Когда появляется с запада тонкий  
Сerp Луны, возвещает она начавшийся месяц;  
При наступлении дня четвертого будет впервые  
Света довольно ее, чтобы тень обозначилась; восемь  
Дней в полуньях, а полной Луной разделяется месяц  
Надвое. Так, наклоненье и облик чела изменяя,  
В месяце каждого дня порядок Луна указывает.<sup>51</sup>

Он здесь ясно говорит, что названия дней даны по фазам Луны.

То, что дни берутся точно по фазам Луны, подтверждается тем, что солнечные затмения приходятся на *тридцатку*: ведь именно в этот день Луна и Солнце соединяются в одном градусе. А лунные затмения происходят ночью в *полумесяц*: ведь именно тогда Луна находится в противостоянии с Солнцем и попадает в земную тень.

И вот, когда годы берутся точно по Солнцу, а дни и месяцы – по Луне, греки приносят жертвы по заветам отцов, чтобы каждое жертвоприношение богам происходило ежегодно в один и тот же срок.

#### Египетский календарь

Намерения и подходы египтян были противоположны эллинским. Они не брали ни годы по Солнцу, ни месяцы и дни по Луне, но приняли некую собственную схему. Ведь они хотели, чтобы жертвоприношения богам происходили не в одно и то же время года, но распределялись по разным временам года, происходя летом и зимой, осенью и весной.

Они взяли год в 365 дней: ведь они взяли 12 тридцатидневных месяцев и 5 добавочных дней. А  $\frac{1}{4}$  [дня] они не добавляли по указанной выше причине, чтобы праздники сдвигались назад. За 4 года праздники отставали от Солнца на целый день, а за 40 лет – на 10 дней в сравнении с солнечным годом. Так что праздники отставали на столько дней по сравнению с тем, как если бы они приходились на одни и те же времена года. За 120 лет накапливается разница в один месяц и по отношению к солнечному году, и по отношению ко временам года.

---

<sup>51</sup> Арат, *Явления 733–739*, пер. А. А. Россиуса.

По этой причине возникла широко распространенная ошибка, принятая эллинами в течение многих времен, вплоть до нашего времени. Большинство эллинов полагало, что египетские праздники Изида и зимнее солнцестояние по Евдоксу совпадают, хотя это полностью неверно. Ведь праздники Изида на целый месяц опережают зимнее солнцестояние.

Эта ошибка происходит из-за вышеназванной причины. Ведь 120 лет назад праздники Изида приходились на зимнее солнцестояние.<sup>52</sup> За 4 года получалось опережение на один день, и это не вызывало ощутимой разницы со временами года. За 40 лет получалось опережение на 10 дней, и это опережение также не слишком ощущалось. Однако теперь, когда за 120 лет возникло опережение на один месяц, ошибку тех, кто считает, что праздники Изида совпадают с зимним солнцестоянием по Евдоксу, уже нельзя обойти молчанием. Разница в один или два дня допустима, но опережение в один месяц скрыть невозможно. Могут быть обжалованы величины дней, имеющих большую разницу с зимним солнцестоянием; и линии, вычерчиваемые солнечными часами, позволяют установить истинные солнцестояния, причем прежде всего – у египтян, прирожденных наблюдателей. Так что праздники Изида происходят раньше зимнего солнцестояния, и раньше летнего солнцестояния, о чем упоминает Эратосфен в трактате *О восьмилетии*. И они происходят и осенью, и около летнего солнцестояния, и

---

<sup>52</sup> Это сообщение Гемин служит основой для датировки его жизни: нужно взять год, когда египетские празднества в честь Изида приходились на зимнее солнцестояние, и прибавить к нему 120 лет. Самые поздние авторы, которых упоминает Гемин во *Введении* – Гиппарх, Полибий, Кратет, Боэт – все жили во II веке до н. э. Несколько позднее, в первой половине I века до н. э., жил Посидоний, к *Метеорологии* которого Гемин составил комментарий. С другой стороны, самый ранний автор, упоминающий Гемин – это Александр Афродисийский, работавший в конце II в. н. э. Таким образом, текстуальные свидетельства дают для жизни Гемин достаточно широкий промежуток с первой трети I в. до н. э. до конца II в. н. э. Поэтому астрономическое свидетельство самого Гемин оказывается весьма ценным.

Большинство авторов сходятся на том, что это свидетельство позволяет датировать создание *Введения* приблизительно 70 г. до н. э. Отто Нейгебауер, доводы которого основывались на сопоставлении египетского и юлианского календарей, предложил сдвинуть эту датировку на 50 г. н. э. Детальное обсуждение этого вопроса см. в вводной статье Эванса и Бергрена к английскому переводу *Введения*.

весной, и около зимнего солнцестояния. Ведь за 1460 лет праздники проходят через все времена года и опять возвращаются к тому же самому сроку.

И так египтяне с помощью своей схемы достигли названных выше целей, а эллины, имевшие противоположное мнение, брали годы по Солнцу, а дни и месяцы – по Луне.

И древние приняли тридцатидневные месяцы с годовыми вставками, более быстрые в сравнении с явлениями и отвергаемые истиной, поскольку все дни и месяцы не согласуются с Луной, и год не подстраивается к Солнцу. Так что они искали период, который по годам согласовывался бы с Солнцем, а по месяцам и дням – с Луной; и этот период должен был охватывать целое число месяцев, целое число дней и целое число лет.

### Восьмилетие

Первым в качестве такого периода они взяли восьмилетие (ὀκταετηρίς), охватывающее 99 месяцев, из которых 3 вставных, 2922 дня и 8 лет. Восьмилетие составляется следующим путем. Поскольку солнечный год содержит  $365\frac{1}{4}$  дней, а лунный год – 354 дня, берется избыток, на который солнечный год превосходит лунный: он равен  $11\frac{1}{4}$  дням. Если мы возьмем год из лунных месяцев, нам неостанет до солнечного года  $11\frac{1}{4}$  дней. Вот они и искали, сколько раз надо взять этот избыток, чтобы получилось целое число дней и целое число месяцев; и если взять его 8 раз, получится 90 дней, или 3 месяца.

Поскольку по сравнению с солнечным годом нам недостает  $11\frac{1}{4}$  дней, ясно, что за 8 лунных лет по сравнению с солнечными годами нам неостанет 90 дней, то есть 3 месяца. По этой причине в каждом восьмилетии берутся 3 вставных месяца, так что восполняется недостаток, ежегодно возникающий в сравнении с солнечным годом, и по прошествии 8 лет все начинается сначала, опять согласуясь со временами года. И получается, что жертвоприношения богам всегда делаются в одни и те же времена года.

Вставные месяцы они добавляли так, чтобы те распределились по возможности равномерно. Ведь никто не должен ждать, пока образуется месячное расхождение с явлениями и Солнце убежит вперед на целый месяц. По этой причине вставные месяцы добавлялись в 3-й, 5-й и 8-й годы, так что два месяца выпадали после двух лет и один – после одного года. И не будет разницы, если кто-нибудь произведет такое же распределение вставных месяцев по другим годам.

Лунный год берется в 354 дня. По этой причине они взяли лунный месяц в  $29\frac{1}{2}$  дней, а двойной месяц – в 59 дней. Полный и пустой месяцы берутся поочередно, поскольку двойной лунный месяц составляет 59 дней. Так что в году получается 6 полных и 6 пустых месяцев, вместе 354 дня. По этой причине полный и пустой месяцы берутся поочередно.

#### **Дефекты восьмилетий и попытки их исправить**

Если мы ходим только того, чтобы год согласовывался с Солнцем, использование вышеназванного периода будет согласовано с явлениями.<sup>53</sup> Если же не только год должен браться по Солнцу, но и месяцы и дни – по Луне, надо обдумать, как достичь этой цели.

Поскольку лунный месяц содержит в точности  $29\frac{1}{2}\frac{1}{33}$  дней, и в восьмилетии имеется вместе со вставными 99 месяцев, умножим  $29\frac{1}{2}\frac{1}{33}$  дней в месяце на 99 месяцев и получим  $2923\frac{1}{2}$  дня. Так что за 8 солнечных лет следует взять  $2923\frac{1}{2}$  лунных дня. Но солнечный год содержит  $365\frac{1}{4}$  дней, так что 8 солнечных лет охватывают 2922 дня: ведь именно таким будет восьмикратное количество дней года. И если 8 лунных лет содержат  $2923\frac{1}{2}$  дня, то тогда за каждое лунное восьмилетие мы запаздываем на полтора дня. За 16 лунных лет мы запаздываем на 3 дня. По этой причине за каждое шестнадцатилетие по бегу Луны добавляются 3 дня, если только годы мы берем по Солнцу, а месяцы и дни – по Луне.

Однако при таком исправлении возникает другая ошибка. Ведь 3 добавочных лунных дня, образующиеся за 16 солнечных лет, за 10 шестнадцатилетий дают 30 дней по солнечным временам года, то есть целый месяц. По этой причине за каждые 160 лет от вставных месяцев восьмилетий отнимается один месяц. Так что против 3 необходимых месяцев, которые берутся за каждые 8 лет, здесь берутся только 2 месяца. И после отнятия этого месяца месяцы и дни вновь будут согласованы с Луной, а годы – с Солнцем.

И все же это улучшение не приводит к согласию с явлениями. Восьмилетие в целом не достигает согласия и по месяцам, и по дням, и по вставкам. Ведь месячное время здесь не берется точным. Точное месячное время

---

<sup>53</sup> Согласование с явлениями произойдет, поскольку восьмилетие содержит целое число лет. Однако оно не содержит целого числа месяцев, если учесть, что лунный месяц не равен  $29\frac{1}{2}$  дня, но превышает эту величину на  $\frac{1}{33}$  дня, каковое превышение пока что не принималось в расчет.

составляет 29 дней и  $31'50''8'''20''''$ .<sup>54</sup> [Поэтому за 16 лет против 3 вставных месяцев нужно добавлять 4 дня.]

Поэтому не следует ни за какой период брать равное число пустых и полных месяцев, но полных должно быть больше, чем пустых. Ведь если бы время одного месяца составляло  $29\frac{1}{2}$  дня, надо было бы брать равное число полных и пустых месяцев; сейчас же имеется ощутимая доля месячного времени, образующая однодневную величину, и по этой причине полных месяцев должно быть больше, чем пустых.

И в самом деле, за 8 лет не образуются 3 вставных месяца. Если лунный год составляет 354 дня, то избыток солнечного года равен  $11\frac{1}{4}$  дням; и если умножить его на 8, получится 3 вставных месяца. Однако точное значение лунного года весьма близко к  $354\frac{1}{2}$  дням.<sup>55</sup> Если мы вычтем  $354\frac{1}{2}$  из  $365\frac{1}{4}$ , получится  $10\frac{1}{2}\frac{1}{3}\frac{1}{12}$  дней; умножая на 8, получаем значение, весьма близкое к  $87\frac{1}{2}$  дням.<sup>56</sup> Эти дни не составляют 3 месяца; по этой причине за 8 лет не следует брать 3 вставных месяца.

Это становится ясным при рассмотрении девятнадцатилетия.<sup>57</sup> Ведь за 19 лет берутся 7 вставных месяцев; и девятнадцатилетие согласуется со взятыми месяцами на больших временах. За 8 девятнадцатилетий берутся 56 вставных месяцев. А за восьмилетие бралось 3 вставных месяца, так что в 19 восьмилетиях, то есть в 152 годах, бралось 57 вставных месяцев. Но за это время по девятнадцатилетиям, находящимся в согласии с явлениями, берется 56 вставных месяцев; так что по восьмилетиям получается на один вставной месяц больше. Так что восьмилетие не содержит 3 вставных месяцев, но период изменяется в этом отношении.

---

<sup>54</sup> Если пересчитать обыкновенную дробь  $\frac{1}{2}\frac{1}{33}$  в шестидесятеричную с точностью до кварт, получится  $31'49''05'''27''''$ . Так что шестидесятеричная дробь  $31'50''08'''20''''$ , которую приводит Гемин, получена независимым образом. Этот результат принадлежит вавилонским астрономам.

<sup>55</sup> Здесь дробная часть  $\frac{1}{2}\frac{1}{33}$  округлена до  $\frac{1}{33} = \frac{1}{3}$ .

<sup>56</sup> Результат умножения точный; возможно, что Гемин говорит о приближенном результате, поскольку значение  $354\frac{1}{2}$  было приближенным.

<sup>57</sup> Открытие 19-летнего цикла обычно приписывается Метону – астроному, работавшему в Афинах во 2-й половине V в. до н. э.

### Деятнадцатилетие

После того, как восьмилетие оказалось во всех отношениях ошибочным, астрономы из круга Евктемона,<sup>58</sup> Филиппа и Каллиппа<sup>59</sup> составили другой, девятнадцатилетний период.<sup>60</sup> Они заметили, что 19 лет охватывают 6940 дней, или 235 месяцев, включая вставные; и в 19 годах берется 7 вставных месяцев. При этом год содержит  $365\frac{5}{19}$  дней. Из 235 месяцев берется 110 пустых и 115 полных, так что не всегда берутся поочередно то один пустой, то один полный месяц, но иногда и два полных месяца подряд. Поэтому и природа соответствует явлениям по отношению к Луне, тогда как в восьмилетии – не соответствовала.

Из 235 месяцев 110 берутся пустыми по следующей причине. Сначала они взяли 235 месяцев за 19 лет, предположив, что все они будут тридцатидневными, тогда всего получится 7050 дней. Затем они сказали, что пустых месяцев будет 110: по этой причине в девятнадцатилетии получается 6940 лунных дней. Ведь 7050 дней, полученные из всех тридцатидневных месяцев, превосходят 6940 дней на 110 дней. Так что 110 месяцев берутся пустыми, чтобы в 235 месяцах девятнадцатилетия получилось 6940 дней.

Чтобы исключение дней происходило по возможности равномерно, они разделили 6940 дней на 110 и получили 63 дня. Так что подлежат устранению дни, разделенные промежутком в 63 дня.<sup>61</sup> И не выходит так, чтобы повсюду устранялись тридцатые дни, но устранимыми называются дни, разделенные промежутком в 63 дня.

### Семидесятишестилетие

В этом периоде месяцы представляются хорошо определенными, и вставные месяцы согласуются с явлениями; а вот годовое время <не> согласова-

---

<sup>58</sup> Евктемон (ум. 432 до н. э.) – афинский астроном, работавший вместе с Метоном. В некоторых источниках они упоминаются вместе в связи с 19-летним циклом или с определением летнего солнцестояния 432 года до н. э. (Птолемей, *Альмагест* 3, 1).

<sup>59</sup> Каллипп (370–300 до н. э.) – афинский астроном из круга Аристотеля. Известен своей моделью гомоцентрических сфер. Второй упоминаемый Геминином астроном, Филипп, мало известен.

<sup>60</sup> Каллиппу обычно приписывается открытие 76-летнего цикла, о котором речь идет ниже.

<sup>61</sup> То есть – каждый 64-й день.

но с явлениями. Многолетними наблюдениями установлено, что годовое время составляет  $365\frac{1}{4}$  дня, тогда как в девятнадцатилетии оно получается равным  $365\frac{5}{19}$  дней. Так что оно превосходит  $365\frac{1}{4}$  дня на  $\frac{1}{76}$ .

По этой причине астрономы из круга Каллиппа исправили избыток дней и составили семидесятишестилетие, состоящее из 4 девятнадцатилетий и охватывающее 940 месяцев, среди которых 28 вставных, и 27759 дней. Порядок вставных месяцев в нем тот же самый. И считается, что этот период наилучшим образом согласуется с явлениями.

## 9. О СВЕТЕ ЛУНЫ

### Луна освещается Солнцем

Луна освещается Солнцем. Ведь ее освещенная сторона всегда повернута к Солнцу. Когда она восходит перед Солнцем, ее освещенная сторона смотрит на восток; а когда она садится перед Солнцем или вслед за Солнцем, ее освещенная сторона обращена к Солнцу. В некоторые редкие дни можно наблюдать, как Луна садится за Солнцем, и ее освещенная сторона смотрит на запад, а ночью она проходит мимо Солнца и восходит перед Солнцем, так что ее освещенная сторона смотрит на восток.<sup>62</sup> Отсюда ясно, что Луна освещается Солнцем.

---

<sup>62</sup> Это утверждение очевидно неверно. Молодая Луна, заходящая за Солнцем, не может ночью обогнать Солнце, поскольку она отстает от него. Правильное утверждение должно звучать так: «В некоторые редкие дни можно наблюдать, как Луна восходит перед Солнцем, и ее освещенная сторона смотрит на восток, а днем она проходит мимо Солнца и садится вслед за Солнцем, так что ее освещенная сторона смотрит на запад».

Может наблюдаться и вот что. Когда Солнце восходит на зимнем тропике, тогда середина освещенной части Луны смотрит на Солнце, так что прямая, соединяющая рога Луны, делится пополам и под прямым углом прямой, проведенной от центра Солнца через среднее сечение Луны.<sup>63</sup> И когда Солнце восходит на летнем тропике, вновь середина освещенной части Луны обращена к середине Солнца, так что упомянутая выше прямая делится схожим образом, пополам и под прямым углом. Это же происходит и на закатах. И это свидетельствует о том, что Луна освещается Солнцем.

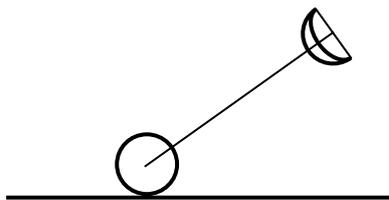
### Объяснение фаз Луны

Освещенная часть Луны конечно же всегда является полусферой, но она не всегда представляется одинаково освещенной для нашего зрения из-за своего расположения относительно Солнца.

Когда на тридцатый день Солнце и Луна оказываются в одном градусе, тогда освещается полусфера, смотрящая на Солнце и отвернутая от нашего зрения: ведь Луна переносится ниже Солнца. Когда Луна отклоняется от Солнца в новолуние, она наблюдается серпообразной: ведь освещенная полусфера лишь малой <частью> наклонена к нашему зрению. Когда Луна отходит от Солнца в следующие дни, освещенная часть представляется нам все большей и большей. Когда Луна отходит от Солнца на  $\frac{1}{4}$  зодиакального круга, она наблюдается половинной: ведь освещенная Солнцем полусфера повернулась к нам наполовину. И чем большим становится <отдаление Луны> от Солнца, тем большим становится и освещение. Когда Луна оказывается в противостоянии с Солнцем, освещенная полусфера оказывается напротив нашего зрения. И вообще, наблюдаемая величина освещения пропорциональна отдалению. Наконец, когда Луна подходит к Солнцу, она выглядит неосвещенной: ведь ее освещенная полусфера опять повернута к

---

<sup>63</sup> Это расположение рогов Луны по отношению к восходящему Солнцу показано на следующем рисунке.



Солнцу. И логично, что теперь освещенная часть Луны становится для нас ненаблюдаемой. Отсюда ясно, что Луна освещается Солнцем.

### Фазы Луны

Луна за месячное время проходит все свои 4 фазы, каждую из них дважды. Эти фазы таковы: серповидная, половинная, двояковыпуклая, полнолуние.

Серповидная фаза возникает с начала месяца, половинная – около 8-го дня месяца, двояковыпуклая – около 12-го дня, полнолуние – около середины месяца; и обратно, двояковыпуклая после середины месяца, половинная – около 23-го дня, серповидная – в конце месяца.

### Вариации фаз внутри месяца

Одни и те же фазы Луны не всегда приходятся на одноименные дни, но на разные дни из-за аномалий движения.<sup>64</sup>

Серповидная Луна раньше всего появляется в новолуние, позже всего – на 3-й день. И она остается серповидной иногда до 5-го, а самое позднее до 7-го дня. Половинной она становится самое раннее на 6-й день и самое позднее на 8-ой. Двояковыпуклой она становится самое раннее на 10-й день и самое позднее на 13-ой. Полнолуние наступает самое раннее на 13-й день и самое позднее на 17-ой. Второй раз двояковыпуклой она становится самое раннее на восходе 18-го дня и самое позднее на 22-й. Второй раз половинной она становится самое раннее на 21-й день и самое позднее на 23-й. Второй раз серповидной она становится самое раннее на 25-й день и самое позднее на 26-й.

Время всякого месяца составляет  $29\frac{1}{2}\frac{1}{33}$  дней. Время месяца измеряется от соединения до соединения или от полнолуния до полнолуния. Соедине-

---

<sup>64</sup> С современной точки зрения, первая аномалия лунного движения возникает из-за того, что она движется по эллиптической орбите. В вавилонской теории движения Луны эта первая аномалия приближенно описывалась с помощью арифметической прогрессии: в течение первой половины аномалистического месяца Луна двигалась по орбите с равномерно нарастающей скоростью, а в течение второй половины аномалистического месяца Луна двигалась по орбите с равномерно убывающей скоростью. Эту теорию Гемин рассматривает в последней главе своего трактата. В геометрической теории Гиппарха эта аномалия моделировалась движением Луны по эпициклу.

ние – это время, когда Солнце и Луна оказываются в одном градусе, что происходит на 30-й день.

#### 10. О СОЛНЕЧНЫХ ЗАТМЕНИЯХ

Солнечные затмения происходят из-за закрытия Луной. Солнце переносится высоко, а Луна – низко, так что когда Солнце и Луна оказываются в одном градусе,<sup>65</sup> Луна закрывает Солнце, загораживая лучи, идущие к нам от Солнца. Поэтому говорится не о затмении в собственном смысле, но о закрытии. Ведь Солнце не затмевается ни в какой своей части: это мы перестаем его видеть из-за закрытия Луной.

По этой причине затмения не оказываются для всех одинаковыми, но в разных климатах возникают большие изменения в величине затмений. В одно и то же время Солнце для кого-то затмевается целиком, для кого-то – наполовину, для кого-то – менее чем наполовину, а кто-то наблюдает его даже не начавшим затмеваться ни на какую часть.

Для тех, кто живет отвесно под закрытием, Солнце становится целиком невидимым; те, кто живет частично вне закрытия, видят затмившейся некую часть Солнца; а те, кто живет целиком вне закрытия, не наблюдают затмившейся ни одну часть Солнца.<sup>66</sup>

О том, что Солнце затмевается из-за закрытия Луной, больше всего свидетельствует то, что затмения происходят не во все дни, но только на 30-й, когда Луна соединяется с Солнцем, а также то, что величины затмений пропорциональны [смещениям] населенных областей.

---

<sup>65</sup> Гемин в своем объяснении не принимает в учет наклон лунной орбиты по отношению к эклиптике, из-за которого солнечные и лунные затмения могут происходить лишь вблизи узлов лунной орбиты, так что условия, при которых затмение оказывается возможным, возникают раз в полгода.

<sup>66</sup> Результаты одновременного наблюдения солнечного затмения в Геллеспонте и Александрии использовались Гиппархом для определения расстояния от Земли до Луны по лунному параллаксу (см. Птолемей, *Альмагест* V 14, 19; Клеомед, *О круговращении небесных тел* II 3, 1).

## 11. О ЛУННЫХ ЗАТМЕНИЯХ

Лунные затмения происходят из-за попадания Луны в земную тень. Подобно тому, как прочие освещенные Солнцем тела отбрасывают тени, так и Земля, освещенная Солнцем, отбрасывает тень. И конечно, из-за величины Земли получившаяся тень является беспримесной и глубокой.

Когда Луна оказывается в противостоянии с Солнцем, тогда в противостоянии с Солнцем оказывается и земная тень:<sup>67</sup> поэтому разумно считать Луну, переносимую ниже тени, попадающей в земную тень.

И всегда та ее часть, которая попала в земную тень, становится неосвещенной Солнцем из-за закрытия Землей: ведь на одной прямой оказываются и Солнце, и Земля, и земная тень, и Луна. По этой причине лунное затмение происходит не во всякий день, но лишь в середине месяца: ведь именно тогда Луна оказывается в противостоянии с Солнцем.

И конечно, лунные затмения оказываются одинаковыми для всех. При солнечных затмениях закрытия будут различными для разных мест обитания, и по этой причине будет различаться и величина затмения; а вот попадание Луны в тень при одном и том же затмении будет одинаковым для всех.

Однако Луна не всегда затмевается одинаково: когда она проходит через середину затмеваемой области ( $\delta\acute{\iota}\alpha\ \mu\acute{\epsilon}\sigma\sigma\upsilon\ \tau\omicron\upsilon\ \acute{\epsilon}\kappa\lambda\epsilon\iota\tau\tau\iota\kappa\omicron\upsilon$ ), она попадает в земную тень целиком, так что с необходимостью и затмевается целиком; а когда она касается тени, затмевается некоторая часть Луны. Сама затмеваемая область имеет величину в  $2^\circ$ : ведь в этом месте происходят все затмения Луны.<sup>68</sup>

---

<sup>67</sup> Земная тень постоянно пребывает в противостоянии с Солнцем.

<sup>68</sup> Затмения возможны, когда Луна попадает в полосу, отстоящую на  $2^\circ$  в обе стороны от эклиптики. Этот опытный факт был известен вавилонским астрономам, и Гемин скорее всего опирается здесь на вавилонские источники. Простейшие модели лунного затмения, принятые в греческой астрономии, дают для полосы затмения меньшую ширину. Согласно Гиппарху, диаметр земной тени составляет  $2\frac{1}{2}$  диаметра Луны. Приняв видимый диаметр Луны в  $\frac{1}{2}^\circ$ , получаем, что полуширина затмеваемой области составляет  $\frac{3}{8}^\circ$ . Добавив полудиаметр Луны, получаем полуширину области, в которую должен попасть центр Луны, равной  $\frac{7}{8}^\circ$ . Эти расчеты привязаны к наблюдателю, находящемуся в центре Земли; чтобы получить более широкую полосу, надо учесть параллакс наблюдателя.

Отсюда ясно, что лунные затмения происходят из-за попадания Луны в земную тень. Величины затмений пропорционально согласуются с ежедневным движением Луны по широте; и лунные затмения происходят не в разные дни, но только в середине месяца.

## 12. О ТОМ, ЧТО ПЛАНЕТЫ ВРАЩАЮТСЯ ПРОТИВ ДВИЖЕНИЯ КОСМОСА

### О круговом движении космоса

Космос движется круговым переносом с востока на запад. Ведь звезды, которые на заходе Солнца видны на востоке, по наступлении ночи наблюдаются все выше и выше; затем они видны на меридиане; при дальнейшем прохождении ночи эти же звезды наблюдаются склоняющимися к западу; и наконец мы видим, как они заходят. И это происходит каждый день со всеми звездами. Так что ясно, что космос в целом во всех своих частях движется с востока на запад.

То, что он производит круговой перенос, доказывается тем, что все звезды в одном месте восходят и в одном месте заходят. И посредством диоптра наблюдается, что все звезды производят круговое движение, обходя диоптр в целом.<sup>69</sup>

### Об обратном движении Солнца и Луны

Солнце же переносится с запада на восток, против движения космоса. Это ясно из того, какие звезды восходят перед восходом Солнца. Ведь звезды, которые наблюдались восходящими перед восходом Солнца, в следующие ночи наблюдаются восходящими еще раньше; и это происходит во все последующие ночи. Отсюда ясно, что Солнце переходит в следующие знаки зодиака, двигаясь с запада на восток, против движения космоса.

Если бы Солнце переносилось с востока на запад, то всегда восходящие перед ним звезды становились бы невидимыми, поскольку при таком переносе они скрывались бы в солнечных лучах (ведь звезды всегда становятся невидимыми в сиянии Солнца). Однако же этого не происходит, но звезды, восходящие перед восходом Солнца, в последующие ночи наблюдаются все

---

<sup>69</sup> Диоптр, о котором говорит Гемин, скорее всего представлял собой визирную линейку, закрепленную на экваториальной монтировке.

время на большем и большем расстоянии от восхода, так что за месячное время перед Солнцем восходит целый знак зодиака, – тот, который раньше скрывался в солнечных лучах (и всегда следующий знак зодиака, в который перешло Солнце, становится невидимым в солнечных лучах, тогда как предшествующий ему знак наблюдается).

Следующий знак зодиака всегда становится невидимым за месячное время из-за того, что в него переходит Солнце, а предыдущий знак становится видимым на расстоянии в 2 знака. И это всегда происходит с каждым из 12 знаков.

Отсюда ясно, что Солнце движется против космоса, переходя в следующие знаки зодиака, а не в предыдущие.

Еще яснее это движение наблюдается в случае Луны: ведь наблюдается ее движение с запада на восток, против движения космоса. Оно может быть постигнуто за одну ночь, поскольку о нем ясно свидетельствуют явления. Ведь когда Луна наблюдается рядом с какой-нибудь неподвижной звездой, за ночь она смещается от отмеченной звезды на восток, и [звезда смещается от Луны] на запад. И часто за целую ночь она смещается на  $8^\circ$  к востоку от отмеченной звезды.

Так что ее движение против космоса постигается наблюдением за одну ночь; и она переходит не к предыдущим звездам, но к следующим.

Некоторые говорят, что хотя Солнце и Луна переходят в следующие знаки, однако они не движутся противоположно движению космоса, но из-за своей величины отстают от сферы неподвижных звезд. При этом нам кажется, что они переходят в следующие знаки противоположным движением, однако это не истинно: Солнце и Луна вращаются с востока на запад, но, обгоняемые космосом в своем движении по кругу, они наблюдаются в следующих знаках.

И они используют такое сравнение: если, говорят они, представить себе 12 бегунов, бегущих по кругу с равными скоростями, и еще одного, совершающего сходное, но замедленное движение по кругу, нам будет казаться, что он переходит назад к следующим [бегунам]. Однако это происходит не

по истине, но, когда он движется таким же движением, из-за его медленности нам будет казаться, что он движется в противоположную сторону.<sup>70</sup>

И это происходит как для Солнца, так и для Луны. Ведь, продвигаясь на одну ту же часть космоса, из-за медленности они переходят в следующие [знаки]; подобно тому, как корабли, поднимающиеся по рекам, из-за течения кажутся движущимися назад. Отсюда ясно, что и с Солнцем, и с Луной дела обстоят таким же образом.

Однако это мнение, высказываемое многими философами, не согласуется с явлениями. Ведь если бы тела отставали из-за их величины, то тогда отставание шло бы по параллельным кругам, подобно тому как все неподвижные звезды при вращении космоса переносятся по параллельным кругам с востока на запад. Однако они отстают не по параллельным кругам. Солнце, движущееся посередине зодиакального круга, одновременно и осуществляет переход по широте от тропика к тропику, и, как я полагаю, движется присущим ему движением как с востока на запад, так и с запада на восток.<sup>71</sup> И Луна производит проход на всю ширину зодиакального круга: но ничто отстающее назад не может вместе с тем двигаться по широте, поскольку отставание должно происходить из-за вращения космоса.

#### Об обратном движении планет

Но сильнее всего ложность этого мнения опровергается движением пяти планет. Ведь они иногда отстают от неподвижных звезд, иногда уходят вперед, а иногда останавливаются около этих звезд, совершая так называемые «остановки». Из этого их движения ясно, что переход к следующим [знакам] происходит не из-за отставания: ведь тогда отставание было бы постоянным.

Однако же для каждой планеты имеется своя собственная сферическая конструкция (σφαιροποιία),<sup>72</sup> благодаря которой она иногда переходит к

---

<sup>70</sup> Сравнение с кораблем и прогуливающимся по его палубе пассажирами, а также с муравьями, ползущими по гончарному кругу, см. Клеомед, *О круговращении небесных тел* I, 2.

<sup>71</sup> С востока на запад – ежедневное движение; с запада на восток – годовое движение относительно сферы неподвижных звезд.

<sup>72</sup> Эта сферическая конструкция, возможно, представляла собой предложенную Аполлонием модель эпициклов, приведенную к виду вложенных друг в друга дви-

следующим знакам, иногда к предыдущим, иногда останавливается. Для Солнца и Луны также имеется своя собственная конструкция, обеспечивающая замысловатое<sup>73</sup> и происходящее по природе движение по широте, так что они и движутся с запада на восток, и совершают проход по широте.

То, что планеты не могут переходить в следующие знаки из-за отставания, ясно также и из отсутствия пропорции между возникающими переходами, с одной стороны, и величинами и расстояниями планет, с другой стороны. Ведь если замедление планет происходит из-за их величины, то тогда должна иметься пропорция между величинами планет и возникающими расстояниями переходов. А поскольку ее нет, необходимо сказать, что обратное движение планет происходит по природе.

И из собственной сферической конструкции каждой планеты видно, что возникающие при переходе расстояния различны.

### 13. О ВОСХОДАХ И ЗАХОДАХ

#### О восходах и заходах говорится в двух смыслах

Космос, движущийся от восхода к закату днем и ночью, возвращается от восхода к восходу. В обращении космоса все звезды ежедневно и восходят, и заходят.

И восход (ἀνατολή) – это ежедневно происходящее появление из-за горизонта, а заход (δύσις) – ежедневно происходящее сокрытие за горизонтом.

Говорят также о восходах (ἐπιτολαί) и заходах (δύσεις), и так говорили некоторые незнающие, воспринявшие это знание. Однако различие между восходом (ἀνατολή) и восходом (ἐπιτολή) велико. Что такое восход (ἀνατολή) – уже сказано выше; восход (ἐπιτολή) же – это появление из-за горизонта, происходящее тогда, когда Солнце находится на горизонте.<sup>74</sup> Такое же

---

жущихся сфер. Подобную конструкцию упоминает также Теон Смирнский в *Изложении математических предметов, полезных для чтения Платона* (см. ниже).

<sup>73</sup> Представление о «замысловатом» движении планет, происходящем в результате свободного выбора, принадлежит стоикам. Ср. Клеомед, *О круговращении небесных тел* I 3; Цицерон, *О природе богов* 2.43, 2.58.

<sup>74</sup> Восход во втором смысле (ἐπιτολή) называется гелиакическим восходом, если он происходит утром, и акроническим восходом, если он происходит вечером. Ниже в этой главе речь о восходах и заходах идет именно в этом, втором смысле.

определение имеется и для заходов: в одном смысле заходом называется ежедневное сокрытие за горизонтом, в другом – появление на горизонте вместе с Солнцем.

#### **Виды восходов и заходов**

Для каждой звезды имеются два восхода (ἐπιτολαί): об одно говорят как о вечернем, о другом – как об утреннем. Утренний восход – когда вместе с восходящим Солнцем восходит некая звезда, в то же самое время появляясь на горизонте; вечерний восход – когда вместе с заходящим Солнцем восходит некая звезда, появляясь вместе с ним на горизонте.

Утренние и вечерние восходы делятся надвое, и одни из них называются истинными, другие – видимыми. Истинные – когда вместе по истине на горизонте появляются восходящее Солнце и некая восходящая с ним звезда; этот восход оказывается невидимым из-за лучей Солнца. На следующий день Солнце обратным движением переходит к следующим [знакам], и звезда восходит настолько раньше Солнца, насколько Солнце перешло к следующим [знакам] за время одного дня. Но восход звезды все равно невозможно наблюдать, так как он меркнет в сиянии Солнца. И опять на следующий день Солнце переходит к следующим [знакам], и звезда восходит настолько раньше Солнца, насколько Солнце передвинулось за два дня. В следующие дни звезда восходит все раньше и раньше перед восходом Солнца; и когда она восходит раньше настолько, что становится возможным наблюдать ее восход, ускользнувший от лучей Солнца, тогда говорят, что звезда совершает видимый утренний восход.

По этой причине в постановлениях народного собрания указываются видимые восходы звезд: ведь истинные восходы невидимы и ненаблюдаемы, тогда как видимые – и предсказуемы, и наблюдаемы.

Такое же рассуждение имеется и о вечерних восходах. Они тоже делятся надвое, и одни из них называются истинными, другие – видимыми. Истинные – когда вместе по истине на горизонте появляются заходящее Солнце и некая восходящая звезда, в строгом смысле слова; и эти восходы оказываются невидимыми из-за лучей Солнца. В следующие дни из-за перехода Солнца промежуток между звездой и Солнцем сокращается, и она восходит раньше захода Солнца, так что ее восход невидим из-за сияния Солнца.

Когда же вслед за заходом Солнца она впервые<sup>75</sup> наблюдается ускользнувшей от лучей Солнца, тогда говорят, что происходит ее видимый вечерний восход. В следующие ночи она показывается все выше и выше.

Подобным образом и о заходах говорят, что они делятся надвое: одни из них – утренние, другие – вечерние. Говорят об утренних заходах, когда некая звезда заходит при восходящем Солнце; а о вечерних заходах говорят, когда вместе с заходящим Солнцем на горизонте оказывается некая заходящая звезда.

Утренние заходы делятся надвое, и одни из них – истинные, другие – видимые. Истинные – когда на горизонте появляются Солнце и звезда, и Солнце восходит, а звезда заходит; такие заходы оказываются невидимыми из-за лучей Солнца. Видимый же утренний заход – когда перед восходом Солнца наблюдается последний заход звезды.

Подобным образом и вечерние заходы делятся надвое, и одни из них – истинные, другие – видимые. Истинные – когда без различия [во времени] на горизонте появляются Солнце и звезда, заходящие вместе; эти заходы ненаблюдаемы из-за лучей Солнца. Видимые же вечерние заходы – когда вслед за заходом Солнца мы наблюдаем некую звезду, ускользнувшую от Солнца.

#### **Порядок восходов и заходов**

Утренние восходы и заходы сначала происходят истинные, затем – видимые. А вечерние восходы и заходы сначала происходят видимые, затем – истинные.

Утренний восход после утреннего восхода, и вечерний восход после вечернего восхода, и вообще всякий подобный вид после подобного вида для всех звезд происходит через год: ведь Солнце за год обходит круг зодиака и опять оказывается напротив тех же звезд.

Для [звезд], лежащих на зодиакальном круге, утренний восход происходит через шесть месяцев после вечернего восхода; и утренний заход – после вечернего захода.

Для звезд, лежащих севернее зодиакального круга, утренний восход после вечернего восхода происходит через промежуток времени, больший

---

<sup>75</sup> Оговорка; должно быть «в последний раз».

шести месяцев. А для [звезд], лежащих южнее зодиакального круга, утренний восход после вечернего восхода происходит через промежуток времени, больший шести месяцев. Отличное от шести месяцев время не является определенным для всех звезд, но для одних одно больше, для других меньше. Для звезд, которые лежат все дальше к северу, это время становится все большим и большим из-за того, что у звезд, лежащих все дальше к северу, отрезки, по которым они переносятся над Землей, получаются все большими. А для звезд, которые лежат все дальше к югу, это время становится все меньшим и меньшим: ведь у звезд, лежащих к югу, отрезки, по которым они переносятся над Землей, схожим образом получаются все меньшими.

И наоборот, для звезд, лежащих севернее зодиакального круга, от утреннего восхода до вечернего восхода проходит время, меньшее шести месяцев; а для звезд, лежащих южнее, от утреннего восхода до вечернего восхода проходит время, большее шести месяцев. Различие времен соответствует расстояниям от зодиакального круга и различию отрезков, лежащих над Землей и ниже горизонта.

Для звезд, лежащих на зодиакальном круге, утренний восход и вечерний заход происходят вместе,<sup>76</sup> и точно так же – утренний заход и вечерний восход. А для остальных звезд названные выше виды событий происходят не вместе, но разнятся по временам.

#### 14. О ПУТЯХ НЕПОДВИЖНЫХ ЗВЕЗД

##### Деление звездных путей горизонтом

Когда звезды переносятся круговым движением с востока на запад, те из них, которые лежат на равноденственном круге, проходят равный путь над Землей и под Землей: ведь равноденственный круг делится горизонтом пополам.

Те из звезд, что лежат к северу от равноденственного круга, большую часть времени переносятся над Землей, и меньшую – под Землей. Ведь у всех кругов, по которым переносятся эти неподвижные звезды, горизонтом отсекаются большие отрезки над Землей, и меньшие – под Землей из-за наклона полюсов.

---

<sup>76</sup> Вместе = в один и тот же день. Это утверждение справедливо для истинных, а не для видимых событий.

Те из звезд, что лежат к югу от равноденственного круга, меньшим переносом переносятся над Землей, и большим – под Землей. Ведь наоборот, у кругов, по которым переносятся неподвижные звезды, находящиеся к югу, меньшие отрезки находятся над Землей, и большие – под Землей.

#### Одновременные восходы и заходы

При таких переносах неподвижных звезд не все они восходят вместе и заходят вместе, но из тех, что восходят <вместе>, всегда те, что лежат южнее, заходят раньше из-за меньших отрезков, по которым они переносятся над Землей. Схожим образом, не все они заходят вместе и восходят вместе, но те, что лежат севернее, восходят раньше из-за меньших отрезков, по которым они переносятся под Землей.

И наоборот, не всегда те, что раньше <восходят, раньше и > заходят, но некоторые из тех, что восходят раньше, заходят тоже раньше, а некоторые заходят позже. Схожим образом, из тех, что заходят первыми, некоторые восходят раньше, но одни восходят вместе, другие раньше, третьи позже.

Все это упоминает Арат, когда говорит:

Но неизменно Телец Возничего опережает  
Мир покидая, хотя с ним единовременно восходит.<sup>77</sup>

Ведь он говорит здесь, что Телец восходит одновременно с Возничим, а заходит раньше. И это получается из-за неравенства отрезков, по которым неподвижные звезды переносятся над Землей и под Землей.

#### Виды движений

Из-за такого сферического устройства не все звезды каждую ночь восходят и заходят, но некоторые восходят и заходят, некоторые восходят, но не заходят, а некоторые и не восходят, и не заходят.

В самом деле, те, что лежат далеко на севере, уже находятся высоко после захода Солнца и видны еще выше при восходе Солнца. А у тех, что лежат далеко на юге, не наблюдаются ни восходы, ни заходы, но они все ночное время переносятся под Землей. А некоторые звезды называются двояковидными (ἀμφιφανῆ), и таков Арктур: часто бывает так, что он

---

<sup>77</sup> Арат, *Явления* 177–178, пер. А. А. Россиуса.

наблюдается заходящим после захода Солнца, а затем в ту же самую ночь восходящим перед восходом Солнца. По этой причине он называется двояковидным, поскольку в одну и ту же ночь наблюдается и заходящим, и восходящим. Противоположным будет такой порядок, когда звезды заходят до захода Солнца и восходят после восхода Солнца, так что они не наблюдаются всю ночь ни восходящими, ни заходящими, и некие люди называют их избегающими ночи ( $\nu\kappa\tau\iota\delta\iota\acute{\epsilon}\xi\omicron\delta\alpha$ ).

И не во всякое время года у этих звезд имеются все эти особенности, но это зависит от перехода Солнца, – и в отношении восходов, и в отношении заходов.

### 15. О ЗЕМНЫХ ПОЯСАХ

Поверхность всей Земли – шаровидная, и она делится на 5 поясов. Два из них, лежащие около полюсов, дальше всего от прохода Солнца, называются холодными; они необитаемы из-за холода и ограничены арктическими [кругами] около полюсов. Следующие, лежащие симметрично по отношению к проходу Солнца, называются умеренными: их границы расположены под космическими арктическими и тропическими кругами,<sup>78</sup> так что они сами лежат между ними. Оставшийся пояс, средний между названными, лежит под самым проходом Солнца и называется жарким: он делится пополам земным равноденственным кругом, который лежит под космическим равноденственным кругом.

В северном из двух умеренных поясов находится наша населенная ойкумена, и по долготе она вытянута на 100.000 стадиев, а по широте – примерно на половину от этого.<sup>79</sup>

---

<sup>78</sup> Космические тропические круги определены одинаково для всех земных наблюдателей; однако космические арктические круги определяются различным образом для наблюдателей в разных земных широтах. Земной арктический круг в наше время определяется как параллель, удаленная от полюса на такое же расстояние, на какое земной тропик удален от экватора. Греки в качестве земного арктического круга брали тот, который лежит под небесным арктическим кругом для широты Греции; такой арктический круг отстоит от полюса на 36°.

<sup>79</sup> 100.000 стадиев – это почти половина охвата Земли, равного 250.000 стадиев по Эратосфену. Если измерение ведется не по экватору, но по параллели, соответствующей широте в 36°, мы получаем, что ойкумена вытянулась на 180° по долготе.

## 16. О ЖИТЕЛЯХ ЗЕМЛИ

### Разделение обитателей Земли

Из обитателей Земли одни называются живущими вместе (σύνοικοι), другие – соседями (περίοικοι), третьи – противожителями (ἄντοικοι), четвертые – антиподами (ἀντίποδες).

Живущие вместе – те, кто населяет то же самое место то же самого пояса; соседи – те, кто живет по соседству в круге того же пояса; противожители населяют южный пояс того же полушария; антиподы живут в южном поясе другого полушария, диаметрально противоположно к нашей ойкумене. Поэтому они и называются антиподами: ведь все тяжести сближаются к центру [по прямым], проходящим через середину тел, и если от некоторой местности нашей ойкумены провести некую прямую к центру Земли и дальше, то на другом конце диаметра в южном поясе будут находиться антиподы жителей северного пояса.

### Ойкумена

Наша ойкумена делится на три части: Азия, Европа, Ливия.

И длина ойкумены в два раза больше ее ширины. По этой причине составители географических карт рисовали их на вытянутых дощечках, длина которых была в два раза больше ширины. А те, кто рисовал круглые карты (στρογγύλας γεωγραφίας),<sup>80</sup> далеко уклонились от истины: у них длина получилась равной ширине, а по природе это не так, так что в круглых картах по необходимости не соблюдалась соразмерность расстояний. Ведь тот кусок сферы, на котором находится наша ойкумена, по долготе протяжен в два раза больше, чем по широте, так что его невозможно заключить в круг.

### Разделение земных поясов

Протяженность большого круга Земли, лежащего под космическим меридианом, найдена в 252.000 стадиев, диаметр – в 84.000 стадиев. Меридиональный круг разделяется на 60 частей, и одна такая часть называется ше-

---

<sup>80</sup> Такая традиционная форма карты упоминается Аристотелем в *Метеорологике* 362b12–15.

стидесятой, равной 1400 стадиев: ведь если 252.000 стадиев разделить на 60 частей, получится шестидесятая в 4200 стадиев.<sup>81</sup>

Расстояния между поясами определены таким путем. Ширина каждого из двух холодных поясов составляет 6 шестидесятых, то есть 25.200 стадиев. Ширина каждого из двух умеренных поясов составляет 5 шестидесятых, то есть 21.000 стадиев. Ширина жаркого пояса составляет 8 шестидесятых, так что от равноденственного круга до каждого из тропиков будет 4 шестидесятых, то есть 16.800 стадиев.

Получается, что от земного полюса, лежащего напротив космического полюса, до земного арктического круга – 25.200 стадиев; от земного арктического круга, лежащего напротив космического арктического круга, до земного тропика, лежащего напротив летнего космического тропика – 21.000 стадиев; от летнего тропика до земного равноденственного круга, лежащего напротив космического равноденственного круга – 16.800 стадиев. И опять, от равноденственного круга до другого тропика – 16.800, от тропика до арктического круга – 21.000, от арктического круга до другого полюса – 25.200. Так что расстояние между полюсами составляет 126.000 стадиев, то есть половину периметра Земли. Ведь от полюса до полюса – полукруг.

#### Разделение небесной сферы

Такое же разделение шестидесятых имеет место и на армиллярных сферах.<sup>82</sup> Ведь армиллярные сферы строятся так. Арктический круг отстоит от северного полюса на  $36^\circ$ , то есть на 6 шестидесятых, поскольку  $6 \times 6 = 36$ ; арктический круг отстоит от летнего тропика на  $30^\circ$ , то есть на 5 шестидесятых; летний тропик отстоит от равноденственного [круга] на  $24^\circ$ , то есть на 4 шестидесятых. Равноденственный круг отстоит от зимнего тропика на  $24^\circ$ ; зимний тропик отстоит от антарктического круга на  $30^\circ$ ; антарктический

---

<sup>81</sup> Охват Земли по Эратосфену составлял 250.000 стадиев. Этот результат был изменен до 252.000 стадиев в более позднюю эпоху с целью получить число, удобно делящееся на 60.

<sup>82</sup> Армиллярная сфера – модель небесной сферы, собранная из колец, изображающих различные круги небесной сферы.

круг отстоит от южного полюса на  $36^\circ$ . И от полюса до полюса всего получается  $180^\circ$  или 30 шестидесятих.

Так что и армиллярные, и сплошные сферы строятся для одного климата: ведь только арктические круги меняют свои расстояния в разных местах обитания. Во всяком случае, земные пояса получают свое разделение соответственно одному климату.

#### **Изменение небесных явлений в разных широтах**

Для обитателей Земли, живущих на одной параллели, явления получаются одними и теми же: равными для них будут и величины дней, и величины затмений, и линии, описанные солнечными часами. И вообще все будет одинаковым для мест обитания, лежащих на одной параллели: ведь наклон космоса остается для них одинаковым, а различие явлений возникает из-за наклона космоса.

Впрочем, начала и завершения дней происходят не одновременно повсюду, но у одних – раньше, у других – позже. И то, что для кого-то – первый час, для других – середина дня, а для кого-то еще – закат. Однако в пределах чувственного восприятия, а это примерно 400 стадиев с востока на запад, охватываемых одним горизонтом, вместе происходят и восходы, и закаты. Но если взять расстояние, большее 400 стадиев, то возникнет разница и в закатах, и в восходах.

А для тех, кто живет на одном меридиане, изменение климата также не воспринимается чувствами вплоть до 400 стадиев. Если же отойти на большее расстояние к северу или к югу, наклон получится другим, и возникнет различие во всех явлениях: различными для разных обитателей одного меридиана будут и величины дней, и величины затмений, и линии, описываемые солнечными часами: ведь наклон меняется при переходе и к северу, и к югу. Однако средние дни и средние ночи будут для всех обитателей одного меридиана одними и теми же.

#### **Является ли южный пояс необитаемым?**

Когда мы говорим о южном поясе и о его обитателях, которых мы называем нашими антиподами, нас следует понимать так: у нас нет никаких известий ни о южном поясе, ни о каких-либо его обитателях, но из-за сферического устройства вселенной, из-за формы Земли и прохода Солнца между тропиками мы говорим, что имеется некий другой пояс, лежащий к югу,

столь же умеренный, как и тот северный пояс, в котором мы живем. Подобным образом мы говорим и об антиподах: не так, что диаметрально против нас действительно живут некие люди, но так, что так, что диаметрально против нас имеется некое место, пригодное для жительства.

#### О жарком поясе

Некие древние, и среди них Клеанф,<sup>83</sup> стоический философ, говорили о жарком поясе, что в нем между тропиками простирается океан. В согласии с ними и Кратет-грамматик, устанавливая странствия Одиссея и вычерчивая всю сферу Земли, ограниченную кругом, как мы об этом говорили выше, изобразил лежащий между тропиками океан, сказав, что такое расположение полностью согласуется с утверждениями математиков.

И все же такое расположение враждебно и математическому, и физическому учению, и оно не было принято никем из древних математиков, вопреки утверждениям Кратета. Ведь между тропиками в наши времена была открыта и исследована обширная ойкумена, и она не омывается морем со всех сторон. Из расстояния в 16.800 стадиев от летнего тропика до равноденственного круга было пройдено примерно 8.800 стадиев, по повелению царей Александрии было составлено описание всех этих мест.<sup>84</sup>

Так что те, кто помещал океан между тропиками, имели об этом ошибочное мнение.

Отсюда ясно, что мнение о том, что область, лежащая между тропиками, необитаема из-за сильнейшей жары, в особенности же – середина жаркого пояса, является ложным. Ведь края жаркого пояса населены эфиопами, и Солнце при солнцеворотах находится у них в зените. И по природе можно предположить, что имеются эфиопы двух родов: живущие около нашего летнего тропика и живущие около нашего зимнего тропика, который для антиподов будет летним.

Кратет утверждает, что именно это говорит Гомер в следующих стихах:

---

<sup>83</sup> Клеанф (середина III в. до н. э.) – стоический философ, ученик Зенона и его преемник в управлении стоической школой.

<sup>84</sup> Страбон в *Географии* (XVII 1.5) сообщает, что цари династии Птолемеев, и в особенности Птолемей Филадельф (правил в 285–247 до н. э.), отправляли многочисленные экспедиции в область верхнего Нила.

В стране эфиопов, крайних людей, поселенных двояко,  
Одни, где нисходит бог светоносный, другие, где всходит.<sup>85</sup>

Кратет, рассуждая о диковинах, приспособливает слова Гомера, сказанные на древний и особенный лад, к истинному сферическому устройству. Ведь Гомер и последующие древние поэты считали Землю всюду плоской и смыкающейся с космосом; и они полагали, что по кругу она окружена океаном, простирающимся на горизонте, так что восходы <происходят> из океана, и заходы – в океан.<sup>86</sup> И они полагали, что эфиопы, живущие вблизи от восхода и от захода, обожены Солнцем. Это предположение согласуется с тем, что сказано выше, однако оно чуждо природе сферического устройства: ведь Земля лежит в середине всего космоса и имеет порядок точки. Восходы и заходы Солнца происходят из эфира и в эфир, и Солнце повсюду равноудалено от Земли.

Тем самым упомянутые выше эфиопы немислимы; однако те, что живут под космическими тропиками, по краям жаркого пояса, имеются по природе. И поэтому не следует мыслить жаркий пояс ненаселенным: ведь некие люди добрались до многих мест жаркого пояса и нашли их весьма заселенными.

Потому многие исследовали вопрос о том, не заселена ли середина жаркого пояса еще в большей степени, нежели его края.<sup>87</sup>

Историк Полибий составил книгу под названием *О местожительстве вблизи равноденственного круга*,<sup>88</sup> а этот круг находится посредине жаркого пояса. Он говорит, что эти места заселены, и они много более благоприятны для жизни, нежели те, что лежат по краям жаркого пояса. Он сообщает

---

<sup>85</sup> Гомер, *Одиссея* I 23–24, пер. В. А. Жуковского. Эти строки обсуждает Страбон в *Географии* (I 1.6; I 2.24–27).

<sup>86</sup> То, что Земля у Гомера окружена со всех сторон океаном, следует из описания щита Ахилла (*Илиада*, XVIII 607–608). Солнце у Гомера восходит из океана и садится в океан (*Илиада* VIII 485, XVIII 239–40; *Одиссея* XXII 197–198).

<sup>87</sup> Это предположение восходит к Эратосфену.

<sup>88</sup> Полибий (ок. 200–118 до н. э.) – греческий историк, государственный деятель и военачальник, автор *Истории* в 40 книгах, охватывающих события в Риме, Греции и других регионах в 220–146 до н. э. Из этих книг полностью сохранились первые пять, остальные дошли в изложениях.

свидетельства тех, кто видел эти места и свидетельствовал о явлениях, а также принимает в учет природу движения Солнца.

Ведь Солнце остается вблизи тропических кругов в течение долгого времени – и на подходе к ним, и на отходе от них; так что для чувственного восприятия в течении почти 40 дней оно пребывает на тропическом круге. По этой причине и долгота дня в течение почти 40 дней остается одинаковой. И эта задержка с необходимостью приводит к тому, что области, лежащие под тропиками, раскаляются и становятся ненаселенными из-за чрезмерной жары.

А его переход через равноденственный круг происходит быстро, и изменение продолжительности дня вблизи равноденствия велико. Поэтому разумно считать, что области, лежащие под равноденственным кругом, будут более умеренными: ведь Солнце <не> остается долго в точке зенита, но быстро проходит через нее.

Так что все области между тропическими кругами сходным образом лежат на проходе Солнца; однако наибольшее время Солнце задерживается над областями вблизи тропиков. По этой причине области вблизи равноденственного круга, лежащие посредине жаркого пояса, будут более умеренными, нежели области на краях жаркого пояса, лежащие под тропическими кругами.

## 17. О ПОГОДНЫХ ПРИМЕТАХ ЗВЕЗД

### Погодные явления происходят вблизи поверхности Земли

Учение о погодных приметах (περὶ ἐπισημασιῶν) говорит о том, как различия в восходах и закатах звезд приводят к переменам воздуха. Математики и физики имеют об этом разные мнения.

Первое разделение связано с тем, что получающиеся по приметам дожди и ветры возникают у земли и на большую высоту не распространяются; и таковы всевозможные беспорядочные испарения, идущие от земли. Так что облака не поднимаются не только до сферы неподвижных звезд, но даже и на высоту в десять стадиев.

Те, кто восходил на Киллену,<sup>89</sup> высочайшую гору в Пелопоннесе, и приносил жертву на вершине горы Гермеса, а потом опять поднимался через год, чтобы совершить жертвоприношение, обнаружили, что бедра и зола лежали на огне в том же порядке, в котором они были оставлены, не измененные ни ветрами, ни дождями, поскольку все облака и ветры оставались ниже вершины горы. И те, кто восходил на Атабирион,<sup>90</sup> неоднократно поднимались сквозь облака и наблюдали облака оставшимися ниже вершины горы. Высота Киллены меньше 15 стадиев, как показал в своих измерениях Дикеарх;<sup>91</sup> а Атабирион по отвесу меньше 8 стадиев.

И поскольку все облака, как мы сказали, получают испарения от земли, они находятся около земли.

### Опытная природа календаря

Предсказания по погодным приметам в календарях<sup>92</sup> возникают не из неких определенных возвещений и не из некоего методического искусства, обладающего необходимыми выводами; но они основаны на том, что обычно наблюдалось в такие-то дни и было в согласии с этим помещено в календари.

Составление и наблюдение происходили таким образом: бралось начало года и наблюдалось, в каком знаке зодиака Солнце находится в начале года, и по градусам для каждого дня и месяца записывались важнейшие перемены воздуха, ветров, дождей, града; и они располагались напротив положений Солнца по знакам и градусам. В результате многолетних наблюдений в календарях записывались перемены, чаще других происходившие в соответственных местах зодиака, причем эти записи делались не по некоему искусству или определенному методу, но в согласии с тем, что происходило на опыте.

---

<sup>89</sup> Киллена (совр. Силини) – вторая по высоте гора в Пелопоннесе (2374 м), совсем немного уступающая наивысшей точке хребта Тайгет (2404 м).

<sup>90</sup> Атабирион (совр. Атабирис) – высочайшая гора на Родосе (1215 м).

<sup>91</sup> Дикеарх из Мессены (вторая половина IV в. до н. э.) – ученик Аристотеля, автор ряда географических сочинений. Первым измерил высоту ряда горных вершин по отвесу с помощью диоптра.

<sup>92</sup> Парапегма – годовой календарь с указанием гелиаических восходов и заходов различных звезд, предвещающих те или иные перемены погоды.

И поскольку они не могли с определенностью записать ни день, ни месяц, ни год, когда нечто происходило, ибо начала года не были повсюду одинаковыми, и месяцы не назывались повсюду одинаково, и дни не брались одинаково, они помечали перемены воздуха с помощью неких знаков. И хотя перемены воздуха происходили в определенные моменты, связанные с восходами звезд, звезды не могли воздействовать на перемену ветров и дождей, но брались в качестве знаков для наших прогнозов состояний погоды. Как сигнальный огонь не является причиной войны, но лишь служит знаком военного времени, так и восходы звезд сами не являются причиной перемены воздуха, но принимаются за знаки для этих перемен.

Производя наблюдения от начала и составляя календари, они помечали места на зодиакальном круге, в которых почти всегда происходили перемены воздуха. Они наблюдали за тем, какие звезды восходят или заходят в это время, и затем пользовались этими восходами и заходами как знаками для предсказания перемен воздуха. Для этих прогнозов они пользовались по большей части видимыми восходами и заходами. Ведь истинные восходы и заходы ненаблюдаемы, а видимые могут быть видны в названные сроки. И они заметили, что заходящие Плеяды обладают некоей силой, производящей некоторое увлажнение воздуха, и наоборот, их восход знаменует начало жары.

Вот и Гесиод говорит:

Лишь на востоке начнут всходить Атлантиды-Плеяды,  
Жать поспешай; а начнут заходить – за посев принимайся.<sup>93</sup>

И он говорит так не из-за силы звезд: это было бы совсем тупоумно.

#### **Звезды предсказывают погоду, но не обуславливают ее**

Являются ли звезды огненными или эфирными, как это угодно некоторым, все они причастны одной общей сущности и силе, и не имеют никакой симпатии с тем, что происходит на Земле. Ведь вся Земля относится к сфере неподвижных звезд как центр, так что к Земле от неподвижных звезд не могут доходить никакие выделения и истечения. И как же тогда дожди,

---

<sup>93</sup> Гесиод, *Труды и дни* 383–384, пер. В. В. Вересаева.

ветры и град оказываются сопричастными звездам, если те не действуют на нас никакой силой?

От Солнца и Луны к Земле исходит сила, возрастающая и уменьшающаяся при их переходах. Так что разумно считать, что имеется связанная с этими светилами симпатия, сообразная силе каждого из них.<sup>94</sup> А восходы и заходы неподвижных звезд имеют характер знаков, как мы уже сказали выше.

Далее, не следует считать, что одни и те же погодные приметы создаются одними и теми же звездами, поскольку из-за перемены климата восходы и закаты звезд оказываются различными. И следует для каждого горизонта иметь свои собственные знаки перемены воздуха. Ведь один и тот же календарь не может согласовываться [с явлениями] и в Риме, и на Понте, и на Родосе, и в Александрии; при различных горизонтах с необходимостью получаются различные наблюдения, и для каждого города в качестве погодных примет будут браться другие звезды.

Отсюда ясно, что восходы и заходы звезд по своей природе не производят изменений воздуха, но для каждого горизонта получаются разные наблюдения и перемены воздуха.

Поэтому все погодные приметы, указанные в календарях, не всегда согласуются с фактами. Более того, иногда они полностью с ними расходятся: бывает и так, что величайшие штормы сопровождают восходы и заходы, знаменующие хорошую погоду; а еще бывает так, что в городе стоит хорошая погода, а в его окрестности идет дождь. И часто [перемена] происходит тремя или четырьмя днями позже, чем ее предвещает восход или заход звезды, а иногда она происходит четырьмя днями ранее. И, ошибаясь в предсказании по погодным знакам, они защищают себя тем, что приметы продвинулись вперед или назад.

Из всего этого ясно, что погодные приметы в календарях записывались не на основе какого-то искусства и не с помощью необходимого метода, но на основе последовательных наблюдений. А потому они часто ошибаются.

Так что не следует обвинять астрономов, когда они совершают ошибки с этими предсказаниями. Если бы они ошибались в предсказании того, при

---

<sup>94</sup> Солнце и Луна вызывают океанские приливы, причем высота приливов зависит от их взаимного расположения, о чем и говорит Гемин.

восходе какой звезды произойдет затмение, было бы разумно считать их умение и занятие заслуживающими обвинения: ведь всякое искусство должно методически доказывать свою безошибочность. Что касается погодных примет, они и не попадают в цель, что заслуживало бы похвалы, и не ошибаются настолько, чтобы их в этом обвинять: ведь некоторая часть астрономии является грубой и не заслуживающей упрека.

#### **Восход Сириуса не вызывает жары, но знаменует ее**

Это же относится и к восходам Пса.<sup>95</sup> Все считают, что эта звезда имеет свою собственную силу и служит причиной усиления жары, когда она восходит вместе с Солнцем. Однако это не так. Эта звезда восходит в самую обжигающую пору года, поэтому и говорят, что она знаменует изменение воздуха к жаре.

Однако причиной усиления жары служит Солнце. Зимой оно сначала холодит нас, а потом при приближении к нам начинает нас греть. Сперва оно производит незаметный нагрев, так что холод остается зимним; но затем оно подходит все ближе и ближе, и начинает ощутимо пригревать. В силу непрерывности Солнце дважды проходит над одной и той же местностью: ведь оно проходит одну и ту же местность и на подходе к кругу летнего тропика, и на отходе от него. По этой причине происходит усиление жары. Последующий подход к летнему тропику и отход от него малы и неощутимы, так что в течение примерно 40 дней Солнце остается на летнем тропике. Поэтому и долгота дня вблизи тропиков имеет нечувствительное изменение.

И поскольку Пес восходит около этого срока, они поместили его восходом время усиления жары. Но причина заключена не в звезде, но в Солнце. И если кто-либо берет восход Пса как знак этого срока, он поступает правильно. К примеру, Гомер говорит о Псе, что он

знаменьем грозным бывает.<sup>96</sup>

Ведь он не имеет собственной силы, вызывающей усиление жары, но берется как знак.

---

<sup>95</sup> Речь идет о Сириусе, «собачьей звезде».

<sup>96</sup> Гомер, *Илиада* XXII 30, пер. Н. И. Гнедича.

А те поэты и философы, которые приписывали Псу способность усиления жары, весьма уклонялись от истины и от физического учения. У этой звезды общая сущность со всеми звездами. Будь звезды огненными или эфирными, все они имеют одну силу. И истечение Пса должно быть пересилено множеством звезд. Ведь имеются другие звезды, большие его по величине,<sup>97</sup> и они бесконечны по количеству. И если их общая сила не достигает Земли и ничего не добавляет к силе Солнца, разве убедительно считать истечение одной звезды столь великим, что оно приводит к усилению жары? Если все неподвижные звезды не обладают такой совокупной силой, то и жар одной звезды не может вызвать ощутимую добавку при ее совместном восходе с Солнцем.

Причиной жары является само Солнце в силу непрерывного прохождения через ту же самую местность. Они не могут указать для всех общий день, в который происходит усиление жары, но поскольку эта звезда восходит около этого срока, они обозначили этот срок ее появлением.

То, что звезда не является причиной усиления жары, ясно из сказанного.

Во-первых, вместе с Солнцем часто восходят и более многочисленные, и большие звезды, и ни одна из них не вызывает ощутимого различия, но за год при их восходах стоит зима и дуют влажные ветры, так что эти восходы не приводят к усилению жары.

Далее, часто в одном знаке зодиака вместе с Солнцем оказываются самые большие из пяти планет – Фэтон, Фосфор, Пюрозэйс; но они, действуя своей силой на Землю, не производят никакого изменения в воздухе. Отсюда ясно, что на усиление жары не влияют ни неподвижные звезды, ни планеты.

Если же Пес обладает некоей силой, то тогда усиление жары должно происходить при истинном восходе, когда он восходит вместе с Солнцем. Однако этого не происходит, но наибольшая жара случается при видимом восходе. В этот срок само Солнце по названной выше причине вызывает усиление жары.

На Родосе эта звезда восходит через 5 дней после солнцестояния, в других местах – через 30 дней после летнего солнцестояния, и даже через 40, так что ее восход никак не может производить усиление жары. Каждому

---

<sup>97</sup> Тем не менее, Сириус – самая яркая звезда на небе.

ясно, что усиление жары охватывается сроком в 30 дней после летнего солнцестояния, и в это время восходит где-то восходит Пес, указывающий этот срок, где-то – некие звезды в других созвездиях. Ведь восходы и заходы звезд не происходят одновременно для всех.

Сказанное многими о том, что в этот срок Пес восходит вместе с Солнцем, является весьма грубым, поскольку в это время эта звезда дальше всего отстоит от Солнца: ведь Солнце проходит в это время вблизи летнего тропика, а [Пес] лежит вблизи зимнего тропика, так что между ними получается наибольшее расстояние. И как же тогда он может быть причиной усиления жары? Усиление будет происходить, если только звезде присуща некая сила, когда она вместе с Солнцем окажется на зимнем тропике, так что звезда будет переноситься по одному кругу с Солнцем. Тем самым в согласии с явлениями в это время должно происходить некое ощутимое изменение воздуха. Однако его не происходит, но наоборот, стоит зима.

Так что [Пес] помещается в календарь как знак.

Из всего этого ясно, что звезда не имеет никакой силы, вызывающей изменения воздуха. И ведущая причина связана с Солнцем. Восходы и заходы звезд указываются для предсказания изменений воздуха, и по этой причине они не всегда согласуются с фактами.

#### **Физические приметы изменения погоды**

Мы можем лучше пользоваться некими знаками в соответствии с их природой, как это делал Арат. Перемены воздуха, связанные с восходами и закатами звезд, он исключил как ошибочные, однако в завершающей части своих *Явлений* он рассматривал, как они происходят по природе и в силу некоей причины. Он производил прогнозы по восходам и заходам Солнца, по восходам и заходам Луны, а также по гало, возникающему вокруг Луны, по падающим звездам и по бессловесным животным. Такие прогнозы в силу неких физических причин с неизбежностью дают результаты.

Поэтому и философ Боэт<sup>98</sup> в четвертой книге *Толкований на Арата* признает физические причины ветров и дождей, высказанные в названных выше видах прогнозов. Эти же знаки принимают и философ Аристотель, и Евдокс, и большинство других астрономов.

---

<sup>98</sup> Боэт Сидонский (середина II в. до н. э.) – философ-стоик, ученик Диогена Вавилонского.

## 18. ОБ ЭКСЕЛИГМОСЕ

### Что такое экселигмос

Экселигмос – это наименьшее время, охватывающее целое число месяцев, целое число дней и целое число возвращений Луны. Поскольку месячное время составляет примерно  $29\frac{1}{2}\frac{1}{33}$  дня, время возвращений Луны – примерно  $27\frac{1}{2}\frac{1}{18}$  дня, отыскивается наименьшее время, которое охватывало бы целое число дней, целое число месяцев и целое число возвращений. Это делается так.

В передвижении Луны по зодиакальному кругу наблюдаются аномалии. Передвинувшись на некоторую дугу, Луна на следующий день перемещается на большую дугу, а в следующие дни – на еще большие дуги, пока не переместится на наибольшую дугу, после чего ее перемещения уменьшаются, пока она не вернется к начальному перемещению на наименьшую дугу. И такое время от наименьшего движения до наименьшего движения называется возвращением (ἀλοκατάστασις).<sup>99</sup>

Получившийся экселигмос охватывает 669 месяцев и 19.756 дней.<sup>100</sup> За это время Луна производит 717 аномальных возвращений по долготе, и проходит 723 зодиакальных круга и добавочных  $32^\circ$ .<sup>101</sup>

### Вавилонская теория лунных аномалий

При наличии таких явлений, открытых в древние времена, нужно установить лунную дневную аномалию по долготе.<sup>102</sup> <Они искали> некое наименьшее движение Луны, и некое наибольшее, и некое среднее, и его ежедневное возрастание или убывание, взятое из явлений. И у них получи-

<sup>99</sup> В современной терминологии – аномалистический месяц.

<sup>100</sup> Эта величина экселигмоса не вполне согласуется с той величиной месяца, которую Гемин приводил выше. В самом деле,  $29\frac{1}{2}\frac{1}{33} \times 669 = 19755\frac{1}{2}\frac{1}{44}$ . Однако она очень хорошо согласуется с вавилонской длиной месяца:  $29^d31'50''08'''20'''' \times 669 = 19755^d58'02''55'''$ .

<sup>101</sup> Экселигмос приближенно равен также 726 драконическим месяцам. Удивительно, что Гемин не касается этого обстоятельства, хотя именно на нем основываются предсказания лунных и солнечных затмений.

<sup>102</sup> Разность между средним движением Луны и действительным движением в данный день.

лось, что когда Луна движется медленнее всего, она проходит за день больше  $11^\circ$ , но меньше  $12^\circ$ , а когда она движется быстрее всего, она проходит за день больше  $15^\circ$ , но меньше  $16^\circ$ .

Далее, поскольку наблюдалось, что Луна за 19.756 дней проходит 723 зодиакальных круга и добавочных  $32^\circ$ , и каждый круг содержит  $360^\circ$ , я выражу величину кругов в градусах и прибавлю  $32^\circ$ , так что все число градусов равно  $260.312^\circ$ . Это число градусов Луна проходит за 19.756 дней. Разделив количество градусов на количество дней, мы найдем среднее ежедневное движение Луны. А именно, не учитывая ускорения и замедления движения и считая его равномерным, разделим количество градусов на количество дней и найдем так называемое среднее движение. В результате получится  $13^\circ 10' 35''$ . Шестидесятая часть градуса называется первой шестидесятой, и шестидесятая часть первой шестидесятой называется второй шестидесятой; подобным образом при делении второй шестидесятой на 60 получается третья шестидесятая, и в этом же отношении образуются остальные шестидесятые. При таком устройстве чисел халдеями было найдено, что среднее движение Луны составляет  $13^\circ 10' 35''$ .

И поскольку за 19.756 дней Луна совершает 717 возвращений, чтобы установить, за сколько дней Луна совершает одно возвращение, мы разделим количество дней на количество возвращений. Получится, что возвращение содержит  $27^d 33' 20''$ .<sup>103</sup> За столько дней Луна переходит от самого медленного движения к самому медленному.

И поскольку в целом возвращении содержатся 4 равных времени, возьмем  $\frac{1}{4}$  часть от  $27^d 33' 20''$  дней, и получим  $6^d 53' 20''$  дней. За столько дней Луна переходит от наименьшего движения к среднему, и от среднего – к наибольшему, и опять от наибольшего – к среднему, и от среднего – к наименьшему. Ведь эти времена равны между собой.<sup>104</sup>

Далее, если имеются три числа с равными разностями, то тогда сумма крайних вдвое превосходит среднее. В движении Луны имеются три числа с

---

<sup>103</sup> Более аккуратные вычисления дают  $19.756 : 717 = 27^d 33' 13''$ . Принятое Геминном значение  $27^d 33' 20''$  – это упомянутые выше  $27\frac{1}{2}\frac{1}{18}$  дней.

<sup>104</sup> Это предположение лежит в основе вавилонской теории аномалистического движения Луны – так называемой «вавилонской теории В», подробно рассматривавшейся О. Нейгебауером. Оно не вполне согласуется с явлениями и не выполняется в теории эпициклов.

равными разностями: наименьшее движение, среднее и наибольшее. И если сложить наименьшее и наибольшее, получится удвоенное среднее. Но среднее движение составляет  $13^{\circ}10'35''$ . Удвоив его, получим  $26^{\circ}21'10''$ . Так что если сложить точные значения наибольшего и наименьшего движений, должно получиться  $26^{\circ}21'10''$ .

Но сумма наибольшего и наименьшего движений, взятая из наблюдений, равна  $26^{\circ}$ . Так что в явлениях имеется остаток в  $21'10''$  ускользнувший от инструментальных наблюдений. И его следует распределить между наименьшим и наибольшим движениями, чтобы оба движения, сложенные вместе, давали  $26^{\circ}21'10''$ . И нужно их распределить так, чтобы наименьшее движение не превышало  $12^{\circ}$ , а наибольшее – не превышало  $16^{\circ}$ .

Распределим их так. Поскольку Луна за  $6^{\text{д}}53'20''$  дней переходит от наименьшего движения к среднему, и от среднего – к наибольшему, и повсюду пользуется равными возрастаниями и убываниями,<sup>105</sup> нужно найти число, которое, будучи умноженным на  $\frac{1}{4}$  часть от времени возвращения, даст некое число, которое, в свою очередь, будучи приставленным к среднему движению, произведет число, большее  $15^{\circ}$ , но меньшее  $16^{\circ}$ , а будучи отнятым от среднего движения, произведет некое число, большее  $11^{\circ}$ , но меньшее  $12^{\circ}$ . И избытки над  $15^{\circ}$  и над  $11^{\circ}$  дадут эти самые  $21'10''$ .

И они нашли, что это получается для  $18'$ . Ведь если их умножить на  $\frac{1}{4}$  часть возвращения, то есть на  $6^{\text{д}}53'20''$ , получится  $2^{\circ}4'$ . И если приставить их к среднему движению, то есть к  $13^{\circ}10'35''$ , получится  $15^{\circ}14'35''$ ; а если от среднего движения отнять  $2^{\circ}4'$ , получится  $11^{\circ}06'35''$ . Тем самым найдено, что наименьшее движение Луны составляет  $11^{\circ}06'35''$ , среднее движение –  $13^{\circ}10'35''$ , наибольшее движение –  $15^{\circ}14'35''$ , и дневное изменение –  $18'$ .<sup>106</sup>

---

<sup>105</sup> Это еще одно предположение вавилонской теории.

<sup>106</sup> Именно такие параметры были приняты в вавилонской теории.

# КЛЕОМЕД

## УЧЕНИЕ О КРУГОВРАЩЕНИИ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ

### ОТ ПЕРЕВОДЧИКА

*Учение о круговращении небесных тел* (κυκλική θεωρία μετεώρων) – это единственное сохранившееся сочинение Клеомеда. При этом сам Клеомед известен нам только как автор этого трактата, и никаких других биографических сведений о нем до нас не дошло. Так что все, что мы знаем о нем самом и о его философских воззрениях, мы знаем из его сочинения.

Каким было оригинальное название сочинения, нам не известно. В греческой рукописной традиции использовались два названия: Μετέωρα («небесные явления»), и Κυκλική θεωρία (что переводится и как «круговая теория», и как «элементарная теория»). Todd (1985, 259–260) отдает предпочтение первому из этих двух названий; Goulet (1994, 438) – второму. Заглавие ренессансных изданий *De motu circulari corporum caelestium* представляет собой соединение этих двух названий.

### Время и место жизни Клеомеда

Поскольку Клеомед неоднократно упоминает и цитирует Посидония из Апамеи (ок. 135 – ок. 50 до н. э.), самого выдающегося представителя Средней Стои, его трактат очевидно составлен не ранее середины I в. до н. э. С другой стороны, в трактате Клеомеда ведется полемика против перипатетиков и эпикурейцев, выдержанная в риторическом стиле, характерном для «второй софистики» I–II веков н. э., так что он вряд ли написан позднее 200 г. н. э.

Более точная датировка трактата была бы возможна только по включенным в него астрономическим данным, однако эти данные немногочисленны. Отто Нейгебауер (Neugebauer 1975) при решении этого вопроса предложил исходить из того, что Клеомед (1.11) помещает Антарес и Альдебаран на  $15^\circ$  в Скорпионе и Тельце, а Птолемей в *Альмагесте* (7.5) помещает эти же звезды на  $12^\circ 40'$  в своих знаках. Эклиптические долготы звезд возрастают в результате прецессии приблизительно на  $1^\circ$  за 72 года; отсюда Нейгебауер сделал вывод, что Клеомед жил примерно через 200 лет после Птолемея, то есть около 300 г. н. э. (или даже ок. 370 г. н. э., если принять для прецессии данные Птолемея,  $1^\circ$  за 100 лет). Однако указанное Клеомедом положение звезд может быть общим обозначением середины знака и не претендовать на большую точность.

Некоторые исследователи предлагали при датировке трактата опереться на тот факт, что Клеомед в своем сочинении ни разу не упоминает Птолемея. Впрочем, Клеомед рассматривает только элементарные астрономические факты, так что он мог жить и после Птолемея – не обращаясь к капитальному сочинению последнего.

Отто Нейгебауер (1941) предложил считать местом жительства Клеомеда Лисимахию – город на Геллеспонте, поскольку и сама Лисимахия, и Геллеспонт упоминаются Клеомедом как места проведения астрономических наблюдений (1.8, 2.3).

#### Физика в трактате Клеомеда

Трактат Клеомеда содержит в себе разного рода материалы, относящиеся как к астрономическому описанию небесных явлений, так и к их физическому истолкованию. Отчетливое выделение этих двух слоев трактата было произведено Карлом Райнхардтом (Reinhardt 1921), опиравшимся на отрывок из Посидония, сохранившийся в передаче Симпликия (F18EK), а также на ряд других античных текстов. Согласно Посидонию, физическая теория имеет дело с материей небесных тел, с их возможностями и качествами, с их возникновением и разрушением, тогда как астрономия представляет собой математическую дисциплину, исследующую форму и размеры Земли и небесных тел, их движения, соединения и затмения. Обе дисциплины могут рассматривать один и тот же предмет – но делать это они будут различным образом. К примеру, имея дело со сферичностью Земли, физик будет

обосновывать эту сферичность стремлением всех частей Земли занять наименьшее место, тогда как астроном будет выводить факт сферичности Земли из ряда наблюдений, к которым относятся изменение вида звездного неба при перемещении наблюдателя с юга на север или круглая форма земной тени при лунных затмениях.

В своих физических экскурсах Клеомед предстает перед нами как приверженец стоической школы. В особенности же он следует взглядам Посидония, неоднократно цитируя последнего. К физическому слою трактата Клеомеда относится изложенное в самом его начале учение о находящейся вне космоса пустоте и о невозможности того, чтобы пустота находилась где-то внутри космоса (1.1). Попутно Клеомед излагает стоическое учение о воспламенении, когда весь космос превращается в огонь, из которого рождается новый космос. К этому же кругу физической теории относится учение о формировании космоса как системы вложенных сфер земли, воды, воздуха и эфира (1.8), а также замечание о том, что если бы вся Земля разложилась в огонь, она заняла бы объем, многократно превосходящий объем целого космоса (1.1, 1.11).

Космос был для стоиков живым существом, устроенным сообразно с управляющей им природой, причем таким, что все его части состоят в отношениях взаимной помощи и общей пользы (1.1). Особая разумность космоса проявлялась для стоиков в движении Солнца, Луны и планет; они считали, что эти светила осуществляют свое движение по собственной воле (1.3). С этим же взглядом на природу космоса связано утверждение Клеомеда о том, что Земля своими испарениями доставляет пищу небу (1.11). Сюда же относится и учение о симпатии между Луной и различными земными делами, в особенности же о том, что эта симпатия вызывает океанские приливы и отливы (2.1, 2.3). Отметим попутно, что само учение о космической причине приливов и отливов было разработано ни кем иным, как Посидонием. В Средиземном море приливы и отливы практически отсутствуют; Посидоний же имел возможность систематически наблюдать их в Гадесе, по ту сторону Геркулесовых столпов.

Рассматривая взаимное положение земных климатов и обитаемых зон, Клеомед излагает гипотезу о существовании обитаемого континента в западном полушарии по ту сторону Атлантического океана, равно как и об обитаемости южного умеренного пояса. «То, что одинаково умеренные

климаты Земли с неизбежностью одинаково населены, следует из жизнелюбия природы, а также из того, что разум требует, чтобы там, где это возможно, вся Земля была заселена разумными и неразумными живыми существами» (1.2). Обсуждает Клеомед и выдвинутое Посидонием предположение о населенности экваториального пояса, охлаждаемого тропическими ливнями (1.6). К области физической географии относятся и упоминаемые Клеомедом различия в облике человеческих рас, в растительном и животном мире, в водных источниках, в почвах и воздухах, приписываемые разному действию Солнца в разных земных климатах (2.1).

Особый интерес для истории физики представляет обсуждаемый Клеомедом эффект преломления солнечных лучей, идущих над горизонтом сквозь «сырой и влажный воздух». Клеомед привлекает этот эффект для объяснения того, почему Солнце кажется нам большим по размерам на восходе и закате. Клеомед апеллирует также к опыту с наблюдением Солнца из сырого колодца; заметим, что такой опыт возможен только в экваториальной зоне Земли, так что вряд ли Клеомед проделывал его сам. Клеомед цитирует здесь Посидония, считавшего, что «если бы мы могли видеть сквозь стены и другие твердые тела, Солнце казалось бы нам еще большим по размеру и еще более далеким» (2.1). На эффекте преломления солнечных лучей в земной атмосфере основано и предлагаемое Клеомедом объяснение «парадоксальных» лунных затмений, когда и Солнце, и вошедшая в земную тень Луна одновременно видны над горизонтом в противоположных сторонах неба. Клеомед считает, что Солнце при этом в действительности может находиться за горизонтом, но мы продолжаем видеть его из-за преломления солнечных лучей, огибающих Землю (2.6). В этот же круг оптических явлений входит и обсуждаемая Клеомедом возможность отражения света от толщи воздуха или огня (2.4).

К физической теории относится также дискуссия о природе лунного света, в которой Клеомед придерживается точки зрения стоиков, считавших, что лунный свет представляет собой смесь солнечного света и собственного свечения Луны (2.4).

Клеомед не забывает соотносить свои утверждения с физическими опытами. Ему знаком опыт с перевернутыми сосудами, погружаемыми в воду: вода не может проникнуть в сосуд, потому что он заполнен воздухом (1.1). Он описывает и классический эксперимент с наблюдением перстня, нахо-

дящегося на дне чаши, когда после заполнения чаши водой перстень становится виден посредством преломленных в воде лучей (2.6). Клеомед обсуждает возможность зажечь огонь через отражение солнечных лучей, и замечает, что зажечь огонь от земного огня таким образом не удастся (2.1). Он делает также странное заявление о том, что отраженный свет не распространяется далее чем на два стадия (2.4).

Многие рассуждения Клеомеда носят форму мысленных экспериментов. При обсуждении космической пустоты Клеомед предлагает представить, «как сам космос перемещается из того места, которое ему выпало занимать», а также вообразить «мысленное расширение или растекание вещества в пустоту» (1.1). Обсуждая движение планет, Клеомед представляет себе мысленный опыт с кораблем: одни пассажиры этого корабля сидят в каютах, а другие шагают по палубе от носа к корме, и первым пассажирам могут быть уподоблены неподвижные звезды, а вторым – планеты; движение планет сравнивается также с движением муравьев, идущих по гончарному кругу против его вращения (1.3). Рассматривает он и интересный воображаемый опыт, по ходу которого сравниваются скорости бегущего человека, птицы и метательного снаряда. Между прочим, здесь утверждается, что «снаряд, облетающий большой круг Земли, не преодолеет 250.000 стадиев даже за трое суток»; это утверждение соответствует скорости снаряда 1 стадий в секунду (2.1).

Клеомед активно работает с моделями: он обсуждает, как выглядели бы небесные явления в случае плоской или вогнутой Земли (1.8), или что было бы, если бы Земля находилась не в центре космоса (1.9). Астрономические рассуждения Клеомеда опираются на мыслимую возможность представить себя находящимся на полюсе или на экваторе (1.4, 1.7). Клеомед рассматривает, как выглядели бы заход и восход некоего воображаемого светила, равновеликого Земле и находящегося на солнечной орбите (2.2); он предлагает нам также «помыслить Солнце удаленным отсюда столь далеко, чтобы оно представлялось нам имеющим звездную величину», и представить, сколь слабой с этого расстояния будет видна Земля (2.3).

### **Очерк астрономии у Клеомеда**

Клеомед в своем трактате приводит традиционный очерк астрономии, многие разделы которого известны нам также по трактатам Гемина и Теона

Смирнского, по вводным главам *Альмагеста* Птолемея и *Географии* Страбона, а также по сочинениям ряда других авторов.

Этот очерк начинается с описания системы небесных кругов и соответствующих им кругов и поясов на Земле (1.2). Затем рассматривается годовое движение Солнца по эклиптике (1.4) и объясняется, как в разных земных широтах происходит изменение длительности дня и ночи, а также смена времен года (1.4–7). Клеомед обсуждает видимую неравномерность движения Солнца по эклиптике; она объясняется эксцентricностью солнечного круга, по которому происходит действительное равномерное движение Солнца (1.6). Трактат Клеомеда включает в себя учение о сферичности Земли и космоса (1.8), а также о центральном положении Земли (1.9). В трактате утверждается, что «Земля относится к космосу как точка» (1.11), а также оцениваются относительные размеры Земли, Солнца и Луны (2.1–3). В трактате объясняется механизм возникновения и смены лунных фаз (2.4–5), а также природа солнечных и лунных затмений (2.6).

Трактат вкратце касается также движения планет, для которых приводятся сидерические (1.3) и синодические (2.7) периоды. Трактат Клеомеда не содержит описание движения планет по эпициклам; возможно, что такая часть трактата существовала, но была утеряна еще в древности.

### Измерительные процедуры

Клеомед описывает ряд измерительных процедур, связанных с измерением размеров Земли и других небесных тел. Часть этих процедур известна только благодаря Клеомеду, что придает его трактату особую историческую значимость.

Прежде всего, это процедуры измерения размеров Земли, одна из которых была осуществлена Посидонием, а другая – Эратосфеном (1.10). Обе процедуры основаны на измерении какой-то части земного меридиана – с одной стороны, по ее действительной длине, с другой стороны – по ее угловой величине. Зная ее угловую величину, мы узнаем, какую долю составляет эта часть меридиана от полной величины большого круга; зная ее действительную длину, мы узнаем полную длину большого круга. В процедуре Посидония производится измерение наибольшей высоты Канопуса над горизонтом на Родосе и в Александрии, в процедуре Эратосфена – измерение высоты Солнца над горизонтом в полдень летнего солнцестояния в

Александрии и в Сиене. Согласно Посидонию, охват Земли составляет 240.000 стадиев; согласно Эратосфену, охват Земли составляет 250.000 стадиев. Отсюда находится диаметр Земли: он приблизительно равен 80.000 стадиев.

Затем, Клеомед приводит ряд рассуждений, позволяющих определить диаметр Луны и расстояние до нее. Из наблюдений известно, что Луна составляет  $1/750$  часть своего круга и тем самым удалена от Земли примерно на 120 своих диаметров. Так что если мы узнаем диаметр Луны, мы сразу же узнаем и расстояние до нее.

Первый способ измерения диаметра Луны основан на наблюдении лунного затмения. Клеомед считает, что земная тень при лунном затмении в два раза больше Луны (2.1). Далее приводится рассуждение «легковерных людей», согласно которому Луна в 2 раза меньше Земли; в этом рассуждении не учитывается уменьшение диаметра земной тени по сравнению с диаметром самой Земли. Это рассуждение дает диаметр Луны в 40.000 стадиев.

В действительности же Луна укладывается в земную тень примерно  $2\frac{2}{3}$  раза. Кроме того, диаметр земной тени уменьшается на лунной орбите ровно на диаметр Луны, что следует из равенства видимых угловых размеров Солнца и Луны; так что надо считать, что Луна меньше Земли по данным Клеомеда в 3 раза, а по еще более точным данным – в  $3\frac{2}{3}$  раза. Тем самым диаметр Луны составляет примерно 22.000 стадиев.

Второй способ измерения диаметра Луны основан на наблюдении солнечного затмения (2.3). А именно, когда в Геллеспонте наблюдалось полное затмение, в Александрии оно было смещено на  $1/5$  часть своего диаметра. Отсюда следует, что диаметр Луны в 5 раз больше расстояния от Геллеспонта до Александрии. Клеомед оценивает расстояние от Геллеспонта до Александрии в 10.000 стадиев, что дает диаметр Луны в 50.000 стадиев.

Этот результат завышен более чем в 2 раза. Ошибка связана, во-первых, с невозможностью точного измерения фазы затмения на глаз (основной источник ошибки); во-вторых, с завышением расстояния от Александрии до Геллеспонта (по Страбону оно равно 7.000 стадиев); в-третьих, с тем, что во время затмения Солнце наблюдалось не на перпендикуляре к отрезку, соединяющему Геллеспонт и Александрию.

Клеомед приводит также условный оценочный расчет, проделанный Посидонием для размеров Солнца (2.1). Из наблюдений известно, что

Солнце, как и Луна, составляет  $1/750$  часть своего круга. И если считать, что солнечный круг в 10.000 раз больше круга Земли, то диаметр Солнца будет в 10.000 раз больше  $1/750$  части от 250.000 стадиев. Но поскольку эта часть составляет 300 стадиев (что известно также из наблюдений за тенью от вертикального шеста в окрестностях Сиены), тем самым диаметр Солнца составляет примерно 3.000.000 стадиев. При этом Солнце оказывается в 37 раз больше Земли. Этот результат занижен всего в 2,4 раза, так что оценка Посидония по порядку величины неожиданным образом оказалась правильной! Здесь упоминается также результат Гиппарха, считавшего, что Солнце больше Земли в 1080 раз; этот результат завышен в 10 раз.

Наконец, Клеомед оценивает видимый размер Венеры в  $1/6$  часть солнечного диаметра; этот результат завышен в 5 раз. Интересно было бы понять, как проводились эти измерения и каков основной источник данной ошибки. Возможно, что в этих измерениях не был учтен конечный размер зрачка.

#### Текст и перевод

Перевод трактата Клеомеда выполнен по изданию Ziegler H. (1891). По этому же изданию произведено разбиение на главы, с добавленными подзаголовками глав. При работе использовался также английский перевод Bowen A. C., Todd R. B. (2002), в основе которого лежит издание Todd R. B. (1990).

При выполнении перевода я старался придерживаться максимального терминологического единообразия, хотя это не всегда удавалось. В частности, слово *ποδιαίος* из стилистических соображений иногда переводилось как «однофутовый», а иногда – как «размером в одну стопу».

Все числа, встречавшиеся в расчетах, переданы в переводе арабскими цифрами. В многозначных числах разряды отделяются точками по три, хотя для греческой нумерации естественнее было бы отделять их по четыре (так Эратосфен говорит не о 250 тысячах стадиев, о 25 мириадах стадиев).

*А. И. ЩЕТНИКОВ*

# КЛЕОМЕД

## УЧЕНИЕ О КРУГОВРАЩЕНИИ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ

### КНИГА ПЕРВАЯ

#### Глава 1

#### [О космосе, о пустоте вне него, и о середине космоса по отношению к краям]

О космосе говорится во многих смыслах,<sup>1</sup> нынешняя же наша речь посвящена миропорядку (διακόσμησις).<sup>2</sup> Согласно определению, космос – это система из неба и земли, и природных созданий между ними.<sup>3</sup> Космос объемлет собой все тела, и ни одно из них не находится вне него, как это показано другими. Ведь он не беспределен, но имеет границы, что ясно из того, что им управляет природа. У беспредельного же природы быть не может; ведь там, где имеется природа, она должна главенствовать. А то, что космос устроен сообразно с управляющей природой, познается, во-первых, из порядка его частей, во-вторых – из порядка порождений, в-третьих – из вза-

---

<sup>1</sup> В своем исходном смысле слова κόσμος и διακόσμησις означают надлежащий порядок, слаженность, благоустроенность. Так Платон в *Пире* (209a) говорит о «порядке в военных и домашних делах» (τὰ τῶν πόλεων τε καὶ οἰκήσεων διακόσμησις). Космос – это также и красота такого порядка, и вообще всякое украшение. Согласно преданию, «Пифагор первый назвал вселенную (τὴν τῶν ὅλων περὶοχὴν) космосом по присущему ей порядку (τάξις)» (14 DK 17).

<sup>2</sup> Согласно стоическому учению, διακόσμησις – это порядок распределения космических элементов от центра космоса до его периферии (см. SVF 2.526–527, 558).

<sup>3</sup> Это стандартное определение; ср. псевдо-Аристотель, *О космосе* 391b9–10; SVF 2.638.

имной симпатии частей,<sup>4</sup> в-четвертых – из того, что каждое производится для чего-то связанного с ним, и наконец, из того, что все в целом отличается исключительной полезностью. Все это присуще и отдельным природным частям.

Будучи устроенным сообразно природе, космос по необходимости ограничен; а вне него находится пустота, и она безгранично простирается во все стороны. То, что занято телом, называется местом, а то, что не занято, будет пустотой.<sup>5</sup>

Вкратце изложим доказательства существования пустоты. Всякое тело по необходимости находится в чем-то. То же, в чем оно находится, что его удерживает и им наполняется, должно быть иным, бестелесным и будто бы неосязаемым сущим. И такую реальность, способную принять тело и быть им наполненным, мы называем пустотой.<sup>6</sup>

То, что тела в чем-то находятся, лучше всего видно на примере воды и прочих жидкостей. Когда мы вынимаем твердое тело из сосуда, содержавшего жидкость и твердое тело, вода обрушивается в то место, которое ранее было занято этим телом, и ее уровень не остается прежним, но уменьшается сообразно величине вынутого тела. И обратно, если тело поместить в сосуд, заполненный жидкостью, из него выльется столько же жидкости, каким будет объем помещенного тела; но этого не случилось бы, если бы жидкость не находилась в чем-то таком, что могло бы быть занято телом. То же самое надо уяснить и в случае воздуха. Ведь он вытесняется из занимаемого им места, когда это место занимает твердое тело. Когда мы всыпаем что-нибудь в сосуд, взамен мы ощущаем выходящий из этого сосуда поток, особенно если его горлышко невелико.

Можно представить себе и то, как сам космос перемещается из того места, которое ему выпало занимать. При этом мы можем представить себе, как покинутое место становится пустым, тогда как то место, куда космос

---

<sup>4</sup> Учение стоиков о симпатии изложено в SVF 2.1013. Симпатия – это и сочувствие, возникающее в единых телах («если порезан палец, болит все тело»), и некое тяготение («соответственно прибавлениям и убываниям Луны в некоторых частях моря происходят отливы и приливы»).

<sup>5</sup> Учение стоиков о месте и пустоте изложено в SVF 2.503–506, 534–546.

<sup>6</sup> Пустота не является телом или сущностью (οὐσία), однако она является реальностью (ὄλβησις).

переходит, становится заполненным и занятым, так что при этом заполняется пустота.

Если все вещество разложится в огонь, как полагают самые искусные физики,<sup>7</sup> то оно с необходимостью займет неизмеримо большее место, как это происходит при превращении твердых тел в пар. Но то место, которое вещество займет при воспламенении, сейчас должно быть пустотой, поскольку сейчас оно не занято никаким телом.

Если же кто-либо скажет, что воспламенения не произойдет, это никак не скажется на существовании пустоты. Если мы мысленно представим себе растекание и расширение вещества (а такому расширению ничто не может воспрепятствовать), то в таком случае это воображаемое расширение будет происходить в пустоту; но тем самым и то, что сейчас заполнено веществом, тоже будет пустотой.

Так что те, кто говорит, что снаружи космоса ничего нет,<sup>8</sup> несут вздор. Ведь то, что они называют «ничем», не может стать преградой для расширения вещества. В самом деле, при расширении вещества оно будет что-то занимать; и то, что занимается при растекании, заполняется тем, что его занимает, и становится его местом, каковое представляет собой пустоту, занятую и заполненную телом. И когда вещество вновь сожмется и займет меньший объем, это место опять станет пустотой. И поскольку имеется нечто, принявшее в себя тело, то имеется и то, что может принять в себя тело. Но то, что может заполняться телом и освобождаться от него – это и есть пустота. Поскольку необходимо, чтобы пустота была некоей реальностью, проще всего помыслить ее бестелесной и неосязаемой, бесформенной и неоформляемой, не способной ни испытывать, ни воздействовать,<sup>9</sup> но способной только вмещать тело.

Такова пустота по своей сути – но в целом космосе она в отсутствует. И это ясно из явлений. Ведь если бы сущность целого не срослась с целым, то тогда и космос не был бы по своей природе слитным и управляемым, и между его частями не было бы никакой симпатии, и он не удерживался бы в одном месте, и пневма не прорастала бы в целом, так что мы не смогли бы

<sup>7</sup> Учение стоиков о космическом воспламенении изложено в SVF 2.596–630.

<sup>8</sup> μηδὲν εἶναι – букв. «есть ничто».

<sup>9</sup> Ср. с аналогичными определениями бестелесного и пустоты: SVF 2.363; Эпикур, *Письмо к Геродоту* 67.1–6.

видеть или слышать.<sup>10</sup> Ведь пустоты между веществом оказались бы препятствием для наших ощущений. Узкогорлые сосуды, перевернутые в воду, заполнялись бы водой, входящей в пустоту. Однако этого не происходит, потому что они заполнены воздухом, который не может выйти наружу, поскольку вода перекрывает горлышко. Есть и множество других явлений, с помощью которых это доказывается, о которых сейчас говорить не обязательно. Так что в космосе пустота невозможна.

Аристотель и его последователи не допускают пустоты вне космоса.<sup>11</sup> «Пустота, – говорят они, – должна быть вместилищем для тел; но вне космоса нет никакого тела, так что там нет и пустоты».<sup>12</sup> Однако это – результат упрощения, как если бы кто сказал, что поскольку вода не может находиться в сухих и безводных местах, то не существует и сосуда, способного принять в себя воду. Поэтому надо принять, что о «вместилище для тел» говорится в двух смыслах: как о том, что содержит в себе заполняющее тело, так и о том, что может принять в себя тело.

«Но, – говорят они, – если бы вне космоса была пустота, то космос разошелся бы по ней, потому что его ничто не смогло бы связать и удержать».<sup>13</sup> Мы же утверждаем, что он не может разойтись по пустоте, потому что он стремится к своей середине, и тем самым он имеет низ. Но если бы у космоса не было середины и низа, он мог бы разойтись по пустоте, что будет показано в обсуждении вращения вокруг центра.

Они утверждают еще, что если бы вне космоса была пустота, то растекающееся по ней вещество рассеялось и растеклось бы до беспредельности.<sup>14</sup> Но мы скажем, что ничего подобного случиться не может, поскольку вещество обладает структурой, обеспечивающей его слитность и сохранность.<sup>15</sup> Окружающая его пустота не способна оказать на него никакого воздействия. А вещество, пользуясь превосходящей силой, сохраняет само себя, сжимаясь и вновь расширяясь в пустоте под влиянием происходящих

<sup>10</sup> Учение стоиков о пневме изложено в SVF 2.439–462.

<sup>11</sup> Взгляды Аристотеля на пустоту изложены в *Физике*, кн. 4, гл. 6–9.

<sup>12</sup> Аристотель, *О небе* 209a12–14.

<sup>13</sup> Ср. Александр Афродисийский, *Комментарий к трактату «О небе»* 286.6–10.

<sup>14</sup> Ср. Александр Афродисийский, *Комментарий к трактату «О небе»* 286.10–23.

<sup>15</sup> Структура (ἔξις) – еще одно понятие стоической физики. См. SVF 2.458–461.

в нем природных перемен, – то растекаясь в огонь, то устремляясь к порождению мира.

Упрощением будет и следующее их утверждение: «если имеется пустота вне космоса, то она беспредельна; но если пустота вне космоса беспредельна, то тем самым должно существовать и беспредельное тело». Однако из беспредельности пустоты не следует существование беспредельного тела. Понятие пустоты не включает в себя никакого завершения; а понятие тела прямо включает в себя охватывающую границу. И у пустоты не может быть ничего снаружи. В самом деле, как нечто беспредельное может находиться в чем-то охватывающем?

Они приводят и другие схожие доводы. Однако необходимость того, что снаружи космоса имеется пустота, очевидна уже из того, что доказано.

А вот в необходимости того, что пустота от любой части космоса простирается беспредельно, нас убеждает следующий принцип: все ограниченное ограничено чем-то отличным от него. В самом деле, воздух в целом ограничен разнородными с ним рубежами, эфиром и водой; подобным образом эфир ограничен воздухом и пустотой, вода – землей и воздухом, и земля – водой. Точно так же наши тела также ограничены чем-то разнородным с ними, их поверхностью, которая нетелесна. И если окружающая космос пустота скорее ограничена, нежели неограничена, то тогда необходимо, чтобы ее рубежом служило нечто иное. Но ничто разнородное с пустотой не может служить ее рубежом, так что она беспредельна.

И даже если мы вообразим себе нечто разнородное с пустотой и ее ограничивающее, то тогда пустоте придется быть заполняющей, и то, что она заполняет, окажется телом. Таким образом вне космоса должно будет иметься тело: но физическое рассуждение этого не допускает, поскольку все тела объемлются космосом. Отсюда понятно, что внешняя пустота ничем не может быть ограничена, так что она является беспредельной.

В самом деле, если подумать о том, что все ограниченное чем-то охвачено (а иначе оно не было бы ограниченным), то тогда, если пустота ограничена, она по необходимости будет чем-то охвачена. Но чем же? Телом? Это невозможно: ведь вне космоса нет никакого тела. И даже если там есть некое тело, то оно, будучи ограниченным, будет охвачено пустотой. И эта пустота, если она не беспредельна, будет охвачена другим телом; а оно, в свою очередь, будет охвачено другой пустотой, поскольку оно должно иметь

пределы. И так будет продолжаться до бесконечности. При этом будут возникать тела, беспредельные по количеству и величине, что невозможно.

Но если пустота вне космоса ограничена, и всячески охвачена чем-то, однако не охвачена телом, то тогда она охвачена чем-то бестелесным. Но чем же? Временем? Поверхностью? Каким-то другим словесным понятием? Но совершенно невероятно, чтобы пустота была ограничена чем-то таким. Так что она должна быть охвачена другой пустотой, а эта – опять-таки другой, если только сама она не беспредельна, и так до бесконечности. Вот так, не желая принять беспредельную пустоту вне космоса, мы по необходимости приходим к беспредельно следующим друг за другом пустотам. Но это – совершенная бессмыслица! Так что нам необходимо заключить, что снаружи космоса находится беспредельная пустота.

Будучи беспредельной и бестелесной, пустота не имеет ни верха, ни низа, ни переднего, ни заднего, ни правого, ни левого, ни середины. Ведь в телах по их сути имеется семь сопряжений (συζεύσεις). У пустоты же нет ни одного из них; а сам космос, будучи телом, необходимо имеет и верх, и низ, и все прочие сопряжения. Говорят, что передней стороной он обращен на закат, поскольку он устремлен в сторону заката; задней же – на восход: отсюда космос простирается к своей передней стороне. Из этого следует, что правая его сторона обращена на север, а левая – на юг. И эти сопряжения отличаются полной ясностью.

Что касается остальных сопряжений, то они доставили много затруднений уже самым древним физикам, и об этом у них возникло множество разногласий,<sup>16</sup> поскольку они не сумели понять, что в космосе, имеющем форму сферы, низом по необходимости оказывается то, что по отношению ко всему находится в самой середине, а верх простирается от середины во все стороны к пределам и к самой поверхности сферы, так что эти два сопряжения совпадают, и самая середина оказывается низом. В телах с вытянутой фигурой середина и низ различаются, а у сферических тел этого не происходит, но эти два сопряжения совпадают. Ведь эти тела с необходимостью обращены от поверхности к середине по свойствам сферы,<sup>17</sup> и тем

<sup>16</sup> Ср. Аристотель, *О небе* 285b15–22.

<sup>17</sup> Имеется в виду геометрическое определение сферы как такого тела, у которого расстояния от всех точек поверхности до некоторой внутренней точки, называемой центром, равны между собой.

самым они протяжены вниз. То же происходит и в случае космоса, который сферичен по фигуре: его низ и середина оказываются одинаковыми, поскольку эти сопряжения совпадают в одном и том же. Мы рассмотрим это главным образом там, где речь пойдет о вращении вокруг середины; а сейчас мы приведем простейшие доказательства, основанные на чувственном восприятии.

В каком бы климате Земли (κλίμα τῆς γῆς)<sup>18</sup> мы ни жили, все мы ясно видим поднимающееся над нашими головами небо, тогда как его окружение всем нам представляется наклонным. Если же мы отправимся на какую-нибудь другую земную широту, то тогда то, что прежде было видно над нашими головами, окажется наклонным.<sup>19</sup> И этого бы не случилось, если бы небо не простиралось над всеми частями Земли (так что самая середина космоса находится внизу, а направление от нее к небесам простирается вверх).

И если мы выйдем в море, так что суша скроется из виду, нам будет казаться, что небо соприкасается с водой по кругу горизонта. Если же мы доплывем до того места, где, как нам казалось, небо соприкасается с морем, мы увидим лишь то, что лежит дальше; и это будет происходить в течение всего плавания. И если бы можно было проплыть вокруг всей Земли или обойти вокруг нее как-нибудь иначе (как если бы она была повсюду обитаема), мы убедились бы в том, что над всеми ее частями находится небо.

Так что середина космоса – это одновременно и низ, и середина. И это наставление можно было бы еще улучшить, рассмотрев стремление тяжелых тел к середине.

## Глава 2

### [О небесных кругах и поясах, о частях и обитаемых областях Земли]

На небе проводится пять параллельных кругов.<sup>20</sup> Один, разделяющий небо на две равные части, мы называем кругом равноденствий. По разные сто-

---

<sup>18</sup> Исходное значение слова κλίμα – наклон, склонение. Речь идет о наклоне солнечных лучей в равноденственный полдень. На экваторе они падают вертикально, а чем дальше мы будем отходить к северу, тем сильнее они будут наклонены.

<sup>19</sup> Ср. Аристотель, *О небе* 297b32–298a9.

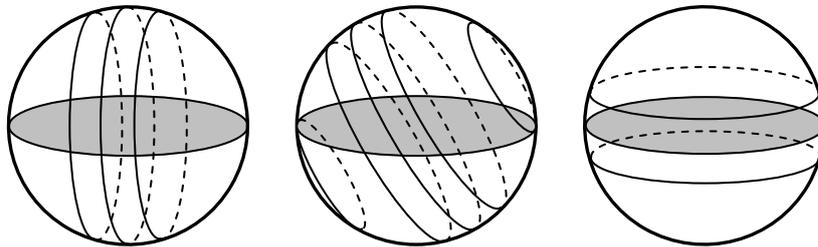
<sup>20</sup> Эти параллельные круги, а также плоскость горизонта изображены на рисунке для трех различных земных широт: а) для экватора; б) для средней широты; в) для

роны от него находятся два меньших круга, равных между собой, и мы называем их тропиками, поскольку они проводятся в качестве отметок для поворотов Солнца (τῶν τροπικῶν τοῦ ἡλίου σημείων). А за ними проводятся два других круга, и северный называется арктическим, а противоположный ему – антарктическим. Они различны для разных широт, делаясь меньше или больше, или полностью исчезая. И если они не исчезают, то один из них полностью невидим, а другой – полностью видим.

Под пятью небесными промежутками, соответствующими этим пяти кругам,<sup>21</sup> лежат пять частей Земли:<sup>22</sup> одна – охваченная арктическим кругом, другая – между арктическим кругом и летним тропиком, третья – между двумя тропиками, четвертая – между зимним тропиком и антарктическим кругом, и последняя – охваченная антарктическим кругом.<sup>23</sup> Физики называют эти части Земли поясами, и они говорят, что оба крайних пояса необитаемы из-за холода, средний же – из-за жары; а те пояса, которые лежат по обе стороны от среднего, являются умеренными, поскольку они нагреваются жарким поясом и охлаждаются холодными. И опять, поскольку каждый из этих умеренных поясов делится надвое, в соответствии с по-

---

люса. На земном экваторе небесный полярный круг сжимается до небесного полюса, лежащего на горизонте; на земном полюсе – совпадает с небесным экватором и горизонтом.



<sup>21</sup> Вернее будет говорить о промежутках, образованных четырьмя кругами, поскольку экватор в этом разделении земной поверхности на пояса не участвует.

<sup>22</sup> Ср. Аристотель, *Метеорология* 362a32–b9; SVF 2.649.

<sup>23</sup> Небесные полярные круги имеют разные размеры для разных земных широт. Размеры же земных полярных кругов вполне определены: они отстоят от северного полюса на такое же расстояние, на какое тропики отстоят от экватора.

лушариями по эту и по ту сторону Земли, они говорят, что имеется четыре обитаемых области (οἰκουμέναι).<sup>24</sup> В одной из них живем мы – люди, о которых идет речь. Еще в одной – так называемые соседи (περίοικοι), живущие в одном с нами умеренном климате, но по ту сторону Земли. В третьем – противожители (ἄντοικοι), и в четвертом – наши антиподы;<sup>25</sup> при этом как те, так и другие живут в противоположном умеренном поясе, а из них по эту сторону Земли живут наши противожители, называемые также «встречными» (ἀντώμοι), а по ту сторону Земли живут антиподы. Ведь подошвы всех, кто ходит по Земле, по необходимости направлены к центру и к самой середине Земли. И эта самая середина Земли, в силу сферической формы Земли, находится внизу. Нашими антиподами будут не наши соседи, но те, кто живет в противоположном умеренном поясе по ту сторону Земли, то есть на одном с нами диаметре: ведь их подошвы противоположны нашим подошвам. А подошвы наших соседей смотрят не на наши подошвы, но на подошвы наших противожителей, так что они будут антиподами друг для друга. А для наших антиподов наши противожители будут соседями, и это подобно отношению друзей и братьев,<sup>26</sup> но не отцов и детей, или же рабов и хозяев: ведь те являются противоположными. А мы будем соседями для наших соседей, и антиподами – для антиподов, и противожителями – для противожителей.

С обитателями каждой из этих областей у нас имеется и нечто общее, и нечто различное. С соседями у нас общее прежде всего то, что мы живем в одном умеренном поясе, а затем – то, что у нас одинаковы зима и лето, и другие времена года, а также удлинение и сокращение дней и ночей. Различаемся же мы днями и ночами: когда у нас день, у них ночь, и наоборот, о чем многое сказано. И не совсем точно будет говорить, что когда у нас заходит солнце, у них оно как раз восходит; ведь тогда получится, что когда у нас дни становятся длиннее, у них длиннее становятся ночи, и тогда у нас с ними будут перекрещиваться времена года, а также удлинения и сокращения дней и ночей. В действительности же, когда Солнце обходит вокруг Земли, оно бросает свои лучи туда, где его путь лежит выше из-за кривизны

<sup>24</sup> Ср. Гемин, *Введение* 15.1–2.

<sup>25</sup> Букв. «противоногие».

<sup>26</sup> Есть две пары братьев, и из каждой пары старший дружит со старшим, а младший – с младшим.

Земли, и там оно ярче сверкает и светит. И когда Солнце у нас все еще видно над Землей, им оно с необходимостью представляется восходящим,<sup>27</sup> ведь оно обходит по кругу Землю с ее сферической фигурой, и из-за ее кривизны Солнце восходит в разных местах в разное время.

С противожителями у нас общее то, что мы живем с ними в одном полушарии, затем – что у нас одновременно с ними происходит день и ночь, о чем многое сказано. И когда у нас дни становятся самыми длинными, у них они будут самыми короткими, и наоборот. Так что у нас перекрещиваются времена года, а также удлинения и сокращения дней и ночей.

С антиподами у нас нет ничего общего, но все противоположно. Мы различаемся с ними и тем, что живем по разные стороны Земли, и климатами, и тем, что у нас противоположны времена года, и временем дня и ночи, и удлинением и сокращением дней и ночей.

Учение о природе учит нас, что наши соседи, противожители и антиподы должны существовать, пусть о них у нас и нет никаких сообщений. Мы не можем навестить своих соседей, потому что разобщающий нас океан несудоходен и населен жуткими тварями; а обитателей противоположного умеренного пояса – потому что мы не можем преодолеть разделяющий нас жаркий пояс.<sup>28</sup> Но то, что одинаково умеренные климаты Земли с неизбежностью одинаково населены, следует из жизнелюбия природы, а также из того, что разум (λόγος) требует, чтобы там, где это возможно, вся Земля была заселена разумными и неразумными живыми существами.

Далее следует показать, по каким причинам одни пояса Земли являются холодными, другие – жаркими, третьи – умеренными; и почему в противоположных умеренных поясах перекрещиваются времена года, а также удлинения и сокращения дней и ночей.

---

<sup>27</sup> В северном полушарии это происходит летом, когда Солнце поднимается на небе выше небесного экватора, и день длится больше половины суток, а ночь – меньше половины суток.

<sup>28</sup> Геродот в *Истории* (IV, 42) сообщает о плавании финикийцев вокруг Африки; в этом плавании им пришлось пересечь экваториальный пояс.

### Глава 3 [О звездах и планетах]

Поскольку небо обходит воздух и землю по кругу, и это его движение отвечает за сохранность и устойчивость целого, тем самым и все, что им охвачено, с необходимостью обходится звездами. Одни из них имеют простейшее движение, и они переносятся космосом и пребывают в одном и том же месте на небе. Другие же движутся как по необходимости, обходя охваченное вместе с движением космоса, так и иным, замысловатым движением (κίνησις προαίρετική),<sup>29</sup> переходя от одной части неба к другой. Это движение является самым медленным из движений космоса, и оно направлено против движения неба, от заката к восходу. Первые звезды называются неподвижными, эти же – блуждающими (πλανώμενα), поскольку они появляются в разных частях космоса. Неподвижные звезды похожи на пассажиров, плывущих на корабле и находящихся в собственных каютах, планеты же словно двигаются по палубе от носа к корме, осуществляя при этом самое медленное движение.<sup>30</sup> Все это похоже на то, как если бы муравьи сознательно плелись по гончарному кругу в направлении против вращения круга.<sup>31</sup>

Множество неподвижных звезд неисчислимо;<sup>32</sup> множество же планет неясно по количеству,<sup>33</sup> в наших же странах их известно семь. Та, которая считается самой высокой, называется Фенонт, звезда Кроноса, и она совершает круг замысловатого движения за 30 лет. Ниже нее находится Фаэтон, звезда Зевса, и она обходит свой круг за 12 лет. Ниже нее находится Пюрозейс, звезда Ареса, имеющая самое неупорядоченное движение, и полагают, что она обходит свой круг за 2 года и 5 месяцев.<sup>34</sup> Считается, что

<sup>29</sup> Представление о «замысловатом» движении планет, происходящем в результате свободного выбора, принадлежит стоикам. Ср. Гемин, *Введение* 12.24; Цицерон, *О природе богов* 2.43, 2.58.

<sup>30</sup> Ср. Ахилл, *Введение* 39.16–20.

<sup>31</sup> Ср. Ахилл, *Введение* 48.16–18; Витрувий, *Об архитектуре* 9.1.15.

<sup>32</sup> Ср. Аристотель, *О небе* 292a11–12; псевдо-Аристотель, *О мире* 392a16–17.

<sup>33</sup> О том, что могут существовать и другие планеты, кроме известных нам, учил Демокрит (DK 5 = Сенека, *Естественнонаучные вопросы* 7.3.2).

<sup>34</sup> Промежуток времени между двумя последовательными соединениями планеты с Солнцем называется *синодическим периодом*. В теории эпициклов важную роль

ниже нее находится Солнце, стоящее посреди остальных. Оно обходит свой круг обратным движением за год, совершая оборот вместе с космосом за день. Под ним находится звезда Афродиты, имеющая годовое обращение.<sup>35</sup> Когда она заходит вслед за Солнцем, ее называют Веспером, когда она предвещает Солнце – неким Эосфором, а обычно ее называют Фосфором. Под звездой Афродиты идет Стильбон, звезда Гермеса, и она тоже совершает свой видимый круг за один год. Под ней находится Луна, самая близкая к Земле из всех небесных светил. Говорят, что ниже нее воздух соприкасается с эфиром. Ее собственное тело выглядит темным; она получает свой свет от Солнца, будучи всегда повернутой к нему своим освещенным полушарием. Она обходит свой собственный круг за  $27\frac{1}{2}$  дней, а вместе с Солнцем – за 30 дней.<sup>36</sup>

Все они совершают обход против движения неба, и мы можем наблюдать их нестройное движение, с которым они случайно переходят от одной части космоса к другой, двигаясь по так называемому зодиаку и не выходя за его пределы.

#### Глава 4

##### [О круге Зодиака и о движении по нему Солнца и планет.]

Имеется также наклонный круг зодиака, лежащий между тропиками и кругом равноденствий. Он касается каждого из тропиков в точке, а круг рав-

---

играет также время одного оборота центра эпицикла по деференту, называемое *сидерическим периодом*. По данным Гиппарха, приводимым в *Альмагесте* Птолемея (9.3), на 79 лет приходится 42 сидерических периода и 37 синодических периодов Марса; отсюда синодический период Марса составляет 780 суток, то есть приблизительно 2 года и 50 суток, а сидерический период – 687 суток, то есть приблизительно 2 года без 43 суток. Для Сатурна и Юпитера Клеомед приводит сидерический период; можно ожидать, что и для Марса будет приведен он же. Причем здесь тогда 2 года и 5 месяцев?

Из других авторов Гемин (*Введение* 1.26) приводит для Марса сидерический период в 2 года 6 месяцев, Теон Смирнский (*Изложение* 136.8) – «несколько меньший 2 лет», а Цицерон (*О природе богов* 2.53) – «2 года без 6 дней».

<sup>35</sup> Центр эпицикла внутренних планет постоянно лежит под Солнцем.

<sup>36</sup> Сидерический период Луны составляет  $27^d7^h43^m$ ; синодический период –  $29^d12^h44^m$ .

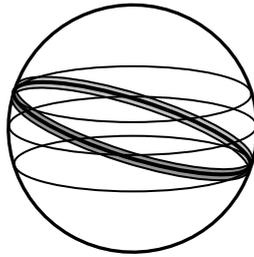
ноденствий разделяет на две равные части. Зодиак имеет заметную ширину: он простирается и к северу, и к югу от середины. Поэтому проводятся три круга: один из них называется средним солнечным,<sup>37</sup> а два других – северным и южным.<sup>38</sup> По зодиаку замысловато движутся другие планеты, подходя то к северному кругу, то к южному; и только Солнце совершает свой путь ровно посередине, не приближаясь ни к северному кругу, ни к южному. Оно и без того приближается и к северным, и к южным частям космоса, двигаясь от тропика к тропику; и оно идет прямо по среднему кругу, который потому и называется солнечным.

А остальные планеты приближаются как к северным и южным частям космоса, так и к краям зодиака, двигаясь по спиралям. Ведь они передвигаются с севера на юг, а потом опять на север, поднимаясь не прямо и просто, как Солнце, но совершая спиралевидное движение. Когда они переносятся от севера к середине, говорят, что они понижают высоту; когда же они уходят от середины к югу, они понижают глубину. И обратно, когда они идут оттуда к середине, говорят, что они повышают глубину; а когда они уходят от середины к северу, они повышают высоту. Из-за наклона нашей ойкумены с севера на юг получается, что северные части зодиака больше находятся над горизонтом, а южные – меньше.

Так движутся по зодиаку планеты, а Солнце перемещается между космическими тропиками по широте, с необходимостью раскаляя лежащие под ней земные широты в ранее упомянутом промежутке между тропиками. Оно то поднимается с юга на север до летнего тропика, то опускается с

<sup>37</sup> Этот круг называется также эклиптической.

<sup>38</sup> Положение пояса зодиака относительно небесного экватора и тропиков показано на рисунке:



севера на юг до зимнего тропика. И получается, что арктические пояса по своей природе слишком удалены от Солнца, а пояса между тропическими и арктическими широтами – умеренны. По этой причине одни пояса Земли излишне холодны, другие – слишком жарки, третьи же – умеренны.

По этой же причине в умеренных поясах происходит перекрестное изменение времен года, а также удлинение и сокращение дня и ночи. Со сферической фигурой Земли соотнесены все части неба, и у климатов нет соответствия разве что с зодиаком. А с другими частями неба оно имеется, и именно отсюда происходит различие в смещении, что и будет доказано.

В жарком поясе, расположенном посредине Земли, космос не наклонен ни к северу, ни к югу, но выставлен прямо, и оба полюса здесь видны на горизонте; а арктический круг этому климату не присущ, но все звезды и восходят, и заходят, и ни одна из них не может быть всегда видимой. А если перейти в умеренный пояс, то будут заметно и изменение в положении космоса, и сокрытие одного полюса за горизонтом и поднятие другого над горизонтом. При этом, если перейти из жаркого пояса в наш умеренный пояс, южный полюс станет невидимым, поскольку он скроется за кривизной Земли, а северный полюс поднимется над горизонтом. А если допустить некий переход из жаркого пояса в противоположный нам умеренный пояс, то все произойдет наоборот, так что над горизонтом будет виден южный полюс, а северный станет невидимым.

Допустим теперь, что из жаркого пояса мы переходим в наш умеренный. На круге равноденствий оба полюса были видны на горизонте, и не было ни невидимых звезд, ни всегда видимых, и арктических кругов тоже не было. Ведь арктический круг должен охватывать звезды, которые нам всегда видны, а антарктический – такие, которые от нас всегда скрыты. Но как только мы пойдем оттуда в нашу сторону, южный полюс с необходимостью скроется за кривизной Земли, а северный настолько же поднимется. Космос равно наклонен с севера и с юга, и в какой окрестности одного полюса звезды станут невидимыми, в такой же окрестности другого полюса они станут постоянно видимыми. По мере продвижения на север наклон космоса с необходимостью будет меняться, причем чем дальше мы продвигемся, тем большим он станет. И северные знаки зодиака будут подниматься над горизонтом выше всего, а южные будут видны ниже всего и ближе всего к горизонту.

И если мы, двигаясь из полуденных стран в северные, придем в тот климат Земли, где живут эллины, то тогда, согласно *Явлениям* Арата,<sup>39</sup> голова Дракона и основание его изгиба коснутся горизонта.<sup>40</sup> Арктический же круг по величине непременно будет равен тому, который охватывает скрывшиеся звезды.

### Глава 5

**[О наклоне космоса, и о том, что параллельные круги в противоположном нам умеренном поясе имеют неравные отрезки, а также о том, что одна и та же причина вызывает и перемену времен года, и также увеличение и уменьшение дней и ночей]**

Наклон космоса следует представлять себе так, что каждая неподвижная звезда вращается вместе с космосом вокруг общего центра, описывая круг. Все эти круги параллельны: наибольший из них – это круг равноденствий, а наименьшие расположены вблизи космических полюсов. И поэтому круги от равноденственного круга к полюсам всегда пропорционально увеличиваются, а от полюсов к равноденственному – пропорционально уменьшаются. В целом же и у наибольшего круга, и у наименьших, и у промежуточных кругов в равноденственном климате одна половина будет находиться над Землей, а другая – под Землей. Если же перейти оттуда в наши края, чтобы полюс при этом поднялся, а космос наклонился, то теперь круги будут сопрягаться уже не так, но у одного лишь круга равноденствий, наибольшего и делящего космос на две равные половины, одна половина будет находиться над Землей и другая – под Землей. Ведь всякий [большой] космический круг делится горизонтом надвое, и половина его видна над

---

<sup>39</sup> Арат из Сол (315–240 до н. э.) – греческий дидактический поэт, автор поэмы *Явления*, в которой переложено стихами недошедшее до нас астрономическое сочинение Евдокса Книдского, написанное на сотню лет раньше.

<sup>40</sup> Арат, *Явления* 58–62: «Наклонена его голова, словно он озирает / Гелики хвост, который черта безупречно прямая / С пастью и правым виском драконовым соединяет. / Там по поверхности вод его голова проплывает, / Где воедино слились с восхождением пределы заката» (пер. А. А. Россиуса). Голова Дракона находится на 54° с. ш., поэтому место наблюдения, описанное Аратом, находится на 36° с. ш. Это широта Родоса – четвертого из семи канонических мест для обозначения широты в северном полушарии.

Землей, а другая скрывается под Землей. И поскольку круг равноденствий является большим, он сохранит то же сопряжение и в умеренном поясе, а прочие круги – нет. Чем ближе круг находится к северному полюсу, тем бóльшая его часть по необходимости оказывается над Землей, поднимаясь вверх в нашем умеренном поясе, и тем меньшая – под Землей. И наоборот, чем ближе круг находится к южному полюсу, тем бóльшая его часть оказывается под Землей, и тем меньшая – над Землей. Так что в северных климатах целый антарктический круг оказывается скрытым, и арктический – постоянно видимым.

Так обстоят дела в нашем умеренном поясе, а в противоположном нашему – наоборот. Ведь наше низкое у них становится высоким, и обратно, поскольку космос у них наклонен с юга на север. Если идти к ним от круга равноденствий, северный полюс станет невидимым, а южный выдвинется вверх. И высокое у них становится низким у нас, и обратно; и арктический круг у них скрыт, а равный ему противоположный поднят.

Так обстоят дела, и Солнце на своем видимом пути по зодиаку соприкасается со всеми кругами, находящимися между тропиками. Когда оно переходит с севера на юг и касается зимнего тропика, день у нас становится самым коротким. Ведь этот круг из всех, которых касается Солнце, имеет наибольший отрезок под Землей, и наименьший – над Землей, отчего в нашем умеренном поясе и получается самый короткий день и самая длинная ночь. И когда Солнце касается зимнего тропика и поворачивает к нам обратно, поднимаясь к самым верхним космическим кругам, отрезки над Землей становятся относительно бóльшими, нежели они были у зимнего тропика, и в этом же отношении увеличивается день, хотя до самого равноденствия он все еще остается короче ночи. А когда Солнце касается круга равноденствий, имеющего равные отрезки над Землей и под Землей, наступает весеннее равноденствие. Затем Солнце идет отсюда к летнему тропику, встречаясь с кругами, у которых больший отрезок находится над Землей, так что день становится длиннее ночи и все сильнее возрастает, вплоть до сближения Солнца с летним кругом, который из всех кругов, которых оно касается, имеет наибольший отрезок над Землей, и наименьший – под Землей. А потому и день летнего солнцестояния – самый длинный из всех. А отсюда оно движется на юг и встречается с кругами, имеющими относительно меньшие надземные отрезки, так что дни становятся короче, а но-

чи – длиннее, вплоть до сближения с кругом равноденствий. Когда оно его касается, происходит осеннее равноденствие, после чего оно вновь касается кругов, у которых меньший отрезок находится над Землей. После осеннего равноденствия ночь делается длиннее дня, а день продолжает убывать вплоть до сближения Солнца с зимним тропиком и зимнего солнцестояния, после чего дни опять начинают возрастать, и так до сближения с кругом равноденствий и весеннего равноденствия.

Из-за такого устройства кругов наше низкое у жителей противоположного умеренного пояса становится высоким, и обратно; и наш летний тропик у них будет зимним, как имеющий наименьший отрезок над Землей, а их летний тропик будет нашим зимним. Такова причина перемены времен года и возрастания и убывания дней и ночей в противоположном умеренном поясе; а также и того, что в жарких странах всеобщее возрастание и убывание дней и ночей не происходит, но имеет место постоянное равноденствие, поскольку все параллели имеют равные части над Землей и под Землей.

Солнце движется по зодиаку замысловатым движением, переходя от одной его части к другой, и так совершаются времена года. Летнее солнцестояние происходит, когда Солнце описывает самый близкий к нашей области и самый северный круг; при этом день становится самым длинным, а ночь – самой короткой. Зимнее же солнцестояние происходит, когда оно описывает самый далекий от нашей области и уходящий глубже всего за горизонт южный круг; при этом ночь становится самой длинной, а день – самым коротким. Весеннее равноденствие происходит, когда Солнце, находясь на середине своего пути от зимнего тропика на север к летнему тропику, описывает круг, разделяющий космос на две равных половины; при этом день становится равен ночи. Осеннее же равноденствие происходит, когда оно, вновь находясь на середине своего пути от летнего тропика на юг к зимнему тропику, описывает тот же самый равноденственный круг. И возрастание дня происходит, когда Солнце обходит космос от зимнего тропика на север, а убывание – когда оно идет в обратную сторону, от летнего тропика на юг, вниз к зимнему тропику.

## Глава 6

**[О том, что возрастание дней происходит неравномерно, и поэтому сутки не равны обороту космоса; а также о том, что жаркие области могут быть обитаемы]**

Ежедневно прибавляемые и отнимаемые возрастания и убывания дней и ночей не одинаковы, но, когда день начинает расти, за первый месяц он вырастает на двенадцатую часть от полной разницы между самым длинным и самым коротким днем, за второй – на шестую, за третий – на четвертую, за четвертый – опять на четвертую, за пятый – на шестую, за шестой – на двенадцатую. И поскольку разница между самым длинным и самым коротким днем составляет шесть часов, за первый месяц день вырастает на полчаса, за второй – на час, за третий – на полтора часа, так что прибавление за три месяца составляет три часа, за четвертый – опять на полтора часа, за пятый – на час, за последний – на полчаса. И так восполняются шесть часов, составляющие разницу между самым длинным и самым коротким днем.<sup>41</sup>

Причина этого неравенства приращений такова. Зодиак, по которому Солнце прокладывает свой путь, будучи наклонным, пересекает круг равноденствий в двух точках и касается каждого из тропиков в точке,<sup>42</sup> причем круг равноденствий и ближайшие к нему параллели он пересекает прямее всего (ὀρθότερος), чуть было не под прямым углом (ὀλίγου δεῖν πρὸς ὀρθὰς γωνίας),<sup>43</sup> а тропики – самым наклонным образом (πλαγιώτερος), все сильнее наклоняясь при сближении и образуя по этой причине острые углы, так что Солнце медленнее всего сближается с тропиками и удаляется от них.

---

<sup>41</sup> Разница между самым длинным и самым коротким днем составляет 6 часов на широте 40°. Именно на этой широте расположен упоминаемый Клеомедом (I.8) город Лисимахия на Геллеспонте, в котором, по предположению О. Нейгебауера, он и жил.

<sup>42</sup> Здесь под зодиаком подразумевается не весь пояс, а его центральный круг – эклиптика.

<sup>43</sup> Экватор и эклиптика пересекаются под углом в 23½°; никакого прямого угла здесь нет. Можно предположить, что Клеомед не слишком удачно выразил здесь следующую мысль: эклиптика образует с экватором обычный прямолинейный угол, а с тропиками она образует угол касания, меньший любого прямолинейного угла.

Из-за наклона зодиака путь Солнца сближается с тропиками медленнее всего; а его схождение с кругом равноденствий будет наипрямым, так что схождение и расхождение будут самыми быстрыми. Божественным промыслом<sup>44</sup> устроено это сокровенное сопряжение зодиака с тропиками, так что поворот времен года происходит не сразу.

Промежутки времени между солнцестояниями и равноденствиями не одинаковы. От весеннего равноденствия до летнего солнцестояния проходит  $94\frac{1}{2}$  дня, от летнего солнцестояния до осеннего равноденствия –  $92\frac{1}{2}$  дня, от осеннего равноденствия до зимнего солнцестояния – 88, и от зимнего солнцестояния до весеннего равноденствия –  $90\frac{1}{4}$ .<sup>45</sup> Тем самым обнаруживается, что Солнце проходит равные четверти зодиака не за равные времена. Однако сказано, что Солнце движется по зодиаку, проходя всякий градус за равное время:<sup>46</sup> поэтому предполагается, что солнечный круг, идущий посреди зодиака, по разному удален от Земли. Ведь если бы лежащий под зодиаком солнечный круг имел с зодиаком один центр, то тогда Солнце проходило бы каждую четверть своего круга за одно и то же время, поскольку диаметры, проведенные между солнцестояниями и равноденствиями, делили бы солнечный круг на четыре равных части. Однако эти круги не имеют одного общего центра, но солнечный круг является эксцентрическим. И поэтому он не делится вышеназванными диаметрами на четыре равных части, но эти дуги оказываются не равными между собой.<sup>47</sup>

---

<sup>44</sup> Стоическое учение о божественном промысле изложено в SVF 2.1107–1122.

<sup>45</sup> Другие источники дают соответственные промежутки в  $94\frac{1}{2}$ ,  $92\frac{1}{2}$ ,  $88\frac{1}{8}$ ,  $90\frac{1}{8}$  суток. См. Гемин, *Введение* 1.13–16; Теон Смирнский, *Изложение* 153.7–12; Птолемей, *Альмагест* 3.4. Из сообщения Птолемея мы узнаем, что первые два промежутка были найдены Гиппархом путем прямых измерений, а другие два – посредством расчетов. Самый же факт неравенства астрономических времен года впервые обнаружил Евктемон в V в. до н. э.

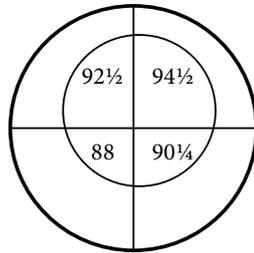
<sup>46</sup> Здесь речь идет о равномерном движении Солнца по своей круговой орбите.

<sup>47</sup> Это расположение показано на рисунке.

Ведь только у кругов с общим центром диаметры делят окружности на равные дуги, а у эксцентрических – нет.

И если солнечный круг является эксцентрическим, то когда он подобным образом делится на двенадцать знаков зодиака, равным отрезкам зодиака соответствуют неравные отрезки солнечного круга. И наибольший отрезок соответствует Близнецам, а наименьший – Стрельцу. А потому отрезок в Стрельце проходится за наименьшее время, а в Близнецах – за наибольшее: ведь отрезок в Близнецах находится выше всего над Землей, а тот, что в Стрельце – ниже всего, прочие же распределяются аналогично. И поскольку солнечный круг является эксцентрическим, Солнце на своем пути движется не на одной и той же постоянной высоте, но то поднимаясь, то опускаясь.<sup>48</sup>

И сутки, согласно их точному определению,<sup>49</sup> не равны между собой, но равны лишь для чувственного восприятия. Космос совершает полный оборот меньше чем за сутки: обращение всего космоса по необходимости происходит быстрее, чем за суточный интервал, поскольку космос и Солнце движутся различным образом. Ведь когда космос совершил оборот и вернулся к той же точке, Солнце на востоке еще не видно; оно появится на востоке лишь тогда, когда взойдет дуга, которую Солнце прошло за сутки своим свободным движением. Если бы все двенадцать равных частей зодиака проходились за равные времена, то и все сутки были бы соответственно равными; однако летние знаки зодиака восходят вверх вертикально, а по-



<sup>48</sup> Ср. Гемин, *Введение* 1.31–34; Теон Смирнский, *Изложение* 153.16–158.11.

<sup>49</sup> Солнечные сутки определяются здесь как промежуток времени между двумя восходами Солнца. Птолемей в *Альмагесте* (3.9) дает для суток более тонкое определение, считая сутками интервал между двумя прохожденьями Солнца через небесный меридиан.

гружаются наклонно. Их вертикальное восхождение дает наибольшее время восхода; и та часть, которую Солнце проходит за сутки, восходит пропорционально медленнее. А с зимними знаками зодиака все происходит наоборот.<sup>50</sup> И вот обороты эфира равны, а сутки нет, согласно их точному определению.

Медленнее всего, как мы уже сказали, Солнце подходит к тропику и отходит от него, и поэтому оно проводит возле него больше времени. Однако обитаемыми являются области не только под ним, но также и за ним (ведь Сиена<sup>51</sup> лежит под летним кругом, а Эфиопия еще дальше). По такому случаю Посидоний<sup>52</sup> предположил, что обитаемым является весь равноденственный климат. Авторитетными физиками объявлено, что имеется пять земных поясов; и те пояса, которые отличаются от так называемого умеренного пояса или ойкумены, губительны для жизни. «Однако, – говорит он, – хотя Солнце губительнее всего возле тропиков, а не за ними, тропики все же не являются необитаемыми, так что и вся равноденственная область пригодна для жизни. Солнце быстро проходит через круг равноденствий как в одну сторону, так и в другую, не проводя в этом климате много времени; и дни и ночи здесь равны между собой, а потому этот интервал соразмерен с охлаждением. Воздух здесь находится в самой срединной и глубокой тени, а еще здесь бывают ливни, и воздух может охлаждаться годовыми ветрами. Ведь летом в Эфиопии, как сообщают, бывают непрерывные дожди, и сильнее всего – в разгар лета; от них, как предполагается, и Нил разливается летом». Вот что говорит Посидоний. И если дела вблизи круга равноденствий действительно обстоят таким образом, то таких вре-

---

<sup>50</sup> Непостоянство солнечных суток по Птолемею (*Альмагест* 3.9) вызвано двумя основными факторами. Первым фактором является неравномерность движения Солнца по эклипке. Второй фактор – это наклон эклиптки по отношению к экватору: чем сильнее Солнце удаляется от экватора, тем быстрее оно проходит по небу равный часовой угол. Из текста Клеомеда не слишком ясно, насколько он сознает роль каждого из этих факторов.

<sup>51</sup> Современный Асуан.

<sup>52</sup> Посидоний из Апамеи (135–50 до н. э.) – крупнейший философ Средней Стои, разносторонний ученый. Ниже цитируется трактат Посидония *Об океане*, известный Страбону.

мен года там должно было быть два, так как Солнце там дважды бывает прямо над головой, производя два равноденствия.

Те же, кто возражает против высказанного Посидонием мнения, говорят, что хотя Солнце и замедляется вблизи тропиков, однако мнение Посидония все же не является здоровым. Напротив, поскольку Солнце надолго отклоняется от тропиков, воздух под ними успевает охлаждаться, и этот климат может быть обитаем. А на круге равноденствий, лежащем между тропиками, оно и отклоняется мало, и скоро возвращается обратно. Области вблизи тропиков принимают в себя сезонные летние ветры из прохладных областей, чем облегчается солнечный жар и освежается воздух. А в промежуточной области Солнце на своем пути производит много тепла и жара. Поскольку дни и ночи там равны между собой, воздух не успевает освежиться, но иссушается палящим Солнцем: ведь лучи в этом климате падают вертикально и жестко, поскольку их наклон незначителен. Физики предполагают также, что большую часть этого климата составляет море, которое доставляет звездам значительную часть их питания.<sup>53</sup> Так что переданное Посидонием не является правильным.

#### Глава 7 [Об областях Земли]

Вся земная ойкумена, по предположению, делится на круготеневые, разнотеневые и двоякотеневые области. Круготеневые области находятся под полюсами, и год в них делится на день и ночь, горизонт совпадает с кругом равноденствий, и шесть знаков зодиака пребывают над Землей, а шесть – под Землей. Поскольку тени описывают там круги, они называются круготеневыми; и они похожи на жернова, находящиеся в полярных областях вращающегося космоса. Разнотеневые области – умеренные, и здесь тени от Солнца в полдень в нашем северном поясе отклоняются к северу, а в противоположном – к югу. Двоякотеневые области возникают вблизи круга равноденствий. Когда Солнце уходит от него на юг к зимнему тропику, тени здесь отклоняются к северу, а когда оно уходит от него к летнему тропику, тени обращены на юг. Таково различие между поясами Земли.

---

<sup>53</sup> Учение стоиков о том, что небесные тела получают питание из моря и пресных вод, излагает Диоген Лаэртский VII 145 = SVF 2.650.

А еще следует уяснить, как повсюду в нашем умеренном поясе удлиняется ночь и укорачивается день. Ведь прибавления и отнятия не равны между собой повсюду, но во много раз различаются, и одни из них – наименьшие, другие – наибольшие, третьи – средние. Причины этого не равны для всех наклонов космоса, и они возрастают от горизонта к северному полюсу не равномерно, но на юге нашего пояса – меньше, на севере – больше, а в середине – промежуточно. При переходе с севера на юг полюс по необходимости опускается, и наклон космоса уменьшается; а при возвращении на север все происходит наоборот. На земном круге равноденствий каждый из полюсов виден на горизонте, и все параллели делятся пополам на подземную и надземную части. Ось становится здесь диаметром горизонта, а еще здесь нет ни невидимых звезд, ни постоянно видимых. При переходе оттуда к нам по сферической фигуре Земли полюс поднимается и горизонт опрокидывается, и ось перестает быть диаметром из-за возникающего наклона, и вершина космоса поднимается от плоскости к полюсу, и арктические круги становятся другими для других из-за перемены горизонта. Ведь арктические круги, охватывающие для каждого климата всегда видимые звезды, надлежит проводить на таком расстоянии от полюса, насколько сам полюс отстоит от горизонта. И чем ближе мы подходим к кругу равноденствий, тем меньшими становятся арктические круги из-за наклона космоса, и тем ниже виден полюс над горизонтом. А если двигаться к северу, то по необходимости и станет холоднее, и арктические круги сделаются больше, поскольку полюс поднимется выше над горизонтом, а космос сильнее наклонится. В тех же краях, что лежат ровно посередине между арктическим и полуденным поясами, где живут эллины и все остальные обитатели этой параллели, все вышеназванное тоже будет средним.

В жарком поясе каждая из параллелей при пересечении с горизонтом делится на равные отрезки, лежащие над Землей и под Землей. А там, где они делятся на большие и меньшие части, в той же пропорции происходит и удлинение и сокращение дней и ночей. Вблизи от жарких областей удлинение и сокращение дней и ночей незначительно, поскольку из-за малого наклона космоса получается и малая разница в неравных отрезках параллелей, образующихся при их пересечении с горизонтом. А в холодном климате разница дней и ночей при их возрастании и убывании очень велика, поскольку космос очень сильно наклонен, и полюс имеет значительную

высоту над горизонтом, и из-за этого арктический круг становится наибольшим, так что он может стать даже больше летнего тропика. В соответствии с этим и горизонт делит параллели на весьма неравные отрезки. И разница дней и ночей при возрастании и убывании здесь также будет наибольшей.

Сообщают, что в Британии, когда Солнце находится в Раке и дни становятся наибольшими, день длится восемнадцать равноденственных часов,<sup>54</sup> а ночь – шесть.<sup>55</sup> В это время светло всю ночь, поскольку Солнце, проходящее за горизонтом, посылает сияние вокруг Земли. Ведь и у нас перед восходом, когда Солнце еще только приближается к горизонту, его сияние уже велико; этим же объясняется и то, что в Британии ночью светло. Солнце проходит рядом с горизонтом, не уходя глубоко за Землю, по необходимости, поскольку отрезок летнего тропика под Землей весьма незначителен.

А на острове под названием Туле, где побывал философ Пифей из Массалии,<sup>56</sup> весь летний тропик находится над Землей, становясь и арктическим кругом тоже.<sup>57</sup> А потому, когда Солнце входит в знак Рака, там наступает день продолжительностью в месяц: ведь весь знак Рака виден там постоянно, а если так, то и Солнце, когда оно находится в этом знаке, тоже видно постоянно. А если проследовать оттуда на север за арктический круг, то и целая часть зодиака вслед за знаком Рака станет видна там постоянно. И Солнце, находясь среди других надземных явлений, будет создавать день.

На Земле есть и такие климаты, где день по необходимости длится и два месяца, и три, и четыре, и пять. А на самом полюсе над Землей видны шесть знаков Зодиака, и когда Солнце проходит через эти знаки, оно видно постоянно, и получается день. Этому соответствуют и средний круг Солнца, и горизонт, и арктический круг, и равноденственный. На острове Туле летний тропик совпадает с арктическим кругом, а здесь арктический круг за-

---

<sup>54</sup> Равноденственные часы получаются при делении суток на 24 равных части.

<sup>55</sup> Птолемей в *Альмагесте* (2.6.25) указывает, что самый длинный день длится 18 часов на 58° с. ш., то есть на параллели, «проходящей через север Ирландии».

<sup>56</sup> Плавание Пифея из Массалии к берегам Северо-Западной Европы происходило ок. 325 г. до н. э.

<sup>57</sup> Птолемей в *Альмагесте* (2.6.29) помещает Туле на 63° с. ш., где самый длинный день длится 20 часов. Там же он указывает, что самый длинный день длится месяц на 67° с. ш.

ходит за летний тропик в равноденственную область, что следует из его определения. Под самым полюсом круг равноденствий сопрягает в себе три свойства: он становится арктическим, поскольку охватывает постоянно видимые звезды, а здесь ни одна звезда не заходит и не восходит; он становится горизонтом, поскольку отделяет космическое полушарие над Землей от того, которое находится под Землей; наконец, он является равноденственным, поскольку делится поровну на день и ночь, и в этом качестве он будет именно равноденственным, а не арктическим кругом и не горизонтом.

А в разделении дней и ночей их возрастания и убывания таковы, что затененность и освещенность воздуха в целом повсюду одинаковы. В жарких странах ночи и дни и так всегда равны, а в других климатах они уравниваются иным образом, так что повсюду наибольший день равен наибольшей ночи, и в целом не преобладает ни затененность, ни освещенность воздуха, но разделение происходит поровну. Причиной всего этого служит уже упомянутое выше разделение сферической фигуры Земли и предвещающее ее разделение всего космоса. А при других фигурах этого не могло бы быть. Ниже мы докажем, что сферическую фигуру имеет и весь космос в целом, и его заслуживающие упоминания части.

### Глава 8

#### [О сферичности Земли и космоса]

Похоже, что и само зрение внушает нам, что космос – это сфера. Однако оно не должно служить критерием для его фигуры, поскольку всем нам, как известно, свойственна способность воображения. Ведь из яснейших и непосредственно воспринимаемых нами явлений отнюдь не сразу же становится ясно, как эти явления связаны между собой. И если бы мы доказали, что Земля, самая твердая и плотная часть космоса, имеет сферическую фигуру,<sup>58</sup> отсюда было бы легко заключить о его прочих частях, что все они тоже являются сферическими. Но тогда и весь космос имеет ту же фигуру.

Древнейшие физики высказали много разнообразных утверждений о фигуре Земли. Одни из них шли вслед за зрительным воображением и считали ее фигуру ровной и плоской. Другие допускали, что она держится на воде и имеет фигуру вогнутую и глубокую, считая такую фигуру самой для

---

<sup>58</sup> Ср. Птолемей, *Альмагест* I.4; Теон Смирнский, *Изложение* 121.1–124.7.

нее подходящей.<sup>59</sup> Иные же говорили, что Земля кубовидна и квадратна, а кое-кто – что она тетраэдрическая.<sup>60</sup> Мы же, как и все, кто занят математическими науками, равно и как многие, причастные сократическому учению,<sup>61</sup> утверждаем, что фигура Земли является сферой. Прочие же вышеназванные фигуры к ней не подходят, поскольку они неизбежно расходятся с истиной.

Итак, фигура Земли – или ровная и плоская, или глубокая и вогнутая, или квадратная, или тетраэдрическая, или сферическая. Это разделение, безусловно, является верным; и мы докажем по пятому недемонстрируемому [силлогизму] через разделение,<sup>62</sup> высказанному диалектиками, что Земля имеет сферическую фигуру. А именно, мы докажем, что она не является ни плоской, ни вогнутой, ни квадратной, ни тетраэдрической; а из этого с необходимостью следует, что она является сферической.

То, что Земля не плоская, мы устанавливаем так. Если бы она имела ровную и плоскую фигуру, горизонт был бы одним для всех людей. Однако известно, что это не так, поскольку на наличной фигуре Земли горизонты опрокидываются. Будь горизонт один, восходы и закаты были бы общими началами дней и ночей. Однако всего этого не происходит, но в названных климатах Земли наблюдается заметная разница и между закатами, и между восходами Солнца. Ведь сообщают, что у персов, обитающих на востоке, Солнце восходит на четыре часа раньше, чем у иберов, обитающих на западе.<sup>63</sup> Опровергается это и различием в затмениях светил. Ведь хотя затмение видно отовсюду, оно наблюдается не в одни и те же часы. Обнаружено, что если в Иберии затмение происходит в первом часу, то в Персии – в пятом часу, и в остальных местах аналогично.

---

<sup>59</sup> Это мнение высказывал Фалес: 11 DK A14.

<sup>60</sup> О конической и цилиндрической форме Земли см. Теон Смирнский, *Введение* 120.23–121.1.

<sup>61</sup> Ср. Платон, *Федон* 108e4–109a6.

<sup>62</sup> О «пятом недемонстрируемом силлогизме» см. SVF 2.241, 245.

<sup>63</sup> При отсутствии точных хронометров, перевозимых с места на место, сам этот факт непосредственно не наблюдаем; соответствующие выводы можно сделать лишь по наблюдению затмений или аналогичных небесных явлений, о чем речь и идет непосредственно ниже.

А еще при ровной и плоской фигуре Земли отклонение полюса от горизонта и сам арктический круг были бы для всех одинаковыми. Однако этого не происходит, но жители Сиены и Эфиопии наблюдают полюс на наименьшей высоте, жители Британии – на наибольшей, а в промежуточных климатах – аналогично этому. При удалении от круга равноденствий к полюсу звезды, видимые с круга равноденствий, скрываются из виду, и ближе к полюсу те, что были видимыми прежде, становятся невидимыми; а если идти от полюса к кругу равноденствий, все происходит наоборот. Тем самым не получается, чтобы фигура Земли была ровной и горизонт был одним. Следовательно, Земля не имеет такой фигуры. Не получается и так, чтобы дни были одинаковыми для всех, ведь явления свидетельствуют об обратном.

И еще, если бы Земля имела ровную и плоскую фигуру, диаметр космоса в целом составлял бы 100.000 стадиев. Ведь в Лисимахии в зените находится голова Дракона,<sup>64</sup> а в Сиене в зените находится Рак. Расстояние от Лисимахии до Сиены составляет 1/15 часть меридиана,<sup>65</sup> поскольку такова длина дуги от Дракона до Рака, что устанавливается с помощью наблюдений за тенями.<sup>66</sup> Но 1/15 часть целого круга – это примерно 1/5 часть диаметра. На предполагаемую плоскую Землю опустим отвесы от концов названной дуги между Драконом и Раком и проведем через них диаметр, отмеряя меридиан между Сиеной и Лисимахией. Между отвесами будет 20.000 стадиев; ведь от Сиены до Лисимахии 20.000 стадиев.<sup>67</sup> Это расстояние составляет 1/5 часть

---

<sup>64</sup> Лисимахия находилась во фракийском Херсонесе на 40° с. ш. Ярчайшая в голове Дракона звезда Этамин находится на 52° с. ш. Так что голова Дракона не может находиться в Лисимахии в зените.

<sup>65</sup> 1/15 часть экватора – это 24°. Считая, что тропик тоже находится в 24° от экватора, получаем широту 48°. Эта широта соответствует сообщению о том, что голова Дракона в Лисимахии находится в зените, но не соответствует широте Лисимахии. В чем тут дело?

<sup>66</sup> Сами эти измерения, конечно же, проделываются в предположении о том, что Земля шарообразна, и ее размеры пренебрежимо малы по сравнению с расстоянием до Солнца.

<sup>67</sup> По другим данным, которые Клеомед приводит ниже, все три последовательных отрезка от Сиены до Александрии, от Александрии до Родоса и от Родоса до Геллеспонта составляют по 5.000 стадиев, так что полное расстояние от Сиены до Лисимахии должно составлять 15.000 стадиев.

целого диаметра, так что весь диаметр меридиана будет равен 100.000 стадиям. При диаметре космоса в 100.000 стадиев его большой круг составит 300.000 стадиев. Но точечная Земля имеет окружность в 250.000 стадиев; и Солнце, которое во много раз больше Земли, представляет собой лишь мельчайшую часть космоса. И если основываться на этом наблюдении, может ли Земля быть плоской?

То, что Земля не может иметь глубокую и вогнутую фигуру, рассматривается так. Если бы она имела такую фигуру, то тогда день наступал бы в Иберии раньше, чем в Персии, потому что выступы Земли оказывались бы преградой для близкого зрения, а далекому не препятствовали бы. И всякий раз, когда вогнутость оказывалась бы против Солнца, часть Земли со стороны восходящего Солнца была бы затенена, а противоположная ей – освещена. Это происходило бы и в целом, если бы фигура Земли была вогнутой. И на западе это случалось бы раньше, чем на востоке. Однако явления свидетельствуют об обратном.

И арктический полюс при такой фигуре Земли в полуденной области уходил бы за горизонт, будучи закрыт выступающей арктической областью. И сходным образом многие невидимые звезды при такой фигуре становились бы видимыми при движении на юг, и арктический круг делался бы меньше, однако явления свидетельствуют об обратном. В самой глубокой и вогнутой области над Землей не были бы видны ни шесть знаков зодиака, ни половина равноденственного круга. И мы, спускаясь в самую глубокую область, удалялись бы от неба, наблюдая меньшую его часть, а не все полушарие. И ночи в целом были бы длиннее дней, поскольку окружность неба под выпуклостью была бы много больше окружности над вогнутостью, а Земля водружена в самой середине космоса.

А если бы Земля была кубовидной и квадратной, случилось бы так, что день длился бы шесть часов, а ночь – восемнадцать, поскольку каждая грань куба освещалась бы шесть часов.<sup>68</sup> А если бы она была тетраэдрической, то каждая грань освещалась бы восемь часов.

---

<sup>68</sup> Неверное утверждение; каждая грань куба освещалась бы 12 часов, поскольку Солнце половину времени находилось бы под гранью, и другую половину – над гранью. Но зато на каждой грани наблюдалось бы все то, что описано выше для случая плоской Земли.

И если эти фигуры сами не обнаруживаются в явлениях, Земля с необходимостью будет шарообразной по пятой фигуре силлогизма.<sup>69</sup>

После того, как сферичность доказана таким путем, она схожим образом выводится из явлений. Ранее было доказано, что Земля не имеет ни одну из упомянутых выше фигур, теперь же доказываем, что она – сферическая. Во-первых, вспомним о том, что наклоняются горизонты, затем – о том, что в арктических областях и в полуденной области не всем видны одни и те же звезды, и высота полюса там не одна и та же, и величина арктического круга, и величины дней и ночей; все это с очевидностью доказывает, что фигура Земли – сферическая. С другими фигурами эти явления не могли бы произойти, и только на сфере все это возможно.

И еще, когда мы подплываем к суше, сначала становятся видны горные вершины, а все прочее еще не видно из-за выпуклости воды. Затем, по мере приближения, над этой выпуклостью поднимаются и становятся видны склоны гор и их подошвы. И какая бы часть одного корабля не наблюдалась с палубы другого корабля, если забраться на мачту и подняться над лежащей впереди выпуклостью, будет видно больше. А когда корабли уходят от берега, сначала скрываются их корпуса, а мачты все еще остаются видны; если же они идут с моря к суше, схожим образом первым делом становятся видны мачты, а корпуса все еще скрываются за выпуклостью воды. Все это проясняется доказательствами на чертежах, а потому фигура Земли является сферической.<sup>70</sup>

Но необходимейшим образом будет сферой и охватывающий ее воздух, ведь испарения поднимаются и осаждаются по всей Земле, в результате чего возникает подобная фигура воздуха. И твердые тела тоже формируются из разных прочих, в том числе и из дыхательных или огненных веществ, поскольку они допускают такое возникновение. Их укрепленная фигура равно простирается во все стороны от середины по природному родству, и она возникает из мягких веществ, а не из твердого, которое формировало бы ее иначе.

---

<sup>69</sup> Это рассуждение, конечно, не является строгим; надо бы еще доказать, что Земля не имеет форму вытянутой дыни или какого-то другого выпуклого гладкого тела.

<sup>70</sup> Изложение этого же традиционного довода см. Теон Смирнский, *Изложение* 122.17–123.4; Птолемей, *Альмагест* 1.4; Страбон, *География* 1.1.20; Плиний, *Естественная история* 2.164.

И как сферичен воздух, так сферичен и эфир, опять-таки его охватывающий; и он не угловат, как некое граненое тело,<sup>71</sup> и ему не придана насильно некая продолговатая фигура, но он по необходимости сферичен. Так что тем более необходимо, чтобы такую фигуру имел весь космос.

И сказано, что самое совершенное тело имеет самую совершенную фигуру. Но самое совершенное из всех тел – это космос, а самая совершенная из всех фигур – это сфера. Она объемлет все тела с равным диаметром; а другие тела не объемлют сферу с равным диаметром.<sup>72</sup> Так что космос с огромной необходимостью имеет форму сферы.

### Глава 9

#### [О том, что Земля находится в середине космоса]

Чтобы доказать, что Земля, охваченная космосом, находится в самой его середине,<sup>73</sup> мы вновь применим пятый недемонстрируемый силлогизм через разделение, являющийся истинным и необходимым. Итак, Земля находится в космосе или ближе к востоку, или к западу, или к северу, или к югу, или сверху от середины, или снизу, или же она находится в самой его середине. Однако первые допущения, как мы покажем, неверны, и истинным останется только последнее: Земля по необходимости находится в самой середине космоса.

То, что Земля не находится на востоке, ясно из следующего. Если бы она находилась ближе к востоку, то тогда восходящее Солнце в качестве источника света отбрасывало бы более короткие тени, а заходящее – более длинные. Ведь при приближении предмета к источнику света его тень становится короче, а при удалении – длиннее, поскольку величина теней пропорциональна расстоянию.<sup>74</sup> И все восходящее казалось бы нам больше, раз оно ближе на востоке, а заходящее, как более удаленное, всегда сокраща-

<sup>71</sup> По-видимому, здесь имеется в виду приведенное в *Послезаконии* 981с указание Платона на то, что с эфиром соотнесена форма додекаэдра.

<sup>72</sup> Ср. Платон, *Тимей* 33b1–7; Аристотель, *О небе* 286b25–33; Цицерон, *О природе богов* 2.47; SVF 2.1009.

<sup>73</sup> Ср. Гемин, *Введение* 16.29, Теон Смирнский, *Изложение* 128.1–5; Птолемей, *Альмагест* 1.5.

<sup>74</sup> Здесь считается, что источник света находится на фиксированной высоте, и рассматриваются тени, отбрасываемые предметом на горизонтальную поверхность.

лось бы. И часы до полудня были бы короче, и Солнце быстрее достигало бы вершины, а после полудня часы удлинялись бы, и промежуток времени от вершины до заката был бы более длинным. Но этого не наблюдается, так что Земля не находится ближе к востоку. Но она не находится и ближе к западу: ведь все доводы для этого случая совпадают с уже приведенными.

Однако Земля не находится и ближе к северу: ведь тогда получилось бы так, что на всех восходах [и закатах] тени отклонялись бы к этой стороне света. Но она не находится и ближе к югу: тогда тени отклонялись бы к югу и на восходе, и на закате Солнца. Однако этого не происходит. Далее, на равноденственных восходах тени отклонялись бы к равноденственным закатам, а на закатах – к равноденственным восходам; на восходе зимнего солнцестояния – к летним закатам, а на закате – к летним восходам; и наоборот, на восходе летнего солнцестояния – к зимним закатам, а на закате – к зимним восходам, словно перекрещиваясь. Так что Земля не смещена ни к одному из этих климатов.

А если бы она была выше середины, то в полукосмосе над Землей находилось бы не шесть знаков зодиака, и не  $180^\circ$ , и не половина круга равноденствий, но меньше. И день постоянно был бы короче ночи. А если бы она была ниже середины, все было бы наоборот, и получилось бы большим для полусферы над Землей. Но она – не выше и не ниже.

Тем самым доказано, что Земля не сдвинута ни к одному из четырех климатов, так что она по необходимости находится в самом центре космоса. А вдобавок к этому, и тела из тяжелого вещества занимают в космосе самое низкое место, так что она еще и поэтому находится в самой середине.

## Глава 10 [О размерах Земли]

Многие мнения о размерах Земли были высказаны физиками, и лучшими среди них были Посидоний и Эратосфен,<sup>75</sup> доказательства которых основывались на геометрических методах; при этом метод Посидония был проще. Каждый из них принимал некоторые допущения, и доказательство ве-

---

<sup>75</sup> Эратосфен из Кирены (276–194 до н. э.) – знаменитый ученый Александрийской школы, математик, астроном, географ, историк и поэт.

лось в соответствии с этими допущениями. Сначала мы рассмотрим метод Посидония.

Сообщают, что Родос и Александрия лежат на одном меридиане.<sup>76</sup> Меридианы – это круги, проведенные через полюсы космоса и через каждую точку на Земле, как через вершину. Полюса относятся ко всем меридианам, а вершинная точка у каждого меридиана своя. И меридианы можно проводить беспредельно. Итак, Родос и Александрия лежат на одном меридиане, и считается, что расстояние между этими городами составляет 5.000 стадиев. Допустим, что это так. Все меридианы суть большие космические круги; ведь меридиан, будучи проведенным через полюсы, делит космос на две равные половины.

Затем Посидоний говорит, что меридиан равен зодиаку, поскольку он тоже делит космос на две равные половины. Он делит зодиак на 48 частей, рассекая каждую двенадцатую часть еще на четыре. И меридиан, проходящий через Родос и Александрию, тоже делится на 48 частей, так что каждая часть равна ранее введенной части зодиака. Ведь если равные величины разделить на равное количество частей, то получившиеся части с необходимостью будут равны между собой.<sup>77</sup>

Затем Посидоний говорит о звезде по имени Канопус, сияющей на меридиане кормы Арго. Из Эллады ее нигде не видно; поэтому Арат в *Явлениях* ее не упоминает. Если двигаться по меридиану с севера, ее становится видно на Родосе, и она видна прямо над горизонтом при надлежащем повороте космоса.<sup>78</sup> Если проплыть от Родоса 5.000 стадиев до Александрии, то обнаружится, что в Александрии эта звезда поднимается на некоторую высоту над горизонтом; и когда она восходит до середины неба, ее высота составляет 1/4 от одного знака зодиака, то есть 1/48 часть от зодиака в целом. Теперь получается, что отрезок земного меридиана между Родосом и Александрией с необходимостью составляет 1/48 его часть, поскольку горизонт на Родосе и горизонт в Александрии отделяют 1/48 часть зодиакального круга. И поскольку на Земле этот отрезок считается равным 5.000 стади-

---

<sup>76</sup> Это стандартная точка зрения (Птолемей, *Альмагест* 5.3; Страбон, *География* 2.5.7), но фактически Родос лежит западнее Александрии на 1°50'.

<sup>77</sup> Ср. Евклид, *Начала*, кн. 1, акс. 3.

<sup>78</sup> Родос находится на 36° с. ш., и с него можно наблюдать звезды со склонением вплоть до 54° ю. ш. Склонение Канопуса как раз и составляет 53° ю. ш.

ям, то все остальные упомянутые отрезки тоже будут равны 5.000 стадиям. Тем самым находится величина земного круга, равная 240.000 стадиям, если только от Родоса до Александрии их 5.000; если же нет, то в отношении расстояний.

Как и метод Посидония для измерения размера Земли, метод Эратосфена также основан на геометрии, однако требует неких более глубоких познаний. Перечислим все его исходные допущения. Во-первых, допустим, что Сиена и Александрия лежат на одном меридиане;<sup>79</sup> во-вторых – что расстояние между этими городами составляет 5.000 стадиев; в-третьих – что лучи, посылаемые различными частями Солнца к различным частям Земли, параллельны между собой, как и самом деле предполагается геометрами.<sup>80</sup> В-четвертых, примем, как доказано геометрами, что прямая, падающая на параллельные прямые, образует с ними равные накрестлежащие углы.<sup>81</sup> В-пятых – что равные углы опираются на подобные дуги, которые составляют одну пропорцию и имеют одно отношение к своим кругам, что также доказано геометрами.<sup>82</sup> К примеру, если равные углы опираются на дуги, и одна из дуг составляет десятую часть своего круга, то и все остальные дуги тоже составят десятую часть своих кругов.

Тот, кто это усвоил, без труда поймет и сам метод Эратосфена. Он говорит, что Сиена и Александрия лежат на одном меридиане. Поскольку меридианы в космосе являются большими кругами, такими же большими кругами с необходимостью будут и меридианы на Земле. И поскольку таков солнечный круг между Сиеной и Александрией, то и путь между ними на Земле с необходимостью идет по большому кругу.

Затем он говорит, что Сиена лежит на круге летнего тропика. И если бы летнее солнцестояние в созвездии Рака происходило ровно в полдень, то солнечные часы в этот момент времени с необходимостью не отбрасывали бы тени, поскольку Солнце находилось бы точно над головой; дела дей-

---

<sup>79</sup> На самом деле Сиена лежит на 3° восточнее Александрии.

<sup>80</sup> Видимый с Земли угловой диаметр Солнца составляет 30', что дает некоторую неточность в определении конца тени. Что касается непараллельности лучей, направленных из разных точек на поверхности Земли к центру Солнца, то она нечувствительно мала.

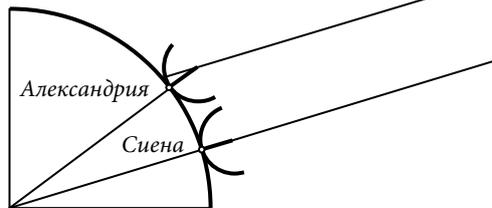
<sup>81</sup> Евклид, *Начала*, кн. 1, пр. 29.

<sup>82</sup> Ср. Евклид, *Начала*, кн. 3, опр. 11.

ствительно обстоят таким образом в круге с диаметром в 300 стадиев. А в Александрии в этот же час солнечные часы отбрасывают тень, поскольку этот город лежит к северу от Сиены. Эти города лежат на одном меридиане и на большом круге. На солнечных часах в Александрии проведем дугу, проходящую через конец тени гномона и его основание, и этот отрезок дуги произведет большой круг на чаше, поскольку чаша солнечных часов расположена на большом круге.

Далее, вообразим две прямые, опускающиеся под Землю от каждого гномона и встречающиеся в центре Земли. Солнечные часы в Сиене находятся отвесно под Солнцем, и воображаемая прямая проходит от Солнца через вершину гномона солнечных часов, производя одну прямую от Солнца до центра Земли. Вообразим еще одну прямую, проведенную от конца тени гномона через вершину гномона к Солнцу на чаше в Александрии; и она будет параллельна уже названной прямой, поскольку уже сказано, что прямые от разных частей Солнца к разным частям Земли параллельны. Прямая, проведенная от центра Земли к гномону в Александрии, образует с этими параллельными равные накрестлежащие углы. Один из них – с вершиной в центре Земли, при встрече прямых, проведенных от солнечных часов к центру Земли; а другой – с вершиной на конце гномона в Александрии, при встрече с прямой, идущей от этого конца к концу его же тени от Солнца, где эти прямые встречаются наверху. Первый угол опирается на дугу от конца тени гномона до его основания, а второй – на дугу с центром в центре Земли, проведенную от Сиены до Александрии. Эти дуги подобны между собой, поскольку на них опираются равные углы. И какое отношение имеет дуга на чаше к своему кругу, такое же отношение к своему кругу имеет и дуга от Сиены до Александрии.<sup>83</sup> Но найдено, что на чаше она со-

<sup>83</sup> Построения Эратосфена изображены на рисунке.



ставляет 1/50 часть своего круга. Поэтому и расстояние от Сиены до Александрии с необходимостью будет составлять 1/50 часть большого круга Земли. Но оно равно 5.000 стадиев. Поэтому весь круг равен 250.000 стадиям. Таков метод Эратосфена.

Установим теперь в обоих городах солнечные часы зимнего тропика; и из обеих отброшенных теней большей по необходимости окажется тень в Александрии, поскольку этот город дальше отстоит от зимнего тропика. Если взять разницу теней, то есть превосходство тени в Александрии над тенью в Сиене, то окажется, что она составляет 1/50 часть большого круга солнечных часов. Отсюда также узнается, что большой круг Земли составляет 250.000 стадиев. А диаметр Земли превосходит 80.000 стадиев, поскольку на него приходится треть большого круга.

Некоторые утверждают, что Земля не может быть сферической из-за морских впадин и выступов гор; однако это мнение вполне безрассудно. Найдено, что высота гор по отвесу составляет 15 стадиев,<sup>84</sup> равно как и глубина моря. Но 30 стадиев к 80.000 стадиев не имеют никакого отношения; ведь это подобно тому, как если бы пылинка попала на мяч. Пылинки, попавшие на мяч, не мешают ему быть сферой. Однако они имеют большее отношение к величине мяча в целом, нежели морские впадины и выступы гор – к размеру всей Земли.<sup>85</sup>

## Глава 11

### [О том, что Земля относится к небу как точка]

Поскольку размер Земли уже найден рассмотренными выше способами, теперь можно разнообразно показать, что она является точкой по отношению не только к размеру всего космоса, но и к высоте Солнца, которая во много раз меньше охватывающей сферы неподвижных звезд.<sup>86</sup> Даже если взять 100.000.000 амфор воды, что само по себе будет значительным коли-

---

<sup>84</sup> Этот результат был получен Дикеархом из Мессены (вторая половина IV в. до н. э.). Ср. Гемин, *Введение* 14; Плиний, *Естественная история* 2.65.162; Теон Смирнский, *Изложение* 124.

<sup>85</sup> Ср. Теон Смирнский, *Изложение* 124.7–127.19; Плутарх, *О лике на Луне* 924А; Страбон, *География* 2.3.3; Плиний, *Естественная история* 2.160.

<sup>86</sup> Ср. Птолемей, *Альмагест* I.6; Теон Смирнский, *Изложение* 128.5–129.4.

чеством, они не составят никакого отношения не только с морем, но даже с Нилом или с какой-нибудь иной значительной рекой. Так и Земля, с ее диаметром более чем в 80.000 стадий, сама по себе представляется имеющей значительную величину; однако она не составляет какого-либо отношения с высотой Солнца, и тем более с многократно ее превосходящей величиной космоса. Ведь для того, чтобы величина имела отношение к величине, нужно, чтобы меньшая из них измеряла большую,<sup>87</sup> укладываясь в ней десять раз или, если хочется, десять тысяч раз. Однако амфорой для воды не измерить не только моря, но даже Нила.<sup>88</sup> Так что как амфора не составляет никакого отношения с названными величинами, так и величина Земли не составляет никакого отношения с величиной космоса. Это доказывается множеством доводов, опирающихся на чертежи.

Во-первых, хотя Солнце во много раз больше земли и моря, что доказывается в свою очередь, оно представляется нам имеющим размер в одну ступню,<sup>89</sup> хотя и очень ярким. Приняв это во внимание, мы поймем, что если бы мы взглянули на Землю с высоты Солнца, она в целом показалась бы нам звездой, имеющей самую незначительную величину. А если бы мы поднялись много выше Солнца и достигли сферы неподвижных звезд, то тогда мы и вовсе не увидели бы Землю, даже если допустить, что она сравнялась бы по яркости с Солнцем. Так что и сами звезды с необходимостью должны быть больше, чем Земля: ведь они с Земли видны, а она с высоты сферы неподвижных звезд не видна, будучи по величине много меньше Солнца. Само же Солнце, если наблюдать его с высоты неподвижных звезд, будет иметь звездную величину.

То, что Земля будет точкой в сравнении с размером космоса, познается также из наблюдений за звездами. Изю всех ее частей они выглядят не только одинаковыми, но и подобными по фигуре. Никакие из них не сближаются, чего бы не произошло, если бы прямые, уходящие от разных частей Земли к разным частям неба, не были равны между собой. Так что она с необходимостью относится к целому как центр.

Это же доказывается и через двенадцать частей зодиака. Ведь в точности шесть из них видны над Землей, и ни один их градус не скрывается за тол-

<sup>87</sup> Определение отношения см. Евклид, *Начала*, кн. 5, опр. 3–4.

<sup>88</sup> Поговорка: «чашей Нила не измерить».

<sup>89</sup> Традиционная тема, восходящая к Гераклиту: 22 DK B3.

щей Земли, и даже никакая малая доля градуса, – но над Землей всегда обнаруживаются в точности  $180^\circ$ .<sup>90</sup> И у круга равноденствий над Землей всегда находится ровно половинная его часть, что познается в равноденствия, когда день даже незначительно не превышает ночь. Но этого бы не произошло, если бы толща Земли отняла что-то от круга равноденствий, и он состоял бы в некотором отношении с 80.000 стадиев толщи Земли.

Нечто схожее наблюдается и в явлениях. Имеются две звезды, схожие по цвету и величине, и диаметрально противоположные: одна в Скорпионе, а другая на пятнадцатом градусе в Тельце, входящая в Гиады.<sup>91</sup> По цвету обе звезды схожи с Аресом, и они всегда наблюдаются вблизи горизонта так, что одна из них восходит, а другая заходит. Но этого бы не произошло, если бы какие-то части зодиака были закрыты толщей Земли. И вот во всякое время одна из них восходит, а другая заходит, а потом восшедшая заходит, а зашедшая восходит, чего с необходимостью не было бы, если бы толща Земли составляла какую-то часть неба, от чего поднялся бы видимый горизонт.

То, что Земля относится к солнечной сфере как ее центр, нисколько не опровергается и солнечными часами. Ведь тень Земли ходит за Солнцем, как ясно сказано Гомером:

*Пал между тем в Океан лучезарный пламенник солнца,  
Черную ночь навлекая на многоплодную землю.*<sup>92</sup>

Солнце и конусовидная тень всегда диаметрально противоположны, причем вершина тени с необходимостью лежит напротив центра Солнца.

---

<sup>90</sup> Это утверждение, конечно, носит характер мысленной декларации, не подтверждаемой реальными наблюдениями. В действительности же, как показывает опыт, мы видим над Землей больше половины небесной сферы, причиной чего является преломление лучей света в земной атмосфере.

<sup>91</sup> Звезда в Скорпионе – Антарес; звезда в Тельце – Альдебаран. Клеомед указывает, что они находятся на  $15^\circ$  в своих знаках. Птолемей в *Альмагесте* (7.5) помещает эти звезды на  $12^\circ 40'$  в своих знаках. Эклиптические долготы возрастают в результате прецессии приблизительно на  $1^\circ$  за 72 года; отсюда О. Нейгебауер заключил, что Клеомед жил приблизительно через 200 лет после Птолемея, то есть около 300 г. н. э. (или ок. 370 г., если принять для прецессии данные Птолемея,  $1^\circ$  за 100 лет). Впрочем,  $15^\circ$  может быть всего лишь указанием на середину знака, и не претендовать на большую точность.

<sup>92</sup> Гомер, *Илиада* VIII 485–486, пер. Н. Гнедича.

В умело сделанных солнечных часах тень гномона прочерчивает линию на земле в согласии с земной тенью. При этом вершина гномона всегда относится к солнечной сфере как центр. И поскольку солнечные часы не могут прочертить линию через свою собственную середину, но могут провести ее через все прочие части, тем самым очевидно, что вся Земля относится к высоте Солнца и его умопостигаемой сфере как центр. Ведь ясно, что у одной сферы многих центров быть не может. Это же отношение имеют гномоны солнечных часов, расчерчивающие землю всевозможными линиями, выходящими из одной точки. И поскольку нет ни одной части Земли, в которой нельзя было бы построить местные солнечные часы, тем самым и Земля в целом тоже относится к высоте Солнца и всей его умопостигаемой сфере как центр.

Не стоит недоумевать и по поводу того, каким образом Земля, будучи незначительной точкой в сравнении с величиной всего неба, доставляет пищу и небу, и находящимся на нем звездам,<sup>93</sup> которые велики как числом, так и размером. Действительно, по своему объему Земля не велика, но по своим возможностям – очень велика, поскольку в ней заключена бóльшая часть вещества. Если мы представим себе, что она целиком разложится в дым или в воздух, то ее объем многократно превзойдет размеры целого космоса; и не только если она станет дымом, воздухом или огнем, но и если она разложится в пыль. Ведь можно наблюдать, как дрова разлагаются в дым, распространяющийся почти до беспредельности, как то же самое происходит с воскуряемым ладаном или со множеством прочих твердых тел, которые разлагаются в пар. И если мы представим, что небо вместе с воздухом и звездами сжато к плотности Земли, то окажется, что они сожмутся до меньшего объема, нежели Земля. Так что выходит, что Земля, будучи малой точкой в сравнении с космосом, наделена огромными возможностями и по своей природе способна распространяться почти до бесконечности; поэтому она вполне способна доставлять пищу небу и тому, что на нем. И она не может израсходовать себя полностью, поскольку и сама получает кое-что взамен от воздуха и от неба. «Путь вверх-вниз», говорит Гераклит,<sup>94</sup> ибо

---

<sup>93</sup> Учение стоиков о питающей силе Земли изложено в SVF 2.650, 663, 690.

<sup>94</sup> 22 DK B60.

веществу в целом свойственно превращаться и изменяться по природе, во всем подчиняясь демиургу<sup>95</sup> ради управления и сохранения целого.

Земля относится к высоте Солнца как точка; а вот к лунной сфере она не относится как точка, что установлено неким умозаключением. Известно, что если наблюдать за Луной в один и тот же час в разных климатах, то она не будет составлять равных расстояний<sup>96</sup> со звездами, но эти расстояния где-то будут больше, а где-то меньше. Этого не случилось бы, если бы прямые, проведенные от Земли к Луне, имели одинаковую высоту:<sup>97</sup> ведь тогда и расстояния представлялись бы одинаковыми. Это установлено также и по следующему признаку: Солнце при затмении не для всех людей затмевается одинаково, но по разному – для кого-то целиком, для кого-то – частично, для кого-то – вовсе никак; но этого бы не случилось, если бы Земля была точечной по отношению к высоте Луны, имея незначительную величину. И вот для кого-то Луна затмевает его полностью, для кого-то – частично, для кого-то – вовсе никак.

Иные же утверждают, что Земля не относится [к космосу] как точка, на основании следующего умозаключения. Они говорят, что зрение, поднятое на высоту, ведет наблюдение не из плоскости, но так, что мы заглядываем за горизонт, и тем сильнее, чем выше оно поднято. Так что небо во всякой части Земли отнюдь не делится поровну пополам. И по этому доводу Земля не относится [к космосу] как точка.

Мы же отвечаем, что закругленная фигура Земли причиной этого быть не может. Ведь если бы Земля была величиной в один стадий, сходным образом находясь посередине своего окружения, то тогда нечто подобное произошло бы. Однако неверно сказать, что даже такая маленькая Земля не будет относиться к космосу как точка. Так что ее фигура не будет причиной этого. И если от всякой точки Земли мысленно провести плоскость, то над Землей будет видно не больше и не меньше половины космоса, но поровну

---

<sup>95</sup> Этим демиургом у стоиков является космический логос: см. SVF 2.300.

<sup>96</sup> Здесь имеются в виду наблюдаемые угловые расстояния между небесными объектами.

<sup>97</sup> Здесь имеется в виду не высота Луны над горизонтом (она в разных широтах и так разная), но высота Луны по отношению к небесному экватору – ее прямое восхождение.

и сверху, и снизу; и величина звезд конечно же представляется одинаковой и с горных вершин, и в море.

Однако нам могут возразить, что если половина космоса не наблюдается над Землей даже на равнине и в море, то этого тем более не будет на высочайших вершинах, что имеет некое отношение к сказанному выше о том, что с высочайших вершин космос делится на две равные половины: ведь если этого нет в низинах, этого тем более не будет видно над Землей. Пока же никак не учтено, что поднятое над Землей зрение больше видит, а на шаровидной фигуре Земли это должно происходить с необходимостью. Таков довод за то, что Земля не должна относиться к целому как точка. Вряд ли приподнятое зрение не видит больше половины космоса: это на плоскости над Землей видна одна из равных половин, и даже если на равнине горизонт будет плоским, то с высоты он будет выглядеть конусовидным и по сути, и по названию.

Говорят также, что если бы расстояние до солнечной сферы было значительным, то одни части Земли не были бы холодными, другие – жаркими, третьи – умеренными. Но ведь если этого нам не сказано, и Солнце удалено назад, то Земля будет точкой. Однако можно возразить, что и всякая другая фигура Земли будет причиной этого. Ведь и жаркие, и холодные, и умеренные пояса зависят от того, как посылаются солнечные лучи в разные климаты Земли; это наблюдается и на частных и малых примерах. Ведь от Солнца исходит некий жар, который за Ахайей<sup>98</sup> уже не является удушающим. И если бы Земля была меньше, это происходило бы равным образом, поскольку его лучи направлены не одинаково во всех климатах, но где-то – отвесно и напряженно, где-то – наклонно и слабо. И приближение Солнца к нам и его обратное удаление от зенита называют задержкой, как если бы прямые, проведенные от Земли к Раку и Стрельцу, были равны между собой.<sup>99</sup>

И то, что Земля относится [к космосу] как точка, доказывается этими и многими другими способами. Заявленное вначале выполнено, теперь же надо объяснить, как получается, что огромное Солнце представляется нашему воображению имеющим размер в одну ступню, причем в той мере,

---

<sup>98</sup> Область на севере Пелопоннеса.

<sup>99</sup> Не очень понятно, как это предложение связано со сказанным выше.

в какой этого достаточно в нашем введении, а не в специально написанных сочинениях, как у Посидония.

## КНИГА ВТОРАЯ

### Глава I

#### [О размере Солнца по Эпикуру, и о том, что в этом вопросе не надо следовать за воображением]

Эпикур и многие из его школы утверждали, что Солнце таково, каким оно нам представляется,<sup>100</sup> следуя в этом вопросе за зрительным воображением и принимая для его величины этот критерий.

Посмотрим, что следует из этого утверждения. Ведь если оно таково, каким оно нам представляется, то неясно, какую величину оно имеет. На восходе и закате оно представляется бóльшим, в середине неба – меньшим; а с высочайших гор на восходе оно будет представляться наибольшим. Но тогда нужно сказать, что Солнце имеет много величин, что очевидно невозможно; и тем самым необходимо признать, что оно не таково, каким нам представляется.

А некоторые говорят, что оно представляется нам бóльшим на восходе и закате, потому что его огонь расширяется, когда оно стремительно проходит сквозь воздух. Но в этом проявляется их крайняя необразованность. Ведь Земля лежит в середине космоса и состоит в отношении центра ко всем частям равноудаленной солнечной сферы, и тем самым ни на восходе, ни на закате, ни в какой-нибудь иной части своего пути Солнце не сближается с воздухом.

И оно не восходит для всех сразу, но из-за сферической фигуры Земли оно для кого-то восходит, для кого-то заходит, для кого-то находится посреди неба. Но если оно для кого-то восходит, а для кого-то находится посреди неба, то оно сразу же становится и бóльшим, и меньшим: бóльшим на восходе, меньшим посреди неба, и это происходит в один и тот же час, что в высшей степени бессмысленно.

Так что все эти предложения крайне пусты и бесполезны. А Солнце кажется нам бóльшим на восходе и на закате, и меньшим в середине неба,

---

<sup>100</sup> См. Эпикур, *Письма к Пифоклу* 91.

поскольку на горизонте мы смотрим на него сквозь толщу воздуха, причем самого влажного (ведь этот воздух близок к земле), а в середине неба – сквозь самый чистый воздух. И лучи, уходящие от глаз вверх, не преломляются, а посылаемые над горизонтом, будь то на восходе или закате – с необходимостью преломляются, встречаясь с сырым и влажным воздухом.<sup>101</sup> И в этом случае Солнце кажется нам бóльшим, подобно тому, как сквозь воду предметы кажутся измененными, поскольку мы смотрим на них не по прямой.<sup>102</sup> Все эти изменения – клянусь Зевсом! – связаны с нашим зрением, а не с наблюдаемыми предметами. Ведь говорят, что Солнце, наблюдаемое со дна колодца, если оно вообще оттуда видно,<sup>103</sup> кажется много бóльшим, поскольку оно наблюдается сквозь влажный колодезный воздух. И нет ничего невероятного в том, что Солнце, если смотреть на него из колодца, увеличивается, а наверху уменьшается; тем самым выясняется, что воздух в колодце, затененный и насыщенный влагой, увеличивает его в зрительном воображении.

Также и расстояние до Солнца кажется нам бóльшим и меньшим. В середине неба оно кажется нам самым близким, а на восходе и закате – самым удаленным; а с высоких гор оно представляется нам еще более удаленным. И где оно кажется самым близким, там же и оно само выглядит самым малым; а где расстояние до него кажется нам более далеким, там же и оно само считается самым большим; и причиной всего этого служит воздух. Когда мы смотрим на Солнце сквозь самый влажный и сырой воздух, оно представляется нам бóльшим по размеру и более удаленным; а когда сквозь чистый – меньшим по размеру и более близким по расстоянию. И если бы мы могли, – говорит Посидоний, – видеть сквозь стены и другие твердые тела, как мифический Линкей, Солнце казалось бы нам еще бóльшим по размеру и еще более далеким.

---

<sup>101</sup> Ср. Аристотель, *Метеорологика* 373b12–13.

<sup>102</sup> Приводимое здесь объяснение неверно. В действительности увеличения светил не происходит; это явление представляет собой не более чем обман зрения, и имеет под собой чисто психологическую основу. Аналогичное неверное объяснение дает Птолемей в *Альмагесте* (1.3); однако в своем более позднем труде, *Оптике* (3.60) он дает правильное объяснение.

<sup>103</sup> Такие наблюдения могут быть проделаны в тропическом поясе в тот полдень, когда Солнце проходит через зенит.

Оно представляется нам бóльшим и меньшим, и сходным образом находящимся на бóльшем и меньшем расстоянии; а по истине к нему устремлен конус, образованный выходящими из глаза лучами, и этот конус по необходимости является величайшим. Однако по величине и по расстоянию он сходится с меньшим воображаемым конусом, так что можно помыслить два конуса, один из которых возникает по истине, а другой – в воображении. Они имеют одну вершину, находящуюся в глазном зрачке, и два основания: одно – истинное, а другое – воображаемое. И как истинное расстояние относится к воображаемому, так и истинная величина относится к воображаемой. А основания конусов равны диаметрам: одно – истинному, другое – воображаемому. И как истинное расстояние относится к воображаемому, так и истинная величина относится к воображаемой. И истинное расстояние почти бесконечно (σχεδόν ἀλείρως) по сравнению с близким воображаемым, поскольку Земля состоит в отношении точки к высоте Солнца и его умозрительной сфере. И с необходимостью истинная величина Солнца бесконечно велика по сравнению с воображаемой. Так что Солнце не таково, каким оно нам представляется.

И еще, если Солнце таково, каким представляется, то тогда, если мы помыслим его вдвое бóльшим, каждая из двух его частей будет представляться нам однофутовой. А если мы помыслим его увеличенным настолько, что его размер превысит миллион стадиев, каждая из его однофутовых частей будет представляться нам такой, какова она есть. Если так, то и все Солнце будет представляться нам таким, каково оно есть, что очевидно невозможно. Но человеческое зрение не способно растянуться до такой степени, чтобы каждый из миллиона стадиев представлялся таким, каков он есть по истине. И сам космос, почти бесконечный по величине, будет казаться нам самым маленьким, если только считать, что он таков, каким нам кажется. Но все это совершенно бессмысленно. А следовательно, и космос не таков, и Солнце не таково, каким оно нам кажется.

И поскольку следствия из того, что Солнце является однофутовым, невозможны, то и само Солнце не может быть однофутовым. Ведь не может быть так, чтобы у Солнца, удаленного на такое большое расстояние, его однофутовая часть иногда представлялась такой, какова она есть, а иногда нет. Расстояния от Земли до всех его частей равны между собой, и Земля состоит в отношении центра к солнечной сфере. А потому все его однофу-

товые части должны быть такими, какими они представляются, и ни одна не больше другой. Ведь если все его однофутовые части представляются такими, каковы они есть, то и Солнце в целом, увеличенное до таких размеров, будет представляться таким, каково оно есть. И очевидно невозможно, чтобы его однофутовые части представлялись такими, каковы они есть, а целое – не представлялось. А поэтому само однофутовое Солнце вообще не будет представляться; а если оно представляется, то не является однофутовым. Отсюда получается, что если оно таково, каким представляется, то оно вообще не представляется; а если оно все-таки представляется, то оно не таково, каким представляется.

Если же оно таково, каким представляется, и критерием его размера является зрительное воображение, то надо думать, что воображение будет критерием и для всего воображаемого. Так что если оно таково, каким представляется, пусть оно и будет таким, каким представляется. А оно представляется полым и блестящим,<sup>104</sup> и вовсе не с присущей ему фигурой. А временами оно видно и ровным, и луновидным, и несвязным; однако всего этого с ним быть не может. Так что ложен и вывод о том, что оно является однофутовым.

И если оно таково, каким представляется, пусть оно и будет таким, каким представляется, а представляется оно покоящимся и неизменным; но оно не является ни неподвижным, ни неизменным; так что оно не таково, каким представляется.

Причуда этого учения яснейшим образом опровергается еще и так. Если Солнце таково, каким представляется, то надо думать, что тогда и Луна такова, какой она представляется; а если она такова, то таковы и ее фигуры. А потому, когда она серповидна, расстояние от рога до рога будет таким, каким оно представляется. Следовательно, и рядом с ней расстояние между звездами будет таким, каким оно представляется. Но тогда и просто расстояние между звездами будет таким, каким оно представляется. И целая надземная космическая полусфера будет такой, какой она представляется. Но это не так: а потому и Солнце не таково, каким оно представляется.

И если Луна со своей фигурой такова, какой она представляется, и наблюдаемые на ней темные пятна таковы, какими они представляются, то

---

<sup>104</sup> Ср. Арат, *Явления* 828–830.

тогда и горы должны быть такими, какими они представляются. Но это не так: а потому и Солнце не таково, каким оно представляется.

Если воздух чист и соответствует своей природе, мы не можем смотреть прямо на Солнце; а иногда воздух таков, что мы способны на него смотреть. И порой оно кажется нам то белым, то желтым, то огненно-красным; часто же оно видно красным, или кроваво-красным, или рыжим, а иногда – многоцветным или желто-зеленым.<sup>105</sup> И на нем часто видны желто-бурые облака, быть может, отстоящие от него на бесчисленные мириады стадиев, а мы думаем, что они находятся на нем. А когда оно заходит за вершину горы или восходит из-за нее, к нам от него отправляется множество фантазий, словно касающихся вершины, однако оно отстоит от всех частей Земли на столько мириад [стадиев], сколько правдоподобно будет вообразить, поскольку Земля состоит в отношении центра к его высоте. И крайне безрассудно будет следовать за этими фантазиями, делая из них некий критерий для оценки его величины; напротив, надо позаботиться, чтобы этот обман не нанес нам никакого вреда.

А яснее всего исключительная бессмыслица этого учения опровергается следующим доводом. Представим себе лошадь, бегущую по равнине в течение того времени, пока круг Солнца выходит из-за горизонта.<sup>106</sup> И можно прикинуть, что пока он выйдет весь, она пробежит не меньше десяти стадиев. Птица же летит во много раз быстрее лошади, а резко выпущенный метательный снаряд – много быстрее птицы, и за этот же промежуток времени он преодолет не менее двухсот стадиев.<sup>107</sup> И если считать ход космоса равнобыстрым с лошадью, то диаметр Солнца окажется равным десяти стадиям, если же со скоростью птицы – много большим, а если со снарядом – не меньшим двухсот стадиев. В силу этого Солнце и не является однофутковым, и не представляется таким.

А то, что круговращение космоса бесконечно велико в сравнении со скоростью снаряда, мы познаем таким путем. Говорят, что когда Перс пошел войной на Элладу, он расставил людей от Суз до Афин так, что они

---

<sup>105</sup> Ср. Арат, *Явления* 832–879.

<sup>106</sup> Время восхода Солнца приблизительно равно 2 минутам.

<sup>107</sup> Этот снаряд летит со скоростью 100 стадиев в минуту  $\approx$  300 метров в секунду. Это скорость звука; метательные машины конечно же не могли выпускать снаряды с такой скоростью.

могли переправлять сообщения из Эллады в Персию, передавая их друг другу с помощью голоса. Сообщают, что с помощью этой передачи сообщение доходило из Эллады в Персию за двое суток. И если это быстрейшее движение воздуха и удар (πληγή)<sup>108</sup> проходили малую часть Земли за двое суток, отсюда можно уяснить, сколь велика скорость космоса и сколь безгранична его быстрота: ведь он за день и ночь проходит расстояние, бесконечно большее в сравнении с расстоянием от Эллады до Персии. Мы можем даже представить себе снаряд, облетающий большой круг Земли, и он не преодолеет 250.000 стадиев даже за трое суток;<sup>109</sup> но величина космоса бесконечно велика в сравнении с величиной Земли, а небо обходит ее за одни сутки. Так что его скорость немислима, и его быстрота непостижима ни в каком отношении. И поэт описывает эту скорость космического хода такими словами:

*Сколько пространства воздушного муж обымает очами,  
Сидя на холме подзорном и глядя на мрачное море, –  
Столько прядают разом богов гордовыйные кони.<sup>110</sup>*

И поэтому многогласно говорят о ней и восхищенно ее возвеличивают не только охват глаз, свидетельствующих о быстроте неба, но также высота [Солнца] и надставленной над ней бездны; и такова это речь о явном превосходстве быстроты неба. И не глупо ли предполагать, что при безграничной и непостижимой быстроте космоса его однофутровая часть восходит за такой промежуток времени?

Это же учение напрямую опровергается и с помощью водяных часов. С их помощью показывается, что если бы Солнце было однофутовым, то большой небесный круг составлял бы 750 футов. Ведь при помощи водяных часов обнаруживается, что Солнце составляет 1/750 своего круга. За то время, пока Солнце поднимается из-за горизонта, из них вытекает, скажем,

---

<sup>108</sup> Стоики определяли звук как «удар и сотрясение воздуха». Ср. SVF 1.74, 2.138–141.

<sup>109</sup> Этот воображаемый снаряд летит со скоростью 1 стадий в секунду.

<sup>110</sup> Гомер, *Илиада* V, 770–772, пер. Н. Гнедича.

киаф; а за целые сутки из них вытекает 750 киафов воды. И говорят, что этот способ был впервые придуман египтянами.<sup>111</sup>

Это мнение опровергается и обращенными на юг портиками. Ведь тени от колонн падают параллельно, но этого бы не случилось, если бы лучи не падали на каждую из них прямо и отвесно; а лучи на каждую из них не падали бы отвесно, если бы портик в целом не укладывался в солнечном диаметре.

Также говорят, что улицы, направленные на равноденственный восход,<sup>112</sup> во всей ойкумене оказываются лишенными тени на восходе Солнца в день равноденствия; но этого бы не произошло, если бы вся ойкумена не укладывалась в величину Солнца по своей широте. И еще, все улицы, направленные по меридиану, во всей ойкумене в полдень освещены Солнцем, так что не только по широте, но и по долготе вся ойкумена укладывается в величину Солнца. Ведь по долготе вся ойкумена протянулась с востока на запад, а по широте – с севера на юг. И поскольку равноденственное Солнце восходит и освещает без теней выходящие на него улицы, тем самым вся ойкумена укладывается в диаметр Солнца по широте; поскольку же в полдень оно освещает все глядящие на него улицы, – по долготе. И говорят, что если бы не она не укладывалась, то освещенными были бы не все улицы, направленные по меридиану, но лишь те, которые лежали бы на собственном меридиане Солнца. А потому говорят, что Солнце – широчайшее.

А еще, находясь в Раке, в полдень оно не отбрасывает теней в Сиене и в ее округе диаметром в 300 стадиев, что устанавливается с помощью солнечных часов, а потому Солнце не является однофутовым. А будь оно однофутовым, этого не бы произошло.

То, что Солнце не является однофутовым, можно объяснить и с помощью теней. Когда его круг выходит из-за горизонта, отбрасываются длиннейшие тени, а когда оно поднимается над горизонтом, их величина заметно укорачивается. Но этого бы не случилось, если бы его лучи не были бы много выше всех наземных тел; так что оно не является однофутовым.

---

<sup>111</sup> К этому способу надо сделать два замечания. Во-первых, измерения надо проводить в день весеннего или осеннего равноденствия, когда Солнце находится на небесном экваторе. Во-вторых, в расчеты нужно внести поправку, учитывающую наклон экватора по отношению к горизонту.

<sup>112</sup> То есть в направлении «запад-восток», перпендикулярном направлению «север-юг».

И его диаметр больше самых высоких гор, ведь когда оно целиком выходит из-за горизонта, оно поднимается выше их вершин и испускает свои лучи с высочайшей высоты.

А еще одним путем, исходящим от самих явлений, показывается не только то, что Солнце не является однофутовым, но также и то, что оно обладает чрезвычайной величиной. Ведь когда оно восходит из-за вершины горы или заходит за нее, его круг виден в широкой окрестности вершины по обе стороны от нее. Но этого бы не произошло, если бы диаметр Солнца не был больше закрывающей его вершины. И если вершина будет в один стадий, то диаметр Солнца будет больше стадия.

И говорят, что это явление наблюдается не только для вершин, но и для огромных островов. Ведь если бы наше зрение находилось на большой высоте и падало с большого расстояния на некий огромный остров, он казался бы нам таким небольшим, что если бы Солнце восходило из-за него или заходило за него, его диск был бы виден по обе стороны острова. Отсюда ясно, что диаметр Солнца больше длины огромных островов. И так из самих явлений прямо показывается, что диаметр Солнца по необходимости почти бесконечно велик в сравнении с диаметром огромных островов.

И это же устанавливается вот каким путем. Пусть имеется равнобедренный треугольник с основанием, скажем, в один стадий. Продолжим его стороны за основание в один стадий на равную им длину, чтобы получилось удвоенное основание. И снова продолжим целые равные стороны, произведя основание, четырехкратное в сравнении с основанием исходного треугольника. Будем повторять эту пропорцию до бесконечности. И пусть с очень большого расстояния нам виден один огромный остров, и Солнце восходит из-за него или заходит, и его круг виден с обеих сторон, поскольку остров расположен между нами и Солнцем. Поскольку наше зрение охватывает остров, основанием зрительного конуса будет диаметр острова. Если его диаметр будет в тысячу стадиев, основание конуса будет такой же величины. Предположим, что Солнце настолько же удалено от острова, насколько остров отстоит от нас. Поскольку его диск виден с каждой стороны острова, тем самым лучи, идущие к нему от глаз, разойдутся в сравнении с островом вдвое больше, ибо этот диск представляет собой основание удвоенного треугольника в сравнении с диаметром острова. И если диаметр острова будет в тысячу [стадиев], то диаметр Солнца – в две тысячи, ведь

это основание большего треугольника. Ведь Солнце настолько же отстоит от острова, насколько остров удален от нас по прямой, а потому диаметр Солнца составит две тысячи стадиев. Однако эти расстояния не равны, но расстояние от нас до острова невелико, а от Солнца мы отстоим на бесконечно большое расстояние, так что и диаметр Солнца будет почти бесконечно большим в сравнении с диаметром острова. И как же тогда оно будет однофутовым?

Аксиома о его величине хорошо проясняется и следующим путем. Сиена лежит под тропиком Рака. Когда Солнце в этом знаке находится на точном меридиане, его освещение лишено теней на площади в 300 стадиев в диаметре. Основываясь на этом явлении и на предположении о том, что солнечный круг в 10.000 раз больше круга Земли, Посидоний показал, что диаметр Солнца должен составлять 3.000.000 стадиев. Если солнечный круг в 10.000 раз больше круга Земли, то и отрезок солнечного круга, который занимает величина Солнца, должен быть в 10.000 раз больше того отрезка на Земле, который Солнце в зените освещает без тени. И поскольку здесь этот диаметр составляет 300 стадиев, то и Солнце на своем круге будет занимать 3.000.000 стадиев. Но это получается из принятого предположения; ведь правдоподобно, что солнечный круг не менее чем в 10.000 раз превышает круг Земли,<sup>113</sup> поскольку Земля состоит к нему в отношении точки; однако насколько он больше или меньше, мы не знаем.

А еще это ясно доказывается таким способом. Говорят, что Луна дважды укладывается в земную тень при очищении затмений.<sup>114</sup> Ведь за какое время она входит в тень, в течение такого же времени она и скрывается в тени, так что получаются три равных времени: одно – вхождения, второе – сокрытия, третье – выхождения из тени первого диска, прямо обозначенное вслед за вторым временем. Поскольку земная тень дважды вымеряется величиной

---

<sup>113</sup> Мириада – это и название для 10.000 при счете, и слово для обозначения некоторого неопределенного большого количества. Ей соответствует старославянская «тьма». В действительности априорная оценка, принятая Посидонием, очень даже неплоха: он ошибся всего в  $2\frac{1}{2}$  раза.

<sup>114</sup> Ср. Аристарх, *О величине Солнца и Луны*, 5. В действительности же Луна укладывается в земную тень приблизительно  $2\frac{2}{3}$  раза.

Луны, легковверные люди считают, что Земля в 2 раза больше Луны.<sup>115</sup> И поскольку по методу Эратосфена большой круг Земли составляет 250.000 стадиев, тем самым диаметр Земли будет больше 80.000 стадиев. Тогда диаметр Луны составит 40.000 стадиев. Но Луна, равно как и Солнце, составляет  $1/750$  часть своего круга, что измерено с помощью водяных часов. Расстояние же от Земли до высоты Луны мы возьмем за  $1/6$  часть этого круга, и оно составит 125 лунных размеров. Но сама Луна имеет диаметр в 40.000 стадиев. Так что по этому методу расстояние до Луны составит 5.000.000 стадиев. Далее, согласно простейшему учению предполагается, что планеты движутся с равными скоростями. Но Луна обходит свой круг за  $27\frac{1}{2}$  дней, а Солнце имеет годовой период, и тем самым солнечный круг в 13 раз больше лунного. Так что и Солнце в 13 раз больше Луны, поскольку оба они составляют  $1/750$  часть своих кругов. Из этих предположений находится, что диаметр Солнца составляет 520.000 стадиев. И его круг, подобно зодиаку, делится на двенадцать частей, и каждая такая двенадцатая часть составляет 32.500.000 стадиев; а две двенадцатых составят расстояние от Солнца до Земли. Вот и Арат говорит о зодиаке так:

*Луч, отходящий от глаз к поверхности этого круга,  
Мог бы его оббежать, шестикратно умножившись; по два  
Каждый из равных лучей на нем отсекает созвездья.<sup>116</sup>*

Здесь о созвездиях говорится как о двух двенадцатых зодиака. И в этой речи показывается, что расстояние до них от Земли составляет  $1/6$  часть целого круга, ведь диаметр составляет  $1/3$  целого, а от Земли до них простирается  $1/6$  часть всего, поскольку Земля находится в центре круга и лежит на середине диаметра. И находится, что солнечный круг составляет

---

<sup>115</sup> В предположении, что земная тень является цилиндрической, а не конической. Нетрудно исправить это рассуждение и для конической тени. В самом деле, лунная тень при солнечном затмении практически касается Земли вершиной конуса. Это означает, что на таком расстоянии всякая тень становится уже на один диаметр Луны. Но тогда и земная тень при лунном затмении тоже становится уже самой Земли на один диаметр Луны. Так что, если Луна дважды укладывается в земную тень, это означает, что диаметр Земли в три раза больше диаметра Луны.

<sup>116</sup> Арат, *Явления* 541–543, пер. А. А. Россиуса.

390.000.000 стадиев, а каждая его двенадцатая часть, как уже показано, равна 32.500.000 стадиев. И каждая такая двенадцатая часть делится на  $30^\circ$ , так что один градус будет равен  $108\frac{1}{3} \times 1000$  стадиев. Но  $\frac{1}{2}^\circ$  составляет  $\frac{1}{720}$  целого круга; а Солнце составляет  $\frac{1}{750}$  его часть, что меньше  $\frac{1}{2}^\circ$ . И  $\frac{1}{2}^\circ$  – это  $54\frac{1}{6} \times 1000$  стадиев; так что при принятых допущениях диаметр Солнца составит 520.000 стадиев.

Однако легковерно будет считать, что планеты в своих замысловатых движениях являются равноскорыми, – ведь самыми быстрыми из них являются те, которые находятся выше всего и состоят из легчайшего огня. И разве возможно, чтобы Луна, тело которой смешано с воздухом, в своем замысловатом движении была равноскорой с планетами, состоящими из легкого и тонкого огня?

Но тогда и величина Солнца будет отличаться от названного выше диаметра, а меньшим его не считал никто из физиков и астрономов. И Гиппарх сказал, что оно больше Земли в 1050 раз.<sup>117</sup> Но как тогда оно может быть однофутовым, если всеми методами устанавливается, что оно является почти бесконечно большим? Высота Солнца над Землей безусловно составляет 125 солнечных размеров, и если бы оно было таким, каким представляется, оно должно было бы находиться от нас на расстоянии в 125 футов;<sup>118</sup> но этот много ниже высочайших гор, превосходящих 10 стадиев по отвесу. При такой высоте получается, что точечная Земля имеет размер в 250.000 стадиев, а Солнце удалено от нее на 125 футов. Это следует из учения «священного главы, единственно открывшего истину».<sup>119</sup> Что же тогда сказать о высоте Луны? Ведь если Солнце удалено от нас на 125 футов, что много меньше большинства гор, то насколько тогда удалена от Земли Луна, если ее круг в тринадцать раз меньше солнечного круга?

И даже не зная обо всем этом, любитель наслаждений<sup>120</sup> все-таки должен был знать о силе (δύναμις) Солнца, и прежде всего о том, что оно освещает весь космос, который почти бесконечен; затем, что оно нагревает Землю так, что одна ее часть из-за жара оказывается безжизненной, а многие

<sup>117</sup> По объему, а не по линейным размерам; диаметры же относятся приблизительно как 10 : 1.

<sup>118</sup> 1 стадий = 600 футам.

<sup>119</sup> Так называли Эпикура его последователи.

<sup>120</sup> То есть Эпикур.

другие – пригодными для жизни, будучи плодоносными и жизнеродящими; и оно служит причиной жизни, опорой животных, источником питания, роста и созревания плодов; и оно создает не только дни и ночи, но также лето, зиму и другие времена года; и оно служит причиной различий черных и белых людей, и желтых, и имеющих другое обличье, каковые различия возникают из-за разного наклона лучей в разных климатах Земли; и не иначе, как из-за некоей силы Солнца одни места Земли изобилуют влагой и полноводными реками, другие же – сухи и безводны, одни – бесплодны, другие – плодоносны, одни – едки и зловонны, как у ихтиофагов, другие – благоуханны и ароматны, как в Аравии, и эти плоды повсюду таковы, каковы действующие там способности.

А причиной почти всех различий на поверхности Земли в целом служит различие между земными климатами. Мы можем изучить различия между описанной Ливией, и скифской равниной, и Меотийским болотом;<sup>121</sup> и здесь различны и животные, и плоды, а попросту все, и особенно – смещения и различия воздуха. И повсюду в прочих местах в Азии и в Европе наблюдаются различия и родников, и плодов, и животных, и металлов, и теплых источников, а также особенности воздуха, который бывает и самым холодным, и самым жарким, и умеренным, и разреженным, и плотным, и влажным, и сухим; наблюдаются и другие различия и особенности. И причиной всего этого служит сила Солнца.

К сказанному можно прибавить еще столько же, и с избытком; и в частности то, что Луна получает от него свой свет, и приобретает от него всякие способности благодаря различию свих фигур. И она не только производит великие перемены воздуха, преодолевая его и производя великое множество всякой пользы, но еще и служит причиной океанских приливов и отливов.

Добавим еще одну связанную с ним способность. Хотя мы и не можем зажечь огонь через отражение от другого огня, мы все же умеем получать огонь через отражение солнечных лучей, хотя Солнце и удалено от Земли необычайно далеко.

Продвигаясь по зодиаку, оно гармонизирует целый космос и согласованно управляет им, созидавая причину порядка и устойчивости целого. И если оно

---

<sup>121</sup> Античное название для Азовского моря.

переменится, либо оставшись на своем месте, либо совсем исчезнув, то это приведет не только к прекращению не только рождения и роста, но и поддержки целого, и тем самым и все в целом, и все явления сольются и погибнут.

Эпикуру следовало обдумать все эти знания, и если только однофуттовый огонь действительно таков по своей величине, сказать, откуда он получил свою выдающуюся силу. Но ведь и в *Началах целого*, и в сочинении *О конечной цели*, и в *Своде этики*, и в *Астрономических учениях*, и в трактате *О месте воображения*, и в целом во всех предметах он проявил исключительную кротиную слепоту.

И это не удивительно: ведь – клянусь Зевсом! – любители наслаждения не способны найти истину сущего, она – для настоящих мужей, склонных по своей природе к добродетели и ставящих на первое место ее, а не любовь к «хорошему состоянию плоти» и «уверенному его ожиданию».<sup>122</sup> Ведь древнейшие изгоняли из своих городов последователей этой школы и их писания, испорченные и порочные, до крайности слепые и развратные. Нынешние же люди, расслабленные от роскоши и изнеженности, настолько высоко ценят последователей этой секты и их писания, что осмеливаются более Эпикура и его сторонников утверждать, что истина заключена в желаниях, а не в богах и не в промысле целого. И некоторые скорее заявят о губительности промысла, нежели отвергнут произнесенную Эпикуром ложь; и они столь нечестиво настроены и до такой степени цепляются за наслаждение, что ценят его заступника превыше всего в жизни.

В дополнение ко всем этим бессмыслицам они утверждают, что звезды на восходе возгораются, а на закате гаснут.<sup>123</sup> Это подобно тому, как если бы некто сказал, что люди, когда он их видит, существуют, а когда не видит, гибнут; и об всем остальном, что он видит, он сказал бы то же самое. И конечно, этот пронизательный и вдохновенный муж не заметил, что из-за сферической фигуры Земли заход и восход каждого [светила] происходит в разных местах в разное время; ведь согласно его учению они все вместе и возгораются, и гаснут, и при всех изменениях горизонта в равной пропорции происходит бесчисленная гибель гбнущего и обратное возгорание возгорающегося, поскольку это случается при всех изменениях горизонта.

---

<sup>122</sup> Цитаты из сочинения Эпикура *О конечной цели*.

<sup>123</sup> Ср. Эпикур, *Письмо к Пифоклу* 92.

Мы можем исследовать изменения горизонта из множества других [явлений], и в особенности – из рассказов разных народов о переменах дней и ночей.<sup>124</sup> Описано, что в Мероэ в Эфиопии летняя ночь длится 11 часов, в Александрии – 10, на Геллеспонте – 9, в Риме – меньше 9, в Массалии – 8½, у кельтов – 8, в Меотиде – 7, в Британии – 6. Отсюда ясно, что Солнце заходит и восходит в разных местах в разное время; и это происходит также на одной параллели, где времена года одинаковы, поскольку в странах, лежащих ближе к востоку, Солнце восходит раньше, а к западу – позже. Так что имеется множество изменений горизонта, которые во всех климатах Земли происходят по разному, а потому гашение и возгорание звезд должно происходить бесчисленным образом. И трудно представить себе что-либо столь же опрометчивое и невежественное, как этот неразумный замысел!

Также и свет Луны, столь ясно наблюдаемый, не сдержал их от этих смехотворных заявлений. Как же тогда Луна светится и сияет всю ночь после заката Солнца? Как она затмевается, попадая в земную тень, если она исходно не освещена? Как она выходит из тени и опять начинает светиться, если под Землей нет Солнца? И как само погасшее Солнце приходит к восходу? Ведь он поверил в вымыслы старых бабушек, подобные рассказам иберов о том, что Солнце, заходящее в океан, производит громкое шипение, как раскаленное железо в воде. Вот к какому учению пришел «единственный и первый из людей, отыскавший истину». Он не понял того, что всякая часть неба отстоит на равном расстоянии от Земли, но принял вместо этого, что Солнце садится в море на западе и восходит из моря на востоке, и загорается, выходя из восточной воды, а на закате гаснет.

Такова «священная мудрость», открытая Эпикуром. И – клянусь Зевсом! – мне придется сравнить его с Терситом у Гомера. Он был наихудшим в войске ахейцев, как Гомер говорит об этом в *Одиссее* сперва сам: «Муж безобразнейший, он меж данаев пришел к Илиону»,<sup>125</sup> а вслед за тем и устами Одиссея: «Смертного боле презренного, нежели ты, я уверен, нет меж ахейян».<sup>126</sup> Однако, будучи таким, он не хранил молчание, но первым вступал в оскорбительные споры с властителями, как будто он был настолько знатным, что сам принимал решения среди лучших: «Тебе, аргивяне, из-

<sup>124</sup> Ср. Гемин, *Введение* 6.7–8.

<sup>125</sup> Гомер, *Илиада* II 216, пер. Н. Гнедича

<sup>126</sup> Гомер, *Илиада* II 248, пер. Н. Гнедича.

бранных первому в рати даем, когда города разоряем» и «Коего в узах я бы привел, как другие ахейцы.<sup>127</sup> Так и Эпикур, словно похваляясь, не только пытается встать в ряды философов, но еще и решительно утверждает свое первенство, и даже более дерзко, чем Терсит. Тот всего лишь похвалялся своим равенством с лучшими людьми и властителями, не претендуя на первенство; этот же утверждает, что он единственный отыскал истину благодаря mnogой мудрости и знанию, а потому должен быть первым по своему достоинству. А потому я надеюсь, что кто-нибудь по справедливости прикажет ему: «Безумноречивый Терсит, громкогласный вития, смолкни!»<sup>128</sup> И я даже не назову этого Терсита «громкогласным», как Одиссей называет своего. Ведь, в довершение ко всему, его способ выразаться тоже всячески испорчен. Он говорит о «хорошем состоянии плоти» и об «уверенном его ожидании», называет слезу «глазным жиром», говорит также о «священных воплях», о «возбуждении плоти», о «горлопанах», и о прочей дряни. Одни из этих выражений вышли из дома разврата, другие произносятся женщинами на празднике фесмофорий в честь Деметры, иные же слышны посреди молитвенного дома и в нищенских хижинах от иудейских прохиндеев и ползучих гадов.

И все же, будучи таким и в словах, и в учении, он не стыдится ставить себя рядом с Пифагором, Гераклитом и Сократом, считая себя первым в их кругу, как если бы святотатцы причисляли себя к иерофантам и архиереям, да еще и считали себя самыми значимыми среди них. Как если бы воображаемый Сарданапал сравнил себя по выносливости с Гераклом, захватил его палицу и львиную шкуру, и сказал ему: «Я выше тебя по достоинству!»

Что ж ты не сдохнешь, гнусный подонок, среди шафранов и потаскушек, разлегшийся на ложе, с пурпурной шерстью, украшенный венком, с подведенными глазами, творящий пьяные непристойности под звуки авлоса, и наконец совершающий последнее дело, словно мерзкий червяк, копошащийся в навозе? Почему, дерзкая и бесстыдная голова, ты не уберешься от философии к Леонтии, Филайниде и другим гетерам, и к «священным воплям» вместе с Миндиридом, Сарданапалом и всеми своими обожателями? Разве ты не видишь, что философия призывает Геракла и подобных ему

<sup>127</sup> Гомер, *Илиада* II 227–228 и 231, пер. Н. Гнедича.

<sup>128</sup> Гомер, *Илиада* II 247–248, пер. Н. Гнедича.

мужей, а не – клянусь Зевсом! – развратников и их удовольствие? И я полагаю, что всем умным людям понятно, что Эпикур не причастен ни к астрономии, ни к прочей философии.

## Глава 2

### [О том, что Солнце больше Земли]

Мы показали, что Солнце имеет размер не в одну ступню, и оно – клянусь Зевсом – не таково, каким представляется. А теперь мы попробуем объяснить, что оно гораздо больше Земли. Пожалуй, это уже и так доказано; но тогда мы заключали об этом из установленного ранее, а сейчас мы объясним это, исходя из самих наблюдаемых явлений.

В первой книге уже было объяснено, что Земля имеет отношение точки,<sup>129</sup> поскольку она не заслоняет ни одного из  $360^\circ$ , и даже ни малой доли градуса, но над Землей всегда видны в точности  $180^\circ$ , и шесть знаков зодиака, и половина круга равноденствий, что можно наблюдать при равноденствиях. И поскольку Земля не заслоняет даже малой доли градуса, а Солнце имеет величину, чуть меньшую  $\frac{1}{2}^\circ$  градуса, тем самым Солнце больше Земли.

И если мы допустим восход и заход некоего [светила], равновеликого Земле,<sup>130</sup> оно нисколько времени не будет находиться на горизонте. Ведь поскольку Земля лежит в самой середине и не заслоняет ни малой доли градуса, у этого равновеликого [светила] не будет неких времен восхода и захода, в течение которых оно находится на горизонте. А у Солнца имеются заметные времена восхода и захода, так что оно больше Земли.

И когда сферическое тело освещается сферическим телом, если они равны между собой, освещенное тело будет отбрасывать цилиндрическую тень, а если освещенное тело больше – корзинovidную, всегда расширяющуюся вдаль и уходящую в бесконечность. А если бóльшим будет освещающее тело, то освещенное тело по необходимости образует конусовидную тень. Пусть этим сферическими телами будут Солнце и Земля, и первое – освещает, вторая – освещается. Тогда земная тень по необходимости будет либо корзинovidной, либо цилиндрической, либо конусовидной. Но она не цилиндрическая и не корзинovidная, а тем самым – конусовидная. А потому

<sup>129</sup> Ко всему космосу в целом и даже к радиусу солнечной орбиты.

<sup>130</sup> Это «равновеликое светило» мыслится находящимся на солнечной орбите.

большим будет освещающее тело, Солнце. А то, что земная тень не цилиндрическая и не корзиновидная, но конусовидная, доказывается в главе о лунных затмениях. И это все, что здесь говорится о величине Солнца.

### Глава 3 [О размерах Луны и звезд]

Что Луна не такая, какой она нам представляется, следует из тех же рассуждений, что и для Солнца. Об этом сказано много, и этого достаточно. А лучше всего это доказывается через солнечное затмение. Солнце затмевается не иначе как от того, что Луна находит на него и заслоняет наше зрение. Солнце ничего при этом не испытывает, но оно затмевается для нашего зрения. Если Луна приближается к Солнцу, и при их соединении она пересекает средний круг, она по необходимости отбрасывает на Землю конусовидную тень. Утверждают, что эта тень простирается на 4.000 стадиев.<sup>131</sup> Ведь всякое место, в котором Солнце, перекрываемое Луной, становится невидимым, находится в лунной тени. И если здесь на Земле эта конусовидная тень простирается до таких размеров, то очевидно, что ближе к основанию, где ее диаметр возрастает, она во много раз больше. И так происходят солнечные затмения.

Когда в Геллеспонте наблюдалось полное затмение, в Александрии оно было смещено на 1/5 часть своего диаметра,<sup>132</sup> что на кажущемся размере дает 2 с небольшим дактиля. Ведь известно, что кажущийся размер как Солнца, так и Луны составляет в обоих случаях 12 дактилей.<sup>133</sup> Отсюда ясно, что воображаемой величине смещения Луны относительно Солнца на 2 дактиля здесь на Земле соответствует некоторое расстояние, а именно расстояние от Геллеспонта до Александрии, поскольку Геллеспонт и Алексан-

---

<sup>131</sup> Поперечник лунной тени на поверхности Земли может достигать 200 км  $\approx$  1.000 стадиев, так что данные Клеомеда завышены в 4 раза. Впрочем, определение этого поперечника при отсутствии точных хронометров – дело весьма затруднительное.

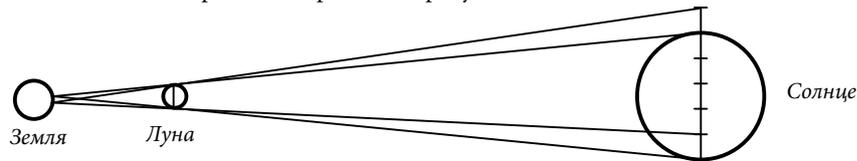
<sup>132</sup> Принято считать, что здесь описывается затмение 14.03.189 до н. э., наблюдавшееся Гиппархом.

<sup>133</sup> Эти условные дактили, с помощью которых измеряется фаза затмения, отличаются от дактилей, принятых в качестве меры длины, поскольку 1 фут равен 16, а не 12 дактилям.

дрия лежат на одном меридиане.<sup>134</sup> Далее предполагается, что уменьшение затмения при переезде из Геллеспонта в Александрию состоит в пропорции с солнечной фазой в 2 дактиля, наблюдаемой в Александрии. И поскольку расстояние от Александрии до Родоса,<sup>135</sup> как и расстояние от Родоса до Геллеспонта, составляет 5.000 стадиев, на Родосе по необходимости будет наблюдаться солнечная фаза в 1 дактиль. Остаток пути от Родоса до Геллеспонта образует ту же пропорцию, и его уменьшение приведет к полному закрытию Солнца в Геллеспонте. И очевидно, что если фазе в 2 дактиля между величинами Солнца и Луны соответствует некоторое наземное расстояние, то их полным телам с необходимостью будет соответствовать в 6 раз большее расстояние на Земле.<sup>136</sup>

Этим же путем познается, что и звезды весьма велики, а не таковы – клянусь Зевсом! – какими они нам представляются, и особенно – самые высокие и неподвижные. В их величине наблюдается множество различий, и они представляются имеющими размеры не меньше одного дактиля.

<sup>134</sup> Схема этого измерения изображена на рисунке.



<sup>135</sup> Согласно Страбону (*География* 2.5.40), расстояние от Александрии до Родоса равно 3.400 стадиев, расстояние от Родоса до Александрии в Троаде – 3.600 стадиев, что дает общее расстояние от Александрии до Геллеспонта в 7.000 стадиев. Столь заметная разница в данных связана с трудностями непосредственного измерения морских расстояний.

<sup>136</sup> Все таки не в 6, а в 5 раз, в соответствии с приведенными выше данными наблюдений. Отсюда следует, что диаметр Луны равен 50.000 стадиев. В действительности же диаметр Луны составляет несколько более 1/4 от диаметра Земли, что при диаметре Земли в 80.000 стадиев должно давать диаметр Луны несколько более 20.000 стадиев. Ошибка связана, во-первых, с невозможностью точного измерения фазы затмения на глаз (по-видимому, основной ее источник); во-вторых, с завышением расстояния от Александрии до Геллеспонта; в-третьих, с тем, что во время затмения Солнце наблюдалось не на прямой, перпендикулярной отрезку, соединяющему Геллеспонт и Александрию.

Фосфор, когда он находится ближе всего к Земле, представляется нашему воображению имеющим размер в 2 дактиля,<sup>137</sup> что составляет 1/6 часть солнечного диаметра, а если не ближе всего, то в соответствующей пропорции. Наблюдаемая величина в 1 дактиль, взятая 12 раз, производит солнечный диаметр, если она расположена на высоте Солнца, расстояние до которого в этой пропорции берется за высочайшее.

И не следует отрицать, что имеются некие звезды, равновеликие с самим Солнцем или превосходящие его по величине. Ведь если помыслить Солнце удаленным отсюда столь далеко, чтобы оно представлялось нам имеющим звездную величину, то и некая звезда, удаленная столь же далеко, будет равна Солнцу. А если она удалена еще дальше, она будет больше в отношении высот. Что же касается высочайших звезд на самом дальнем небосводе, то даже те из них, которые представляются нам меньшими одного дактиля, будут много больше Земли. Ведь Земля, точечная по отношению к высоте Солнца, вряд ли будет различима человеческим зрением с этой высоты, поскольку ее величина много меньше величины звезд. От сферы неподвижных звезд ее не будет видно, даже если предположить, что по яркости она будет равна Солнцу. Известно, что все, что можно видеть с высоты этих звезд, по величине больше Солнца,<sup>138</sup> так что многие неподвижные звезды по необходимости равны по величине Солнцу или превосходят его. Вот что следует об этом сказать.

А еще на то, что величина Луны не равна одному футу, указывают ее способности: она не только освещает весь свой космос, и производит наибольшие перемены в воздухе, и обладает симпатией ко многому на Земле, но еще и служит причиной океанских приливов и отливов.<sup>139</sup>

О том, что и Солнце, и Луна, и прочие звезды не таковы, какими они нам представляются, сказано достаточно. И какими бы нам ни представля-

<sup>137</sup> Оценка видимого углового размера Венеры в 5' сильно преувеличена; реальный угловой размер составляет 1'.

<sup>138</sup> Это, конечно, чистая гипотеза.

<sup>139</sup> Посидоний, к которому восходит учение о связи приливов и отливов с движением и фазами Луны, провел целый месяц в Гадесе, по ту сторону Геркулесовых столбов, изучая это явление, почти незаметное в Средиземном море. На три месяца он был задержан противными ветрами на Балеарских островах, и занимался здесь изучением этих «перемен воздуха».

лись другие звезды, думается, что ни одна из них не меньше Земли; а Луна меньше Земли,<sup>140</sup> как говорят астрономы, и об этом свидетельствует в первую очередь то, что ее диаметр дважды укладывается в земную тень. Затем, как уже было сказано, при солнечном затмении обнаруживается, что неполное затмение в Александрии становится полным в Геллеспонте; но этого бы не было, если бы Земля не имела значительную величину в сравнении с Луной. Известно, что расстояние между ними составляет 10.000 стадиев, а значит Луна не отбрасывает тени на большую часть Земли. И если бы Луна была равна Земле или больше ее, она закрыла бы заметную часть Земли, оказавшись перед Солнцем. Однако имеются и такие части Земли, где Солнце целиком видно, и такие, где оно полностью закрыто.

Луна выглядит огромной, и равновеликой с Солнцем, и большей по сравнению со звездами; однако по истине она их меньше, так как она находится к Земле ближе всех звезд, и предполагается, что граничит и с воздухом, и с эфиром. А то, что она расположена ближе всего к Земле, доказывалась в первую очередь самим зрением при внимательном наблюдении: ведь никакая другая звезда ее не закрывает, а она, как можно видеть, закрывает собой все планеты. Этим доказывалось, что они расположены выше ее. И ее собственное тело, смешанное с воздухом и очень темное, свидетельствует о том, что она, в отличие от прочих звезд, не родственна чистоте эфира, но находится на границе двух стихий, как уже сказано. И только она попадает в земную тень, а остальные нет. Если же нет, как получается, что она то светится, то выглядит темной? Ведь все огненные тела светятся в темноте и выглядят темными при солнечном свете. И ее исключительная в сравнении с прочими звездами симпатия к земному говорит о том, что она расположена ближе всего к Земле. Свой собственный круг она обходит за 27½ дней, и ни одна другая звезда не имеет периода меньше года. И что она ближе к Земле, чем все звезды, познается таким образом.

---

<sup>140</sup> Некоторые стоики считали, что Луна больше Земли: см. SVF 2.666.

#### Глава 4 [О свечении Луны]

О свечении Луны имеется много учений. Беросс <sup>141</sup> говорит, что Луна – полуогненная и по-разному движется разными способами. Первый – по долготе, вместе с движением космоса; другой – по широте, а также вверх и вниз,<sup>142</sup> в согласии с пятью другими видимыми планетами; третий – вокруг своего центра. И в поворотном движении, когда Луна поворачивается к Солнцу разными своими частями, она растет и убывает; этот поворот происходит одновременно со сближением с Солнцем.<sup>143</sup>

Однако это мнение легко опровергнуть. Прежде всего, невозможно, чтобы Луна была полуогненной в эфирном веществе, но не была всецело подобна этому веществу, каковы другие звезды. Затем и лунные затмения ясно свидетельствуют против этого учения. Попадая в земную тень, Луна целиком повернута к нам светлой стороной – но никакого света при этом не видно. Если этот свет есть, она должна сиять и в тени, но – клянусь Зевсом! – ничего такого не наблюдается.

Иные же говорят, что она освещается Солнцем и освещает воздух через отражение: ведь нечто похожее происходит и с зеркалами, и с блеском серебра.<sup>144</sup>

А приверженцы третьего направления говорят, что ее свет возникает в результате смешения собственного света с солнечным светом,<sup>145</sup> а потому он не получается невосприимчивым (ἀλαθής) и постоянным, – однако он не схож и с теми блестящими твердыми телами, которые освещают воздух

<sup>141</sup> Беросс (ок. 350 – ок. 280 до н. э.) – вавилонский историк и астроном, писавший на греческом языке. Витрувий (*Об архитектуре* 9.6.2) сообщает, что Беросс основал астрономическую школу на острове Кос и познакомил греков с основами астрологии; он же (9.8.1) приписывает Бероссу изобретение солнечных часов чашеобразной формы.

<sup>142</sup> Вверх и вниз – то есть удаляясь от Земли и приближаясь к ней.

<sup>143</sup> Иначе говоря, шар Луны является наполовину темным, а наполовину – огненным, и движение Луны так согласовано с движением Солнца, что она постоянно обращена к Солнцу огненной стороной.

<sup>144</sup> Плутарх (*О лике на Луне* 3) приписывает это учение Клеарху, ученику Аристотеля.

<sup>145</sup> Плутарх (*О лике на Луне* 5) излагает это учение как стоическое.

отраженным светом, принимая лучи от Солнца и отправляя их к нам. Он отличается от солнечного света, и в качестве примеси он удерживает в себе собственный свет Луны, – не первично, но по сопричастности, подобно тому как раскаленное железо, будучи восприимчивым, по сопричастности удерживает свет, обращая его от себя. Взгляды этой школы представляются более здравыми, нежели учение о свечении Луны отраженным светом, сходным с блеском твердых тел. Поэтому надо обсудить, почему Луна отраженным светом светить не может.

Отражение от твердых тел конечно же возможно. Отражение наблюдается и от воды, поскольку вода тоже имеет некоторую плотность. А вот от разреженных тел отражение происходить не может. Впрочем, отражение происходит и от воздуха, и от огня, поскольку эти тела воспринимают в себя лучи по своей природе; однако они излучают свет не одной лишь поверхностью, но так, что его отбрасывает все принявшее в целом, как губка, принявшая в себя воду.

А еще отраженный свет направлен не во все стороны, а Луна посылает свое сияние не только к Земле, но и освещает весь космос. Отраженные лучи не распространяются и на два стадия, как это становится видным на примере зеркал и всего того, что светит отраженным светом.<sup>146</sup>

Если же кто-нибудь станет настаивать, что Луна светит отраженным светом, будучи при этом величайшей, мы на это ответим, что и малые, и величайшие тела светят отраженным светом одинаковым образом. У величайших тел светится участок большего размера, однако свет при этом не распространяется дальше; и если тела в один фут и в один стадий будут светить отраженным светом, свет будет отброшен на равные расстояния по глубине.

И если бы Луна светила отраженным светом, она не освещала бы Землю ни в полнолуние, ни разделенная пополам.<sup>147</sup> Ведь тело, светящееся отраженным светом, отбрасывает свет под прямым углом.<sup>148</sup> Пусть Луна повер-

---

<sup>146</sup> Это, конечно, не верно – отраженные лучи по своей природе ничем не отличаются от прямых.

<sup>147</sup> Ср. Плутарх, *О лике на Луне* 929F–930A.

<sup>148</sup> Здесь Клеомед допустил ошибку – лучи отражаются не под прямым углом, но так, чтобы падающий и отраженный лучи составляли равные углы с перпендикуля-

нулась на запад, и Солнце отбрасывает свет на ее фигуру. При этом не получится, чтобы весь ее круг был полностью освещен.<sup>149</sup> Если бы ее фигура была плоской, был бы освещен весь круг. Но, будучи сферой, она со всех сторон поката, а потому видимый нами круг будет ограничен, и свет будет расходиться от покатоности под равными и прямыми углами. И в сторону Земли будет светить только самая середина Луны, а не весь ее круг. Ведь только от самой ее середины свет сможет пойти к Земле под прямым углом, а свет от покатоности на Земле не будет виден. И получится, что Землю будет освещать отраженным светом не целый ее круг. Однако известно, что Земля освещается всем ее кругом. Ведь как только ее круг восходит над горизонтом, она освещает Землю; при этом ее части покаты и по отношению к небу, и также – клянусь Зевсом! – и по отношению к Земле. И с Земли видна не только ее середина, но и покатоности, которые не обращены к Земле; и очевидно, что она светит не отраженным светом, но она целиком светится от солнечных лучей и освещает воздух смешанным светом.

Если считать, что Луна светит не через отражение, но тем светом, который получается из ее собственного тела и из солнечных лучей, это приводит к следующей кажущейся апории: этот свет становится невидимым в земной тени, в то время как вне нее он виден. Однако этой апории не следует удивляться. Ведь нечто подобное наблюдается и при освещении воздуха. Если в темное помещение попадает свет, он сразу же освещает находящийся там воздух, но если погасить источник света, сразу же станет темно. Это же известно и из наблюдений за Солнцем. При его восходе воздух сразу же освещается, а как только оно прячется за горизонт – наступает темнота.<sup>150</sup> И если допустить, что Солнце, погаснув, прячется в океан,<sup>151</sup> то тогда воздух не только затенится, но сразу же наступит темнота. Как раз это и происходит с Луной, когда она попадает в земную тень, что совсем не удивительно: ведь по природе она состоит из мелких частиц.

Спрашивают, как тогда получается, что при солнечных затмениях солнечные лучи не проникают Луну насквозь, как если бы она была облаком.

---

ром к поверхности, проведенным из точки отражения, и лежали в одной плоскости с этим перпендикуляром.

<sup>149</sup> В предположении, что Луна представляет собой зеркальный шар.

<sup>150</sup> Северная часть неба все-таки остается при этом освещенной.

<sup>151</sup> Согласно воззрениям Эпикура.

И Посидоний говорит, что Солнце освещает не только поверхность Луны, как это бывает у твердых тел, но заметная доля солнечных лучей, если не почти все, проникает в ее разреженное тело. Ведь Луна из всех тел с огромным диаметром расположена ниже всего, и Солнце от нее весьма отдалено. Облачный воздух легко пронизывается лучами, если у него нет большой глубины. И солнечные лучи не становятся сразу же невидимыми в некоем сумраке, и имеют некоторую особенность, связанную с их прохождением сквозь плотную Луну.<sup>152</sup>

И еще спрашивают, как это Луна, самая маленькая из небесных тел, затеняет все Солнце, закрывая весь его диаметр. Некие древние утверждали, что когда при полном затмении центры божеств окажутся на одной прямой, диск Солнца должен будет со всех сторон выглядывать по кругу. Однако этого не происходит, хотя Солнце и много больше Луны: когда Луна полностью закрывает Солнце, мы видим лишь разливающееся сияние, и нередко – сверкающие края. На это можно сказать, что хотя Луна и много меньше Солнца, это нисколько не мешает ей затмевать все Солнце целиком, потому что в нашем восприятии они равны. А то, что это происходит в восприятии, познается из самого затмения, и более всего – из рассмотрения его хода. Если некое тело на подходящем расстоянии растянуто на весь диаметр Луны, она затмит весь размер Солнца, как это делает и Луна. И вообще нет препятствия тому, чтобы большее тело затмевалось существенно меньшим, что может произойти по многим причинам. Мы можем заслонять горы и моря совсем небольшими предметами, и не всегда закрывающее больше закрываемого, и они не обязательно равны между собой.

Солнце затмевается самой Луной, что происходит только при их соединении. При затмении Солнца само божество ничего не испытывает, но затмение происходит лишь для нашего зрения. Ведь Луна оказывается между нами и Солнцем, и наше зрение не может дотянуться до Солнца через заслонившую его Луну. А при лунном затмении испытание выпадает на долю самого божества. Ведь Луна, попав в земную тень, лишается солнечного света, будучи затенена Землей. Это случается, когда Солнце, Луна и Земля оказываются на одной прямой. И то, что Луна затмевается только при по-

---

<sup>152</sup> Не идет ли здесь речь о пепельном свечении? Странно, что Клеомед нигде не обсуждает это примечательное явление.

падании в земную тень, будет доказано, когда мы перейдем к учению о ее убывании и возрастании.

### Глава 5 [О фазах Луны и о ее соединениях с Солнцем]

Луна, самая близкая к Земле из всех светил, имеет смешанное с воздухом<sup>153</sup> и темное тело. Это лучше всего проясняется во время ее затмений. И поскольку Солнце по своей природе освещает все прочие не полностью огненные тела, постольку своими падающими лучами оно освещает и Луну, загустевшую и смешанную с воздухом. Светится та ее сторона, которая обращена к Солнцу; и когда она проходит через все свои сопряжения с Солнцем, у нее всегда освещается одна ее часть.

Луна то подходит к Солнцу своим замысловатым движением, то отходит от него, переходя от соединения к полнолунию и от полнолуния к соединению, и в течение всего своего оборота она всегда получает свет от Солнца. Ведь и неподвижная Земля, и движущаяся Луна освещаются Солнцем. Земля всегда получает от Солнца равный свет, и ее части освещаются поочередно при обращении Солнца. Свет и тень вращаются совместно, и при этом вершина тени диаметрально противоположна центру Солнца. Луна тоже всегда получает свой свет от Солнца, причем – клянусь Зевсом! – не так, что она освещена то полностью, то незначительно, но так, что ее части освещаются поочередно при сближении с Солнцем и обратном отходе от него, и все ее тело освещается по кругу.

В соединении освещено ее полушарие, обращенное к небу: ведь это оно повернуто к Солнцу. Когда же Луна отходит от Солнца, по мере ее обхода вокруг Земли вокруг нее поворачивается и ее освещенное полушарие. Сначала она освещена наискось, отчего получается серповидная фигура; затем при большем повороте видна половина Луны; затем ее фигура становится двояковыпуклой, а вслед за этим – полной в противостоянии с Солнцем. Когда Луна оказывается в противостоянии, солнечный свет освещает ее полушарие, обращенное от неба в нашу сторону; и говорят, что она достигла полнолуния. А после того, как противостояние пройдено, свет обращает-

---

<sup>153</sup> Ср. SVF 2.650, 656–674.

ся назад от видимого нами полушария к тому, которое обращено к небу, и так вплоть до соединения.

А если бы ее фигура была плоской, она стала бы полной тотчас же после отхода от соединения и оставалась бы такой вплоть до соединения.<sup>154</sup> Так что она имеет сферическую фигуру, и обсуждение ее фигуры завершено.

Причины различия этих фигур станут более понятными, если мы изучим их следующим путем. Вообразим на Луне два круга: один отделяет затененную часть от освещенной, другой – видимую нами от невидимой. Каждый из них по своим размерам меньше большого круга, делящего Луну на две равные части. Ведь Солнце, большее Луны, освещает больше ее половины, а потому круг, отделяющий затененную часть от освещенной, будет меньше большого лунного круга. И круг нашего зрения по необходимости также меньше большого лунного круга, поскольку мы видим меньше половины Луны. Ведь если шаровидное тело наблюдать двумя глазами, расстояние между которыми меньше диаметра, его наблюдаемая часть будет составлять меньше половины.<sup>155</sup> Круг, который разделяет Луну не на равные, но на неравные части, будет меньше ее большого круга. А в восприятии оба этих круга представляются большими и всегда имеющими одну и ту же величину.

И они не сохраняют свое положение, но образуют между собой многие повороты и многие фигуры. Они то прилажены друг к другу, то наклонены в пересечении. И эти множественные пересечения быстро сменяют друг друга; но по родам их всего лишь два – под прямым углом и под наклоном. И прилаживаний бывает только два: в соединении и в полнолунии. Прилаженные при соединении Солнца с Луной, эти круги расходятся и наклоняются в пересечении; при этом для нас будет освещен только малый остаток между обеими окружностями. И этот переход от прилаживания кругов к их пересечению создает серповидную фигуру Луны. Вслед за этим они всегда переходят к пересечению под прямым углом, и освещенная фаза постоянно возрастает, и освещение доходит до срединного пересечения кругов. Когда пересечение происходит под прямым углом, Луна выглядит разделенной

---

<sup>154</sup> Это неверно – при том условии, что Луна находится к Земле на существенно меньшем расстоянии по сравнению с Солнцем, в течение половины лунного оборота Солнце освещало бы обратную сторону такой плоской Луны.

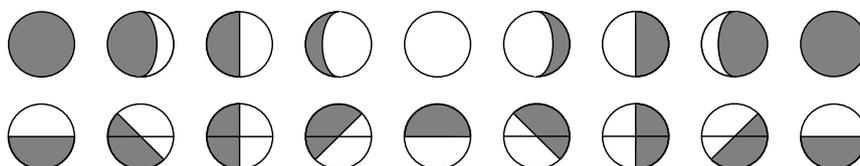
<sup>155</sup> Евклид, *Оптика*, пр. 27.

пополам. А вслед за этой фигурой круги переходят к пересечению под тупыми углами, что создает двояковыпуклую фигуру божества. В противостоянии круги вновь прилаживаются друг к другу, отчего получается полнолуние. Вслед за этим Луна возвращается к иному прилаживанию и производит те же фигуры в порядке убывания вплоть до уничтожения, так что целое сияние точно прилаживается к кругу, обращенному в сторону космоса. Таково учение о возрастании и убывании Луны.<sup>156</sup>

Уже древнейшие физики и астрономы знали, что Луна получает свет от Солнца. И это ясно, во-первых, из этимологии ее имени: Луна (σελήνη) называется так, потому что всегда имеет новое сияние (σέλας),<sup>157</sup> что передается и Артемиде, как символ того, что снаружи Луны имеется сияние.<sup>158</sup> Древние говорили о трех фигурах Луны: серповидной, половинной, полной; отсюда проистекает и трехликий характер Артемиды.<sup>159</sup> А новые прибавили к этим трем так называемую двояковыпуклую, которая больше половинной, но меньше полной.<sup>160</sup>

О месяце говорят в четырех смыслах. Саму богиню, когда она имеет сигмовидную фигуру, называют месяцем. Месяцем называют и состояние воздуха от соединения до соединения: ведь принято говорить, что месяц выдался жарким или умеренным. Месяцем называют и промежуток времени от соединения до соединения.<sup>161</sup> Наконец, месяцем называют промежуток времени в 30 дней, ведь время путешествия или пребывания дома берется не в целом от соединения до соединения, но просто числом в 30 дней.

<sup>156</sup> Фазы Луны и соответствующие им положения кругов изображены на рисунке.



<sup>157</sup> Платон в *Кратиле* (409ab) возводит эту этимологию к Анаксагору.

<sup>158</sup> Ср. SVF 2.748.

<sup>159</sup> Ср. Плутарх, *О лике на Луне* 937F.

<sup>160</sup> Ср. Климент Александрийский, *Строматы* 6.16.143: «Математик Селевк утверждает, что Луна имеет семь фаз».

<sup>161</sup> Ср. SVF 2.677.

Первые два – телесны, и это серповидная богиня и состояние воздуха; а за ними следуют два бестелесных, поскольку само время бестелесно.

Очередное соединение Луны с Солнцем не всегда происходит через одинаковое время по следующей причине. Как уже было найдено, Солнце в своем замысловатом движении то опускается ниже к Земле, то поднимается выше. Внизу оно по необходимости проходит через знак зодиака быстрее, а наверху – медленнее, поскольку внизу оно проходит меньшую дугу, а вверху – большую.

Это же познается и из сечений конусов. У основания они расширяются, а ближе к вершине делаются более узкими. Конус уходит от глаза к небу, и вершиной он обращен к зрачку, а основанием упирается в видимый предмет. Если взять Землю за центр, конусы образуют равные основания во всех знаках зодиака.

И если бы Солнце не переносилось то выше, то ниже, но пребывало на одной высоте над Землей, оно проходило бы все знаки зодиака за одинаковое время. Тем самым и его соединения с Луной происходили бы через равные промежутки времени. Но поскольку это не так, и в Близнецах Солнце наблюдается выше всего, а в Стрельце – ниже всего, тем самым в Близнецах конус зрения имеет самое широкое сечение, и через его большее основание Солнце проходит медленнее всего; а в Стрельце сечение конуса оказывается лежащим ближе к вершине и более узким, так что Солнце проходит через него быстрее всего.

Если соединение происходит в начале Близнецов, где Луна проходит ближе всего к Земле,<sup>162</sup> а Солнце – выше всего, тогда Луна по необходимости быстрее всего вновь догоняет Солнце. Ведь в Близнецах Солнце задерживается на 32 дня. А если соединение происходит в начале Стрельца, Луна не застаёт Солнце в этом знаке, поскольку Солнце проходит через него за 28 дней.<sup>163</sup> Находясь в Стрельце выше всего, Луна медленнее всего проходит через этот знак, а Солнце – быстрее всего; и потому Луна дольше всего его догоняет. А в промежуточных знаках все происходит в соответствующей пропорции.

---

<sup>162</sup> Клеомед считает здесь, что Луна имеет фиксированный перигей и апогей, что неверно.

<sup>163</sup> Гемин во *Введении* для прохождения Близнецов указывает такой же интервал в 32 дня (108.1), но для прохождения Стрельца – в 29 дней (103.3), а не в 28 дней.

И все планеты также проходят через каждый знак зодиака выше или ниже. Но поскольку каждому знаку уделено  $30^\circ$ , они проходят через него быстрее или медленнее. И ясно, что если они находятся ниже всего, сечение конуса получается самым узким, и знак проходится быстро; а на высоте сечение конуса получается самым широким, и прохождение получается медленным. Все планеты равно поднимаются вверх и опускаются вниз на своих эксцентрических кругах; при этом они не повсюду представляются равными с Земли по высоте и по глубине.

Надо сказать и о наклонении Луны по отношению к целому поясу зодиака. Уходя к северу, она касается его северной стороны, и к югу – южной. А в двух знаках она по необходимости пересекает его середину, называемую солнечным кругом или эклиптической. Эти пересечения называются связками или узлами.

О Солнце говорится двояко: о самом Солнце и о его свете;<sup>164</sup> также двояко говорят обычно и о Луне. Вслед за этим мы переходим к изложению учения о затмениях, чтобы наше мнение не совпадало со мнением старых бабушек, которые считают, что Луна затмевается оттого, что ее снимают колдуньи.<sup>165</sup>

## Глава 6 [О лунных затмениях]

Луна затмевается, попадая в земную тень, когда на одной прямой оказываются три тела: Солнце, Земля, Луна, и при этом Земля находится посередине; и это происходит только в полнолуние.<sup>166</sup> А в земную тень она попадает так. Солнце в своем движении, как уже сказано, проходит по кругу, лежащему посреди зодиака. Освещенная им Земля по необходимости отбрасывает тень, как и всякое освещенное твердое тело. Имея в целом конусовидную форму, эта тень не достигает зодиака и не заслоняет своим острым концом всей его ширины; но ее вершина по необходимости диаметрально противоположна центру Солнца и лежит напротив середины зодиака. Она не воз-

---

<sup>164</sup> Например: «Одежда сушилась на солнце».

<sup>165</sup> Ср. Демокрит, DK B161, где воспроизведена фраза о колдуньях и где сообщается, что древние до Демокрита называли затмение «снятием».

<sup>166</sup> Ср. SVF 2.678; Гемин, *Введение* 11; Теон Смирнский, *Изложение* 193–198.

носится до других звезд, но на высоте Луны она весьма велика. Если Луна в противостоянии с Солнцем оказывается либо на правой и северной стороне зодиака, либо на противоположной, то она ускользает от земной тени, и поэтому она затмевается не во всякое полнолуние. Если же Луна находится в противостоянии с Солнцем, и при этом центры Солнца, Земли и Луны лежат на одной прямой, то тогда она в точности заслоняется земной тенью, и происходит полное затмение. Земная тень переносится в диаметрально противоположном по отношению к Солнцу положении и следует за ним, как говорит Гомер:

*Пал между тем в Океан лучезарный пламенник солнца,  
Черную ночь навлекая на многоплодную землю.<sup>167</sup>*

Таким образом земная тень переносится совместно с Солнцем, и центр Солнца диаметрально противоположен ее концу. Луна замысловатым движением проходит через всю тень, идущую с востока на запад, сама же Луна переносится с запада на восток. И попадая туда, она лишается солнечных лучей, как и мы, когда что-нибудь заслоняет от нас Солнце.

Луна не всегда целиком затмевается Землей и покрывается тенью, но затмение бывает и частным. Это происходит, когда в противостоянии с Солнцем Луна касается среднего круга, но не так, чтобы ее центр оказался на самой его середине. И тогда в тень попадает некоторая ее часть, но не вся Луна.

То, что Луна попадает в земную тень, а не затмевается иным образом, проясняется из самих явлений. Во-первых, она затмевается только в полнолуние, попадая в земную тень только в противостоянии с Солнцем. Во-вторых, когда происходит полное затмение, Луна становится невидимой сперва с восточной стороны, и она проходит через всю тень на восток против движения неба, тогда как тень всегда переносится с востока на запад. И когда Луна выходит из затмения, она становится видимой также сперва с восточной стороны. Ведь с необходимостью та часть Луны, которая скрывается первой, первой же и открывается из сокрытия.

А когда Луна затмевается частично, опускаясь с севера на юг, ее затемненная сторона по необходимости обращена к югу. Ведь на этом спуске она

---

<sup>167</sup> Гомер, *Илиада* VIII 485–486, пер. Н. Гнедича.

попадает в тень и прячется, а ее сторона, обращенная к северу, избегает тени. А когда частное затмение происходит при подъеме Луны с юга на север, так что в противостоянии с Солнцем центр Луны оказывается ниже середины зодиака и центра Солнца, затмевается обращенная к северу часть, потому что она попадает в тень, а ее часть, обращенная к югу, остается видимой.

И так мы ясно устанавливаем, что Луна имеет одну причину затмения – сокрытие, когда она попадает в земную тень и становится невидимой, лишаясь падающих на нее солнечных лучей, которыми всегда освещена ее сторона, обращенная к Солнцу.

Об этом же с необходимостью свидетельствует и то, что освещенная часть при затмении отсечена по окружности.<sup>168</sup> Когда сферическая фигура попадает в тень, имеющую конусовидную фигуру, ее видимая освещенная часть оказывается отсеченной по окружности. Ведь когда сферическая фигура встречается с конусовидной фигурой, невидимой становится та ее часть, которой коснулась конусовидная тень, а остальная еще не затемненная часть с необходимостью отсечена по окружности и имеет серповидную фигуру.<sup>169</sup>

А еще для лунных затмений наблюдается следующее: полное затмение бывает и в наивысшем, и в самом близком к Земле, и в промежуточном положении. И в наивысшем положении затмившаяся Луна открывается быстрее всего, в наинизшем – дольше всего, а в среднем – время затмения тоже будет средним между уже названными. Этим ясно показывается, что Луна затмевается не иначе, как попадая в земную тень. Ведь когда она затмевается в наивысшем положении, тень оказывается самой узкой и Луна открывается быстрее всего; а когда в самом близком к Земле – размер тени по необходимости оказывается самым широким, и время затмения – наибольшим; на средней же высоте все происходит в соответственной пропорции, и время затмения тоже будет средним. Тем самым доказывается, что земная тень конусовидна, а все прочие случаи отвергаются. Уже доказано, что лунное затмение происходит не иначе, как от попадания в земную тень; а различия в затмениях показывают, что земная тень является конусовидной, поскольку

---

<sup>168</sup> Ср. Аристотель, *О небе* b25–30.

<sup>169</sup> Граница тени описывается здесь с точки зрения земного наблюдателя.

ку затмение в перигее является самым продолжительным по времени, и когда Луна затмевается в апогее, она открывается быстрее всего, в промежуточном же положении время затмения тоже будет средним.

Частные затмения также показывают, что земная тень является конусовидной, поскольку освещенная часть Луны отсечена так, что получается серповидная фигура, и этого бы не случилось, если бы Луна попала не в конусовидную тень.

А наилучшим образом то, что земная тень является конусовидной, показывается так. Если бы земная тень была цилиндрической или корзиновидной, то тогда источник света, Солнце, был бы равным или меньшим Земли. Корзиновидная тень расширялась бы в сторону неба; и в этом случае не только каждый месяц случалось бы лунное затмение, но и Луна всю ночь оставалась бы в тени. Если бы тень была цилиндрической, то она по всей ширине достигала бы зодиака, не заостряясь к вершине; и в этом случае Луна схожим образом каждый месяц попадала бы в нее и затмевалась. А потому земная тень является конусовидной и сужается к вершине, так что Луна ускользает от нее, когда в полнолуние оказывается на северной или на южной стороне зодиака. Цилиндрическая и корзиновидная тени доходили бы до звезд; и в этом случае звезды то сияли бы, то меркли: они сияли бы в тени (ведь всякое огненное тело сияет в тени и становится темным), а меркли бы в лучах Солнца.<sup>170</sup> И так из наблюдаемых явлений становится ясным, что земная тень по необходимости конусовидна. Тем самым познается, что источник света, Солнце, больше Земли.

Однако против учения о том, что лунные затмения происходят при попадании Луны в земную тень, имеется довод, основанный на парадоксе затмений. Некоторые говорят, что лунное затмение может происходить и тогда, когда оба светила видны над горизонтом. Отсюда становится ясным, что Луна затмевается не от того, что она попадает в земную тень, но как-то иначе. Ведь если Солнце видно над горизонтом и при этом происходит лунное затмение,<sup>171</sup> то невозможно, чтобы Луна затмевалась от попадания в земную тень. В том месте, которое освещено Солнцем, Луна не может одновременно быть видна над горизонтом и находиться в земной тени; однако

---

<sup>170</sup> Весьма сомнительный довод.

<sup>171</sup> Возможно, что такое затмение наблюдал Гиппарх.

она кажется нам затемненной. Но в таком случае нам следует предъявить для лунного затмения другую причину.

О том, как разрешить эту апорию, говорили уже древнейшие математики. Они утверждали, что оба светила могут быть одновременно видны над горизонтом, и при этом Луна, будучи в точности диаметрально противоположной Солнцу, попадет в земную тень. Для широкой и плоской фигуры Земли этого произойти не может; а вот для сферической фигуры возможно, чтобы оба божественных тела, будучи в точности диаметрально противоположными друг другу, были видны над горизонтом. А нам они не представляются диаметрально противоположными из-за возвышения над выпуклостью Земли. Нахождение над Землей нисколько не препятствует тому, чтобы оба тела были видны с выпуклой Земли; и такая расстановка ничуть не мешает тому, чтобы оба они были видны над горизонтом, будучи при этом диаметрально противоположными между собой. При этом друг другу они не видны, нам же нахождение на выпуклости Земли не мешает видеть их оба; и друг другу они представляются опустившимися за горизонт, а мы, находясь на возвышении, видим их над выпуклостью.

Так эту апорию разрешали древнейшие математики. Однако это разрешение не является здравым. Горизонт действительно становится конусовидным, когда мы заметно поднимается в воздух над Землей; но когда мы стоим на Земле, этого быть не может. И если имеется выпуклость, все же то, что находится за ней, не видно из-за величины Земли. Так что это рассуждение не может ни объяснить, ни обосновать того, как получается в целом, что при лунном затмении оба тела видны над горизонтом, а мы находимся в наинижем положении.

Но во-первых, говорится, что это рассуждение как раз и было изобретено некими астрономами и философами, желавшими составить эту апорию. Вплоть до наших дней происходило много лунных затмений, как полных, так и частных, и все они описаны,<sup>172</sup> однако такого затмения не было описано ни халдеями, ни египтянами, ни другими математиками или философами, так что все сказанное является вымыслом. Во-вторых, если бы Луна затмевалась иным образом, а не попадая в земную тень, то она затмевалась

---

<sup>172</sup> Диоген Лаэртций (I. 2) сообщает, что во времена Александра Македонского египтяне имели список из 332 лунных и 373 солнечных затмений.

бы не только в полнолуние, но также и на большем или меньшем удалении от Солнца, между полнолуниями, будучи неполной. Однако с ней случались многочисленные затмения (ведь она затмевается нередко!), но среди них не было ни одного, которое произошло бы не в противостоянии с Солнцем, когда Луна могла встретиться с земной тенью. И все ее затмения предсказываются по известному правилу, когда в полнолуние она оказывается под серединой зодиака или целиком, или частично, отчего и происходит или частное, или полное затмение. Так что невозможно, чтобы оба светила одновременно были видны над горизонтом, и происходило лунное затмение.

Естественные состояния воздуха многочисленны и разнообразны; и бывает так, что погруженное за горизонт Солнце представляется нам находящимся над горизонтом, словно оно не зашло за непрозрачную толщу, и сверкающим своими лучами, и будто бы вновь восходящим. Это часто наблюдается в воздухе, и сильнее всего – над морем.<sup>173</sup> Бывает и так, что луч от скрытого для глаз предмета преломляется во влажном и сыром воздухе, и это случается со скрывшимся за горизонт Солнцем.<sup>174</sup> Мы тоже можем наблюдать нечто подобное.<sup>175</sup> Если опустить золотой перстень в чашу или какой-нибудь другой сосуд, то пока этот сосуд пуст, лежащего в нем предмета с соразмерного расстояния не будет видно, поскольку зрительная пневма<sup>176</sup> беспрепятственно проходит над краями сосуда по прямой. Но если налить в него до краев воду, то с того же самого расстояния лежащий в сосуде перстень станет виден, поскольку зрительная пневма уже не будет проходить над краями сосуда, но, достигнув налитой в него до краев воды, преломится и пойдет вглубь сосуда, и встретится с перстнем.<sup>177</sup> Нечто подобное может происходить и во влажном и сыром воздухе, и преломившиеся лучи будут опускаться от глаза за горизонт к уже зашедшему Солнцу, которое тем самым будет казаться находящимся над горизонтом.

---

<sup>173</sup> Ср. Арат, *Явления* 881, где описывается явление «ложного Солнца».

<sup>174</sup> Ср. Птолемей, *Оптика* 5.23–26.

<sup>175</sup> Ср. Евклид, *Катоптрика* 286.17–19, Птолемей, *Оптика* 5.5.

<sup>176</sup> Учение стоиков о зрительной пневме изложено в SVF 2.863–866.

<sup>177</sup> Ср. Платон, *Государство* 402с, где говорится об обманах зрения. Возникающих по причине преломления лучей в воде.

Может также оказаться, что это кажущееся явление, когда два тела находятся над горизонтом, а Солнце уже зашло, происходит каким-то иным образом. Так что из явлений становится ясным, что лунное затмение происходит не иначе, как от попадания в земную тень. И о затмениях сказано достаточно.

### Глава 7 [О планетах]

Говорят, что Луна больше всего отклоняется в обе стороны от середины зодиака в сравнении с прочими планетами. За ней идет Афродита, уходящая планетным движением в каждую сторону на  $5^\circ$ , Гермес – на  $4^\circ$ , Арес и Зевс – на  $2\frac{1}{2}^\circ$ , Кронос – на  $1^\circ$  в каждую сторону.

Гермес и Афродита не удаляются на полное расстояние от Солнца, но Стильбон отходит не более чем на  $20^\circ$ , а Фосфор – не более чем на  $50^\circ$ . Остальные три планеты удаляются на полное расстояние, равно как и Луна. Гермес образует соединение с Солнцем в среднем за 116 дней, Афродита возвращается к нему за 584 дня, Арес – за 780 дней, Зевс – за 398, Кронос – за 378.

[Вот до чего доведено повествование об этом. Имеются также схолии, охватывающие ненаписанное, извлеченные из неких древних и новых сочинений. Многое из сказанного взято из Посидония. На этом завершается книга Клеомеда.]

**ТЕОН СМИРНСКИЙ**  
**ИЗЛОЖЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ**  
**ПРЕДМЕТОВ, ПОЛЕЗНЫХ ПРИ**  
**ЧТЕНИИ ПЛАТОНА**  
**(АСТРОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ)**

ОТ ПЕРЕВОДЧИКА

**Теон Смирнский и его сочинение**

Теон Смирнский известен нам прежде всего как автор трактата *Изложение математических предметов, полезных при чтении Платона*. О его жизни почти никаких сведений не сохранилось. Клавдий Птолемей в *Альмагесте* (I, 2, 296–299) упоминает ряд астрономических наблюдений, произведенных Теоном в 127–132 гг. н. э., что позволяет датировать жизнь Теона первой половиной II в. н. э.

Теон Смирнский жил приблизительно в одно время с Никомахом из Герасы, автором *Введения в арифметику* и *Наставления по гармонике* (см. Афонасин–Афонасина–Щетников 2014, 307–417). Оба автора ни разу не упоминают друг друга, однако они ставят перед собой схожие цели и осуществляют их похожим образом. Надо заметить, что в сравнении с трактатом Теона сочинения Никомаха отличаются большей подробностью изложения. Быть может, именно по этой причине они неоднократно комментировались и переводились на другие языки; и именно по ним позднейшие поколения знакомились с пифагорейскими математическими

учениями и их философским истолкованием в духе платоновской школы. Трактат Теона в сравнении с ними известен в меньшей степени. Зато он содержит некоторые примечательные детали, которых нет у Никомаха.

Первоначально сочинение Теона содержало пять частей, посвященных арифметике, музыке, планиметрии, стереометрии, астрономии – всем пифагорейским математическим наукам. Геометрические книги до нас не дошли, так что мы имеем возможность ознакомиться с тремя частями из исходных пяти. Никомах осуществил такой же план, но из его «энциклопедии математических наук» до нас дошли лишь две части, арифметическая и музыкальная.

Никомах своих предшественников по имени называет весьма редко; напротив, Теон упоминает их достаточно часто. Он обещает вести свое повествование, «без колебаний ссылаясь на то, что было открыто нашими предшественниками, и прежде всего на пифагорейскую традицию, обращаясь к переданному ими и не претендуя ни на какие открытия» (47, 10–14). Основными своими источниками Теон называет прежде всего компилятивные сочинения I в. н. э., принадлежащие платонику Фрасиллу и перипатетику Адрасту. Он неоднократно ссылается на научные результаты, полученные великими учеными эллинистической эпохи: Архимедом, Эратосфеном и Гиппархом. Упоминает он и таких древних авторов пифагорейской традиции, как Гиппас, Филолай, Архит и Аристоксен.

Трактат Теона посвящен математике, однако обращен он не к специалистам в этих науках, но к широкому кругу учеников философских школ, не получивших специального математического образования. Цель своего труда Теон обозначает в первых строках своего сочинения: «Всякий согласится, что невозможно понять сказанное Платоном о математике, не упражняясь в этой теории. Он и сам не раз показал, что этот опыт не является бесполезным и ненужным. Поэтому повезло тому, кто приступает к чтению сочинений Платона, будучи опытным в геометрии, музыке и астрономии. Однако изучение этих наук не является простым и легким, но требует упорного труда с детских лет. И дабы тот, кто не имел возможности упражняться в математике, но все же хотел бы изучать писания Платона, не потерпел при этом полную неудачу, мы рассмотрим здесь существенные и необходимые характеристики важнейших математических теорем арифме-

тики, музыки, геометрии, стереометрии и астрономии, без которых, как говорил Платон, невозможна блаженная жизнь» (1, 1–2, 2).

Стиль сочинения Теона отличается от стиля классических математических сочинений. Перечисление результатов не сопровождается никакими доказательствами; и математические знания рассматриваются здесь не сами по себе, но как исходные начала и принципы, позволяющие вести философское рассуждение о природе Вселенной. Порядок и законосообразность, главенствующие в мире чисел, задают образец, в соответствии с которым внимательному человеку открываются космический порядок и понимание божественной сути истинного блага. И математика оказывается той дисциплиной, которая ведет человека к достижению истинного философского знания.

В дошедшем до нас виде сочинение Теона состоит из трех частей: арифметической, музыкальной и астрономической. Это деление до некоторой степени условно, поскольку книга, посвященная учению о музыкальной гармонии, включает в себя многообразный материал, отнесенный Никомахом к ведению чистой арифметики.

Арифметику Теон излагает в том же стиле, что и Никомах, основываясь на принципе упорядоченного и единообразного разворачивания множественного из единого. При этом единое мыслится «началом», «корнем», «семенем» и «матерью» соответствующего многообразия. Под этим углом зрения рассматриваются свойства различных родов чисел, каковы суть числа четные и нечетные, с подразделением четных на отдельные подвиды; числа простые, составные и взаимно простые; избыточные, недостаточные и совершенные; а также многочисленные виды плоских и телесных чисел, в том числе квадратных и гетеромекных, многоугольных и пирамидальных. Большой интерес представляет описание различных алгоритмов, в том числе алгоритма построения сторонних и диагональных чисел и алгоритма разворачивания всех числовых отношений из отношения равенства (подробнее см. мою статью в СХОЛН 2 [2008] 55–74). В трактате дается классификация числовых отношений, перечисляются основные свойства различных пропорций и средних.

В музыкальном разделе трактата Теона излагается пифагорейское учение о числовой гармонии и описание так называемой «совершенной системы». В астрономии Теон передает учение о сферической форме неба и зем-

ли, о небесных кругах, восходах и закатах, сравнение моделей эпициклов и эксцентриков, объяснение затмений. Приводит Теон и разнообразный материал мистического и нумерологического характера: переданное Платоном учение о космической диатонике и небесной гармонии, пифагорейское учение о четверице и свойствах чисел первой десятки.

Ниже публикуется астрономический раздел трактата Теона. Полностью текст опубликован в нашей работе: Афонасин–Афонасина–Щетников 2014, 418–533. Перевод выполнен по следующему изданию: Hiller 1878. Учтен также английский перевод: Lawlor 1978.

А. И. ЩЕТНИКОВ

**ТЕОН СМИРНСКИЙ**  
**ИЗЛОЖЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПРЕДМЕТОВ,**  
**ПОЛЕЗНЫХ ПРИ ЧТЕНИИ ПЛАТОНА**  
**(АСТРОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ)**

**О сферической форме неба и Земли**

(120) Прежде всего необходимо установить, что весь космос сферичен, и в середине его находится Земля, которая также шаровидна, и она расположена в центре Вселенной и относится к ней как точка к величине. Детальное изложение потребовало бы долгого рассмотрения многочисленных доводов, но нам достаточно будет запомнить единственный обзор, в общих чертах переданный Адрастом.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Этот «обзор Адраста», написанный в середине I в. н. э., имеет значительное количество пересечений с *Альмагестом* Клавдия Птолемея. Теон Смирнский был старшим современником Птолемея. Маловероятно, что первые разделы *Альмагеста* опираются на обзор Адраста: совпадая в порядке изложения и терминологии, эти два текста заметно разнятся в деталях. Скорее следует предполагать, что оба текста имеют общий источник, быть может – трактат Гиппарха (II в. до н. э.), с содержани-

То, что космос сферичен и Земля шаровидна, и она расположена в центре Вселенной, и относится к ней как точка к величине, ясно из наблюдения за небесными восходами, закатами и обращениями, ведь для одних и тех же обитателей все восходы происходят в одном месте. Это ясно и из того, что во всяком месте Земли нам видна лишь половина небесных явлений, а остальные невидимы под землей, поскольку Земля заслоняет их от нас. Ведь известно, что зрение падает во все концы неба по равным прямым; и когда диаметрально противоположные звезды описывают большой круг, они всегда восходят и заходят в соединении. Ведь если бы Вселенная имела не сферическую, а коническую, цилиндрическую, пирамидальную или какую-нибудь иную форму, то для Земли этого бы не случилось, но одни части неба над Землей выглядели бы большими, другие меньшими, ибо прямые (121) от Земли до неба не были бы равны по величине.<sup>2</sup>

Земля шаровидна прежде всего с востока на запад, что подтверждают восходы и закаты одних и тех же звезд, ведь для жителей востока они происходят раньше, а для жителей запада – позже. Это подтверждает затмение Луны: ведь оно происходит в одну и ту же короткую пору, но наблюдается в разные часы, и всегда чем восточнее, тем позже, поскольку из-за округлости Земли Солнце освещает различные долготы не одинаково, и по причине противовращения земной тени затмение происходит ночью.<sup>3</sup>

Ясно, что она шаровидна также и от арктических и северных до южных и полуденных краев. Ведь по мере перемещения от полюса к полуденным странам звезды и небесные явления, которые были видны постоянно, становятся заходящими и восходящими; а те, которые были постоянно скрыты от нас, схожим образом становятся восходящими и заходящими. Так, звезда, называемая Канопус, севернее Книдоса не видна,<sup>4</sup> но видна южнее, и

---

ем которого Теон мог познакомиться или через Адраста, или напрямую. Что-то может восходить в этих сочинениях к Эратосфену (III в. до н. э.) и Дикеарху (конец IV в. до н. э.).

<sup>2</sup> Ср. Птолемей, *Альмагест*, I, 3.

<sup>3</sup> Ср. Птолемей, *Альмагест*, I, 4.

<sup>4</sup> Страбон в *Географии*, II, 5 свидетельствует о том, что наблюдения Канопуса производил живший на острове Книдос математик и астроном Евдокс (ок. 406–355 до н. э.). Можно предположить, что эти наблюдения использовались для определения размеров Земли. Возможно, что именно на наблюдениях Евдокса основывалась

чем дальше плыть, тем сильнее. И обратно, если двигаться с юга на север, многие из тех звезд, что прежде восходили и заходили, становятся постоянно невидимыми, а те, что находятся вокруг Медведиц и ранее наблюдались как восходящие и заходящие, становятся видны постоянно, и тем больше, чем дальше продвигаться.<sup>5</sup>

Будучи повсюду округло ограничена, (122) Земля тем самым должна быть шаровидной.

Далее, всякая тяжесть по природе движется к середине. Если допустить, что некоторые части Земли более удалены от середины из-за их размера, то тогда охватывающие их меньшие части обязательно будут вытесняться, преодолевать тяжелыми и удаляться от середины, пока не установится равенство и равноправие, и все не придет в равновесие и покой, подобно борцам равной силы. Но если все части Земли равноудалены от середины, то она имеет форму шара.<sup>6</sup>

Далее, поскольку стремления всех тяжестей направлены к середине, они сходятся в одной точке, падая в нее по отвесу, и их направления образуют с поверхностью Земли равные углы, так что поверхность Земли должна быть сферической.

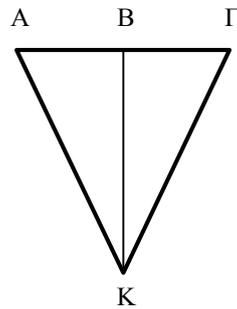
Поверхность моря и всякой спокойной воды также имеет форму шара. Это явственно обнаруживается чувствами. Ведь если, стоя на берегу, наблюдать нечто за морем: гору, дерево, башню, корабль или саму землю и установить зрение, наклонившись к самой поверхности моря, то или ничего не будет видно, или будет видна только малая часть большого целого, поскольку поверхность моря своим искривлением заслонит зрение. Часто во время плавания (123) с корабля не видно ни земли, ни идущего впереди корабля; но, поднявшись на мачту, их можно видеть, находясь выше и превзойдя искривление земли, заслоняющее зрение.

---

первая оценка размеров земного шара в 400 тыс. стадиев, о которой сообщает Аристотель в трактате *О небе* (II, 14, 292a17).

<sup>5</sup> Ср. Аристотель, *О небе*, II, 14: «Некоторые звезды, видимые в Египте и в районе Кипра, не видны в северных странах, а звезды, которые в северных странах видны постоянно, в указанных областях заходят».

<sup>6</sup> Ср. Аристотель, *О небе*, II, 14; Архимед, *О плавающих телах*, I, 2.



Можно физически и математически доказать, что поверхность всякой спокойной воды сферична. Ведь вода по природе стекает от высоких мест к низким. Но высокие места более удалены от центра Земли, а низкие – меньше. Допустим, что поверхность воды АВГ является плоской, и проведем к центру Земли К от середины отвес КВ, и от краев поверхности – прямые КА и КГ. Ясно, что обе линии КА и КГ длиннее КВ, и обе точки А и Г более удалены от К, чем В, и находятся выше, (124) чем В. Поэтому вода будет стекать из А и Г вниз к В, пока В не сравняется по уровню с А и Г. Схожим образом точки любой поверхности воды будут равноудалены от К. Ясно, что тем самым эта поверхность сделается сферической. Поэтому совокупная масса Земли и воды будет сферической.

И нельзя считать, что высота гор над окрестными низинами в отношении ко всей величине Земли является достаточной причиной ее искажения.<sup>7</sup> Эратосфен показал, что вся величина Земли, измеренная по большому кругу, составляет 25.2000 стадиев,<sup>8</sup> Архимед же говорит, что выпрямленная окружность круга имеет в сравнении с диаметром трехкратную и превы-

---

<sup>7</sup> По-видимому, именно такое возражение против доказательства Архимеда выставлял Эратосфен, о чем имеется свидетельство Страбона: «Разве не смешно теперь видеть, как математик Эратосфен отказывается признать установленный Архимедом в сочинении *О плавающих в жидкости телах* принцип, что поверхность всякой покоящейся жидкости принимает форму шара, центр которого совпадает с центром Земли, а ведь это принцип, который теперь применяется всяким мало-мальски знающим математику» (*География*, I, гл. III, 11).

<sup>8</sup> Точка поставлена перед каждым четвертым разрядом, что соответствует греческому счету мириадами.

шающую приблизительно на седьмую часть величину.<sup>9</sup> Так что диаметр Земли приближенно равен 8.0182 стадия. Ведь для него трехкратное с добавлением седьмой части равно 25.2000 стадиев по обводу. Далее, Эратосфен и Дикеарх<sup>10</sup> нашли, что высота высочайших гор над низинами составляет десять стадиев по отвесу, получив этот результат с помощью диоптра, позволяющего по результатам наблюдений измерять (125) удаленные размеры.<sup>11</sup> Тем самым высота наибольших гор составляет восьмидесятичную долю от всего диаметра Земли. Возьмем шар диаметром в один фут. Один дактиль составляет двенадцать диаметров просяного зерна, так что однофутутовый диаметр нашего шара составит 200 диаметров просяного зерна или даже меньше. Ведь фут равен 16 дактилям, дактиль же равен 12 диаметрам просяного зерна, и  $16 \times 12 = 192$ . И сороковая доля диаметра просяного зерна будет больше восьмидесятичной доли футового диаметра, ведь  $40 \times 200 = 8000$ . Но мы видели, что наивысшая гора по отвесу составляет приблизительно восьмидесятичную долю диаметра Земли, что несколько меньше отношения сороковой доли диаметра просяного зерна к диаметру однофутутового шара. И отношение объема шара в сороковую долю диаметра просяного зерна к объему однофутутового шара превышает отношение объема шара в десять стадиев по отвесу к объему всей Земли. Шар, имеющий диаметр (126) в сороковую долю диаметра просяного зерна, составляет шестидесятичетырехтысячную долю от целого зерна. Сферическая гора в десять стадиев по отвесу содержит около 524 телесных стадиев, и вся Земля содержит 269.9410.4331.7821½ телесных стадиев.<sup>12</sup>

Далее, доказано, что прямоугольная фигура, охваченная диаметром и выпрямленной окружностью большого круга, есть четырежды взятая четверть сферы, равная этому кругу. Найдено, что квадрат диаметра имеет к площади круга отношение 14 к 11,<sup>13</sup> ведь окружность к диаметру имеет

<sup>9</sup> Архимед, *Измерение круга*, III.

<sup>10</sup> Дикеарх из Мессены, ученик Аристотеля, автор *Описания Земли*.

<sup>11</sup> Об измерениях Дикеарха см. также: Гемин, *Элементы астрономии*, § 14; Плиний, *Естественная история*, II, 65, § 162.

<sup>12</sup> Несколько странный результат: измерение Эратосфена для диаметра Земли и приближение Архимеда для  $\pi = 22/7$  должны давать 270.0250.4350.8297<sup>11</sup>/<sub>21</sub> телесных стадиев.

<sup>13</sup> Архимед, *Измерение круга*, II.

трехкратное-и-сверхседьмое отношение. Если диаметр равен 7, то окружность равна 22, а ее четверть равна  $5\frac{1}{2}$ . Квадрат на диаметре равен 49, круг равен  $38\frac{1}{2}$ , и чтобы убрать половины, удвоим и получим квадрат 98, круг 77. В наименьших и первых числах получается отношение 14 к 11, ведь наибольшей общей мерой этих величин является число 7, которое содержится в 98 четырнадцать раз, а в 77 – одиннадцать. Отношение куба диаметра (127) ко вписанному в этот куб круговому цилиндру равно 14 к 11. Но Архимед показал, что цилиндр имеет к вписанному в него шару полуторное отношение.<sup>14</sup> Так что когда куб диаметра равен 14, цилиндр равен 11 и шар –  $7\frac{1}{2}$ .

Теперь можно найти объемы земного шара и наибольшей горы, выраженные в числах. Сферическая гора в десять стадиев по отвесу имеет ко всей Земле несколько меньшее отношение, чем шестидесятичетыредесятая часть просяного зерна к сфере футового диаметра. Однако гора не сферична, и ясно, что она заметно меньше. И такая часть просяного зерна, когда она приставлена к однофутовой сфере или отнята и растерта, не создает никакого различия. Гора высотой 10 стадиев по отвесу имеет к Земле такое же отношение, и потому она не искажает всей поверхности земли и моря.

охват Земли ..... 25.2000 стадиев  
 диаметр ..... 8.0182 стадия  
 квадрат диаметра ..... 64.2915.3124 кв. стадия  
 куб диаметра . 515.5023.5578.8568 куб. стадиев  
 $\frac{1}{14}$  часть куба 36.8215.9684.2040 $\frac{4}{7}$  куб. стадиев

(128) Земля сферична и покоится в середине космоса. Ведь если ее отклонить из этого положения, во всех ее частях уже не будет половины неба сверху и половины снизу, и прямые ото всех точек до краев неба уже не будут равными.<sup>15</sup> И что вся Земля не имеет воспринимаемого отношения к величине неба и является в нем точкой по положению, ясно из того, что всякую точку ойкумены можно считать за центр солнечной сферы, и это не приведет ни к какому параллаксу. Поскольку Земля по необходимости служит центром всех сфер, всякая ее точка будет представляться таким центром. Ясно, что (129) вся Земля является точкой по сравнению с целой сол-

<sup>14</sup> Архимед, *О шаре и цилиндре*, I, XXIV.

<sup>15</sup> Ср. Птолемей, *Альмагест*, I, 5.

нечной сферой, и тем более с неподвижными звездами. Поэтому всегда наблюдается половина космоса.<sup>16</sup>

О форме всей Земли, ее срединном положении, незаметной величине в сравнении со Вселенной достаточно будет того, что последовательно передано Адрастом в кратком изложении.

### О небесных кругах

Далее говорится следующее: небесная сфера вращается вокруг неподвижных полюсов и соединяющей их оси, и в ее середине находится Земля, а все звезды переносятся вместе с небесами, так что все точки вычерчивают параллельные круги, равноудаленные друг от друга и перпендикулярные оси, и описываемые вокруг полюсов. Круги, описываемые звездами, можно считать, но круги прилегающих друг к другу точек бесконечны. Некоторые из них имеют особые названия, которые полезно знать для полноты небесной теории.

Один из этих кругов всегда находится над нами, охватывая (130) видимый полюс, и сам он тоже всегда виден, и называется арктическим по созвездиям Медведиц. Другой, равный первому, расположен с обратной стороны, вокруг невидимого полюса, и сам он невидим для нас, и называется антарктическим.<sup>17</sup> Посредине между ними лежит большой круг, делящий всю сферу пополам; он называется кругом равноденствий,<sup>18</sup> поскольку в этом климате<sup>19</sup> Земли все дни и ночи равны; в других же день равен ночи, когда восходы и закаты Солнца происходят по этому кругу. Между кругом

---

<sup>16</sup> Ср. Птолемей, *Альмагест*, I, б.

<sup>17</sup> Арктический и антарктический круги – это не то же самое, что наши Северный и Южный полярный круги. Наши полярные круги фиксированы по положению: на северном полярном круге Солнце в день летнего солнцестояния в полночь видно на горизонте. Что касается арктического круга, он охватывает область незаходящих для данной широты звезд, и его положение на небе зависит от широты наблюдения.

<sup>18</sup> «Круг равноденствий» = небесный экватор. Это название объясняется тем, что когда Солнце при своем движении по эклиптике оказывается на небесном экваторе, имеет место равенство дня и ночи.

<sup>19</sup> «Климаты» (= «наклоны») – широтно-климатические зоны, на которые древние делили Ойкумену. Понятие «климат», по-видимому, ввел в науку Эратосфен.

равноденствий и арктическими кругами находятся тропики, из которых тот, что является для нас летним, находится по одну сторону круга равноденствий, зимний же – по другую, и Солнце подходит то к южному тропику, то к северному.

Под наклоном к ним лежит зодиак – большой круг, касающийся тропиков в противоположных точках, из которых летняя находится в Раке, другая же в Козероге. Сам он делится кругом равноденствий пополам в Весах и Овне. По нему перемещаются Солнце, Луна и прочие планеты: Фенонт, именуемый Кроносом, подобно Солнцу; Фаэтон, именуемый Зевсом; Пюрозэйс, именуемый одними по Аресу, другими по Гераклу; (131) Фосфор, именуемый по Афродите и носящий также имена Утренней и Вечерней звезды, а за ними Стилбон, именуемый Гермесом.<sup>20</sup>

Говорят также о круге горизонта, который отбрасывается нашим зрением и через загораживание Землей делит цельное небо на равные половины, то есть на видимое полушарие над Землей и невидимое под Землей. Этот круг является большим и делит пополам большие круги равноденствий и зодиака. Две диаметрально противоположные звезды всегда восходят над ним и заходят за него в соединении. И он делит полуденный круг пополам. Полуденным кругом<sup>21</sup> называется большой круг, проходящий через оба полюса перпендикулярно горизонту. А зовется он (132) так, потому что Солнце проходит через него в полдень в наивысшей точке. Иногда его называют бесхвостым, потому что часть его около невидимого полюса нам не видна.

Круг равноденствий и оба тропика неизменны по величине и положению. Говорят, что точки и линии заданы по положению, когда они всегда занимают одно и то же место. Говорят также, что площади, линии и углы заданы по величине, когда они обнаруживают равенство. Круг равноденствий и оба тропика всегда занимают одно и то же неизменное место. И они обнаруживают равенство: круг равноденствий – с зодиаком, горизонтом и полуденным кругом; и летний тропик с зимним, а зимний с летним. И они всегда даны, ведь мы не можем положить их такими или другими, им по

---

<sup>20</sup> Кронос = Сатурн, Зевс = Юпитер, Арес = Марс, Афродита = Венера, Гермес = Меркурий. Что касается вторых имен пяти планет (Фенонт, Фаэтон, Пюрозэйс, Фосфор, Стилбон), все они обозначают нечто светящееся и сияющее.

<sup>21</sup> «Полуденный круг» = небесный меридиан.

природе положено быть такими, какие они есть, и они уже даны, так что мы не можем их задать. Итак, заданы и фиксированы по природе круг равноденствий и тропики по обе стороны от него, причем как по положению, так и по величине.

Зодиак задан по величине, а по положению на небе он задан, а для нас нет. Ведь относительно нас он из-за своего наклона (133) меняет положение. Полуденный круг и горизонт заданы по величине, ведь они являются большими кругами; но они меняют свое положение в разных климатических зонах Земли, будучи различными в разных местах. И при перемещении по Земле не будет ни одного и того же горизонта, ни одной и той же середины неба,<sup>22</sup> ни одного и того же полуденного круга.

А круги около полюсов, арктический и антарктический, не заданы ни по величине, ни по положению. Они различны в южных и северных климатических зонах и выглядят то большими, то меньшими. Но в средней зоне Земли, которую называют равноденственной, где из-за жары никто не может жить, дела обстоят иначе: там оба полюса видны на горизонте. И сферу иногда называют отвесной, потому что в этих местах Земли все параллельные круги отвесны к горизонту.

Все эти круги являются кругами по своей сути, будучи охваченными одной линией. Лишь тот, что называется зодиаком, имеет некоторую ширину, словно круг барабана, на котором расположены зодиакальные созвездия. Круг, который лежит в середине зодиака,<sup>23</sup> является большим, касается тропиков в обеих точках и делит круг равноденствий пополам. А круги, охватывающие пояс зодиака с обеих сторон, являются меньшими в сравнении со средним.

### Звезды и планеты

(134) Большинство светил неподвижны, и они закреплены на первой и наибольшей внешней сфере и переносятся одним неизменным круговым движением, и они размещены на этой сфере и перемещаются вместе с ней, и всегда сохраняют свое положение и взаимное расположение, и не выказывают никаких изменений фигур, равно как перемен величины или цвета.

---

<sup>22</sup> «Середина неба» – то же, что зенит.

<sup>23</sup> «Круг в середине зодиака» = эклиптика.

Солнце, Луна и все прочие светила называются странствующими (πλανητά), ибо они переносятся вместе со всеми неподвижными звездами в ежедневном движении от восхода к закату, но также с каждым днем обнаруживают и производят другие движения. Ведь они вторичным образом оставляют зодиакальные созвездия, и не в направлении собственного пути, но в так называемом обратном перемещении по долготе. Кроме того, они обращаются от севера к югу и обратно, меняя широту от летнего тропика до зимнего, переносимые по наклону зодиака, как это всегда можно видеть. Внутри зодиакальной (135) полосы они иногда видны севернее середины, а иногда южнее, и тогда о них говорят как о «повышенных» и «пониженных». И они делаются то больше, то меньше, меняясь по величине; и они то приближаются к Земле, то удаляются от нас, перемещаясь по глубине. Из-за этого в скорости их движения по зодиаку наблюдаются неравномерности, и они не проходят равные расстояния за равные времена, но когда кажутся большими, движутся быстрее из-за близости к Земле, а когда кажутся меньшими, движутся медленнее из-за удаленности от Земли.

Видимое перемещение Солнца по широте зодиака весьма невелико, составляя одну долю из 360. Для Луны, как писали древние, и для Афродиты оно больше, а именно около  $12^\circ$ . Гермес покрывает около  $8^\circ$ , Арес и Зевс – около  $5^\circ$ , Кронос – около  $3^\circ$ . Луна и Солнце отклоняются по широте от середины во всех знаках зодиака одинаково, а прочие планеты – нет, в одних знаках уходя к северу, а в других – к югу.

Луна обходит зодиакальный круг по долготе от точки до той же самой точки, продвигаясь всегда вперед (136) и никогда назад, примерно за  $27\frac{1}{2}$  дней и ночей, Солнце – за  $365\frac{1}{4}$  дней и ночей. Афродита и Гермес обнаруживают неравномерности, но отклонение времени невелико, и можно сказать, что в целом они бегут наравне с Солнцем, которое всегда удерживает их близ себя, так что они иногда уходят вперед, а иногда отстают. Арес замыкает круг менее чем за два года, Зевс – за двенадцать лет, а Кронос – несколько менее, чем за 30 лет.

#### Восходы и закаты

Соединения с Солнцем, появления и исчезновения, называемые также восходами и закатами, происходят не одинаково у всех планет. Луна после соединения с Солнцем уходит во вторичном движении вперед, всегда заходя

вечером и восходя утром. Напротив, Кронос, Зевс и Арес движутся по зодиакальному кругу медленнее Солнца, отставая от него и уступая ему во вторичном движении, а потому всегда восходя вечером и заходя утром. Афродита и Гермес бегут наравне с Солнцем, всегда обращаясь к нему, то уходя вперед, то отставая от него; так что они восходят и скрываются иногда вечером, иногда же утром. В то время как другие планеты уходят от Солнца (137) на любое расстояние вплоть до диаметального, эти две планеты всегда удерживаются Солнцем. Гермес уходит от него на  $20^\circ$ , что составляет примерно две [трети] одного знака зодиака, и таковы его наибольшие отклонения к восходу и закату, а Афродита – на  $50^\circ$  к восходу или закату.

Слово «восход» имеет несколько значений. Главное и общее – это первое появление Солнца и прочих звезд над горизонтом; переносное – это выход светил из солнечной зари, и оно одноименно с первым; оставшееся – это так называемый «край ночи», когда при заходе Солнца диаметральные звезды появляются на востоке, а называется он «краем ночи», потому что с такого восхода начинается ночь. Точно так же «закат» в первом и общем значении – это уход за горизонт; в переносном – вхождение светил в солнечную зарю, и он называется так по первому уходу; в оставшемся – это «край ночи», когда при восходе Солнца гаснут диаметральные звезды.

Что касается «восходов» из солнечной зари и «закатов» в нее, иначе сказать – появлений и исчезновений, то они бывают утренними и вечерними. На утреннем «восходе» светило выходит из солнечной зари, совсем как при появлении (138) Большого Пса; на вечернем оно впервые появляется после захода Солнца, как это бывает с молодой Луной. Точно так же на утреннем «закате» светило, в предыдущие дни восходившее перед Солнцем, перестает предвещать его появление, как это бывает с Луной; на вечернем «закате» оно из-за сближения с солнечной зарей становится невидимым.

#### **Порядок планет в небесной гармонии**

О месте сфер и положении и порядке кругов, по которым переносятся планеты, имеются соображения пифагорейцев. Ближе всего к Земле – круг Луны, вторым идет Меркурий, за ним – Афродита, на четвертом месте – Солнце, на пятом – Арес, на шестом – Зевс, завершающий и ближайший к неподвижным звездам – круг Кроноса. Солнце помещается среди планет

как властитель и сердце Вселенной. Вот что говорит об этом Александр Этолийский (139):

*Круги поднялись друг за другом все выше и выше:  
Ближе всего к Земле кружится богиня Селена,  
На месте втором – Стилбон, черепаха Гермеса,<sup>24</sup>  
Далее Фосфор блещет во славу Киприды,  
Гелиос правит конями на круге четвертом,  
Пятым идет Пюроэйс кровавый, Арес-фракиец,  
Шестым – Фээтон, звезда блестящая Зевса,  
Седьмым – Фенонт, Кронос, к звездам ближайший.  
Они семиструнной лиры звучат голосами,  
И изливают гармонию по своим интервалам.*

Пифагорейцы утверждают, что космос соответствует гармонии, и стремления небес разнятся по отношениям стройных и (140) созвучных голосов, и скорости движений воплощены в стройных и созвучных голосах. Именно об этом говорит Александр:

*В центре Земля звучит, как низкий голос гипаты,  
Сфера недвижных звезд – нета соединенных,  
Гелиос – меса посредине планетного хора,  
Круг холодный выше нее расположен на кварту,  
Фенонт ушел на полтона ниже этого круга,  
Фээтон – еще на полтона, и на столько же Арес.  
Гелиос, радость смертных, ниже Ареса тоном.  
От его сияния на три полтона спустилась Киприда,  
Стилбон, влекомый Гермесом, ниже ее на полтона,  
Еще на полтона – Луна, многоликой природы,  
Хтон, богиня Земли, ниже Солнца на квинту.  
Пять зон на Земле, от воздушной до пышущей жаром,  
В согласии с пылким огнем и с инеем хладным.  
Шестью небеса тонами весь диапазон охватили.  
Отпрыск Зевса, Гермес, верный звук указал сиренам  
Семиструнной кифары, вдохновенного космоса.*

---

<sup>24</sup> Гермес сделал первую лиру из панциря черепахи.

(141) Здесь Александр напоминает о порядке сфер, и очевидно, что он указывает, какие интервалы соседние сферы составляют между собой. Семиструнную лиру, творение Гермеса, он называет образом космоса, а весь диапазон настроен по девятиструнным созвучиям и охватывает шесть тонов.<sup>25</sup>

Голос *гипаты* он отдает Земле, поскольку она тяжелее всех; впрочем, недвижно пребывая в середине, она не должна издавать никакого голоса. Он отдает *нету соединенных* сфере неподвижных звезд и располагает семь планет между этими голосами. Далее, *месу* он отдает Солнцу, и *гипата* созвучна с *месой* не в квинту, а в кварту, и образует октаву не с *нетой соединенных*, а с *нетой разделенных*.

Вся система настроена не по диатоническому роду: ведь в этом роде не интонируются ни несоставной интервал в три полутона, ни два полутона подряд. (142) Но это и не хроматика: ведь в хроматике не интонируется несоставной тон. Не сказать также, что эта система смешана из обоих родов: ведь если поместить подряд более чем два полутона, целое не будет благозвучным. Все это скрыто от тех, кто непосвящен в музыкальные таинства.

Эратосфен в схожей манере утверждает, что гармония создается круговращением звезд, однако он размещает их в другом порядке. После Луны в второе место над Землей он помещает Солнце. Он говорит, что юный Гермес изобрел лиру, а затем впервые взошел на небеса, обогнал вышеупомянутые планеты и удивился тому, что устремление их круговращений настроено так же, как лира. Этот муж в эпических стихах объясняет, что Земля пребывает в

<sup>25</sup> Схема космического диапазона по Александру Этолийскому:



покое, а сфера неподвижных звезд и семь планет в своем движении вокруг нее издадут восемь голосов, производя октахорд лиры в созвучии октавы; и это объяснение более музыкально, (143) нежели у Александра.

А математики располагали планеты ни в том и ни в другом порядке, но помещали за Луной Солнце, а за ним одни – сначала Меркурий, потом Венеру, другие же – сначала Венеру, потом Меркурий, прочие же планеты, как уже было сказано.

### Миф об устройстве небес в «Государстве» Платона

Платон в конце *Государства*, склоняя собеседников к справедливости и доблести, рассказывает миф об устройстве небес. Он говорит, что ось, соединяющая полюса, подобна столпу; другая же, словно позвоночник и веретено, содержит в себе полые валы, к которым прикреплены позвоночные диски звездных сфер, из которых семь относятся к планетам, а восьмая, охватывающая остальные, – к неподвижным звездам. Он разъясняет порядок сфер сообразно величине каждой звезды, ее цвету и скорости ее обратного движения, и говорит при этом следующее:<sup>26</sup>

«Всем, кто провел на лугу семь дней, на восьмой день надо было встать и отправиться в путь, чтобы за четыре дня прийти в такое место, (144) откуда сверху виден луч света, протянувшийся через все небо и землю, словно столп, очень похожий на радугу, только ярче и чище. К нему они прибыли, совершив однодневный переход, и увидели посредине этого света свешивающиеся с неба концы связей: ведь этот свет – узел неба; как канатные скрепы на триерах, так он скрепляет небесный свод. На концах этих связей висит веретено Ананки, придающее всему вращательное движение. У веретена ось и крюк – из адаманта, а вал – из адаманта в соединении с другими породами.

Природа этого вала такова: внешний вид у него такой же, как у здешних, но по описанию надо представлять себе его так: в большой полый вал вставлен пригнанный к нему такой же вал, только поменьше, как вставляются друг в друга сосуды. Таким же образом и третий вал, и четвертый, и еще четыре. Всех валов восемь, они вложены один в другой, их края сверху имеют вид кругов на общей оси, так что снаружи они как бы образуют не-

---

<sup>26</sup> Платон, *Государство* 616 b–617 b.

прерывную поверхность единого вала, ось же эта прогнана (145) насквозь через середину восьмого вала. Первый, наружный вал имеет поверхность крайнего круга, шестой вал – вторую, четвертый – третью, восьмой – четвертую, седьмой – пятую, пятый – шестую, третий – седьмую, второй – восьмую.

Круг самого большого вала – пестрый, круг седьмого вала – самый яркий; круг восьмого заимствует свой цвет от седьмого; круги второго и пятого валов близки друг к другу по цвету и желтее тех, третий – самого белого цвета, четвертый – красноватого, а шестой стоит на втором месте по белизне.

Все веретено, вращаясь, движет космос как целое, но при его вращательном движении внутренние семь кругов медленно поворачиваются против вращения целого. Из них быстрее всего движется восьмой круг, на втором месте по быстроте – седьмой, шестой и пятый, которые движутся с одинаковой скоростью; на третьем месте, как они заметили, стоят вращательные обороты четвертого круга; на четвертом месте – третий круг, а на пятом – второй.

Вращается же это веретено на коленях Ананки. Сверху на каждом из кругов восседает (146) по Сирене; каждая из них издает однотонный звук. Из всех восьми звуков возникает созвучие гармонии».

Вот что сказано Платоном. Наше объяснение приведено в *Комментарии к Государству*. По этому разъяснению мы построили сферу. Ведь сам Платон говорит, что обучать без зрительного уподобления – напрасный труд. По его словам, на кругах восседают Сирены, и это имя произведено от слова «жечь» (σεῖράζειν). И Адраст говорит, что все поэты обычно называют звезды жгучими (σεῖρα), подобно Ивику:

*Палящие,  
в долгой ночи жгучие ярко блистали.*

Другие же прилагают это слово только к ярким и выдающимся звездам. Арат называет острожгучей (σεῖριος) звезду в созвездии Пса,<sup>27</sup> и трагик говорит о планетах так (147):

*Что это за эта звезда промчалась,  
Жгучая?<sup>28</sup>*

---

<sup>27</sup> Арат, *Явления* 331.

Некоторые говорят, что звезды не называются Сиренами; но согласно пифагорейцам, гармоничные голоса и созвучия производятся гулом круговращений, сливаясь в совершенной гармонии звуков.

#### Движения планет

Некоторые из планет, говорит Адраст, всегда отстают, и таковы Солнце и Луна. Они никогда не переходят в предыдущий знак зодиака, но всегда представляются переходящими в следующие знаки, а потому они не совершают ни остановок, ни возвращений. Прочие же планеты и продвигаются, и отстают, а потому у них обязательно наблюдаются и остановки, и возвращеня.

Отставание есть кажущийся переход планеты в следующий к востоку знак зодиака, как говорит Адраст. Платон же говорит, что это не кажимость, но действительный переход планеты в следующий к востоку знак зодиака, например из знака Рака в знак Льва. опережение есть кажущийся переход планеты в предыдущий к западу знак зодиака, например из знака Рака в (148) знак Близнецов. Остановка есть кажущаяся неподвижность планеты, когда она на некоторое время останавливается около неподвижной звезды. Возвращение есть кажущийся поворот планеты от остановки в сторону, обратную предыдущему движению.

Все это нам лишь представляется, а по сути не совершается. Причина здесь в том, что каждая планета вращается по собственному кругу или собственной сфере на фоне неподвижных звезд, и мы из-за этого совмещения считаем, что она совершает вышеупомянутые круги относительно зодиака. Адраст замечает, что имеется различие в планетных гипотезах, однако все они приемлемы, поскольку соответствуют наблюдаемым явлениям. Он говорит, что весь этот космос, составленный из того и этого и разделенный на то и это, переносится круговым вращением, в первую очередь сообщенным его сферической фигуре; а потому он украшен, благолепен и прекрасен. Разнообразие движений планет распределено по времени и по переменам перигея и апогея, так что здесь<sup>29</sup> все ему соответствует; ведь с их приходами и уходами изменяется все остальное. (149) Круговращение неподвижных

---

<sup>28</sup> Еврипид, *Ифгения в Авлиде* 6–7.

<sup>29</sup> То есть в подлунном мире.

звезд – простое и единственное, правильное и равномерное. Движение прочих планет также является круговым, но мы не считаем его простым и единственным, равномерным и правильным. Вокруг и около нас, в подлунном мире, все изменяется и движется, ибо сказано:

*Где убийство и злоба, и прочие Керы толются.*<sup>30</sup>

Все это – рождение и гибель, рост и убыль, и перемена места.<sup>31</sup> Он говорит, что в этом заключена причина странствующих звезд. Ведь никто не скажет, что достойное, божественное, вечное и не знающее рождения и гибели является таковым благодаря меньшему, смертному и тленному по природе. Но оно таково благодаря красивейшему, наилучшему, блаженнейшему и вечно сущему, и здешнее таково по сопричастности ему.

Но чтобы движение Вселенной всегда было круговым и самоподобным, каковы энергия сущего и божественная жизнь, Земля по необходимости должна находиться в середине, охваченная круговращениями. Земля по необходимости находится внизу, а огонь по необходимости завладевает противоположным местом, возносясь своей сущностью к круговращениям эфира. Промежуточное место между ними по необходимости занимают прочие элементы, вода и воздух, по пропорции. Все здешнее по необходимости (150) подвержено изменениям, поскольку сама материя в целом изменчива и обладает противоположными возможностями.

Изменение вызывается разнообразным круговращением планет. Ведь если бы планеты вращались параллельно, подобно неподвижным звездам, расположение всего и целого оставалось бы подобным самому себе, и здесь не было бы ни отличий, ни изменений. Но солнцевороты и равноденствия, переходы по высоте и широте, более всего – у Солнца и Луны, но и у прочих планет тоже, создают различие времен года и производят во всем здешнем изменения, рождения и перемены. И вот, при посредстве соответствующих кругов и сфер, в движении которых участвуют планеты, создается разнообразная видимость перемещения планет по зодиаку. Но Пифагор первым понял, что это круговращение само по себе является правильным, простым и равномерным, а разнообразное и неравномерное движение производится им по сопричастности.

---

<sup>30</sup> Эмпедокл, фр. 121 DK.

<sup>31</sup> Ср. Аристотель, *Физика*, Г1.

О расположении сфер и кругов, спасающем явления, Адраст говорит следующее. Естественно и необходимо, чтобы, сходно с неподвижным небом, прочие небеса участвовали в простом и единственном круговращении, правильном и равномерном. Ясно (151), что если мыслить космос неподвижным, то планеты будут перемещаться по зодиаку, неподвижному по предположению. Это движение будет представляться не разнообразным и неравномерным, но правильно исполненным, что мы покажем с помощью построения платоновской сферы.

Причиной кажущегося разнообразия движений служит двойное движение. С одной стороны, сфера неподвижных звезд вращается с востока на запад вокруг оси, проходящей через полюса, и она увлекает планеты за собой, так что все они описывают круги, параллельные неподвижным звездам. С другой стороны, планеты участвуют в собственном медленном движении с запада на восток, неравномерном, искривленном по зодиаку между тремя параллельными кругами – летним, равноденственным и зимним, происходящем вокруг другой оси, которая перпендикулярна зодиаку и наклонена к оси неподвижных звезд на сторону пятнадцатигольника.<sup>32</sup> Платон называет эту планетную ось стержнем и веретеном.

Адраст говорит, что движение называется равномерным, когда равные расстояния проходятся за равные времена, так что нет никакого ослабления или напряжения его скорости. Движение является правильным, когда в нем нет никаких остановок и возвращений и оно всегда (152) переносится подобно самому себе. Мы же считаем движение всех планет неравномерным и в какой-то мере беспорядочным. Какова причина такой кажимости? Дело в том, что они переносятся разными сферами и разными кругами, и поэтому кажется, что они перемещаются по зодиаку так, как уже было сказано. Мы уже сказали, что семь планет совершают собственные простые движения, а по сопричастности описывают многочисленные и различные круги. Это станет ясным, когда мы рассмотрим самую яркую и большую из планет, Солнце.

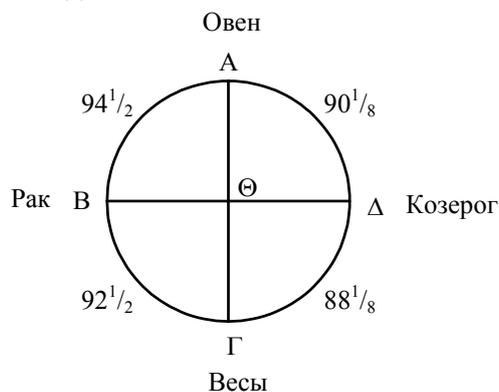
---

<sup>32</sup> То есть на 24°.

### Движение Солнца

Пусть зодиак есть АВГД, а центр зодиака и Вселенной, о котором мы говорили как о центре Земли, есть  $\Theta$ . Проведем через него два взаимно перпендикулярных диаметра АГ и ВД. Точка А будет началом Овна, В – Рака, Г – Весов, Д – Козерога. (153) Солнце находится в точке А в весеннем равноденствии, в точке В – в летнем солнцестоянии, в точке Г – в осеннем равноденствии, в точке Д – в зимнем солнцестоянии.

Равные четвертные дуги АВ, ВГ, ГД, ДА оно проходит неравномерно за неравные времена. От весеннего равноденствия до летнего солнцестояния оно доходит за  $94\frac{1}{2}$  дня, от летнего солнцестояния до осеннего равноденствия – за  $92\frac{1}{2}$  дня, от осеннего равноденствия до зимнего солнцестояния – за  $88\frac{1}{8}$  дня, от зимнего солнцестояния до весеннего равноденствия – за  $90\frac{1}{8}$  дня, так что весь годовой круг проходится примерно за  $365\frac{1}{4}$  дня. Самое медленное движение – в начале Близнецов, самое быстрое – в начале Стрельца, среднее – в Деве и Рыбах.



Как мы уже сказали, естественно и необходимо, чтобы все боги двигались равномерно и правильно. Ясно, что Солнце, которое перемещается по своему кругу равномерно и правильно, должно представляться нам, смотрящим из  $\Theta$  на АВГД,двигающимся неравномерно. Если солнечный круг будет описан около того же центра, что и Вселенная, а именно около  $\Theta$ , он будет разделен диаметрами АВ и ГД в одном и том же отношении в силу равенства центральных углов и (154) подобия дуг, что приводит к апории.

Поэтому ясно, что причиной такой видимости служит другое движение, происходящее не вокруг центра  $\Theta$ .

Точка  $\Theta$  не может лежать на солнечном круге: ведь тогда само Солнце будет проходить сквозь Землю, и в одних местах Земли всегда будет день, а в других – ночь, и не будет ни восходов, ни закатов, и Солнце просто не будет обходить вокруг Земли, что абсурдно.

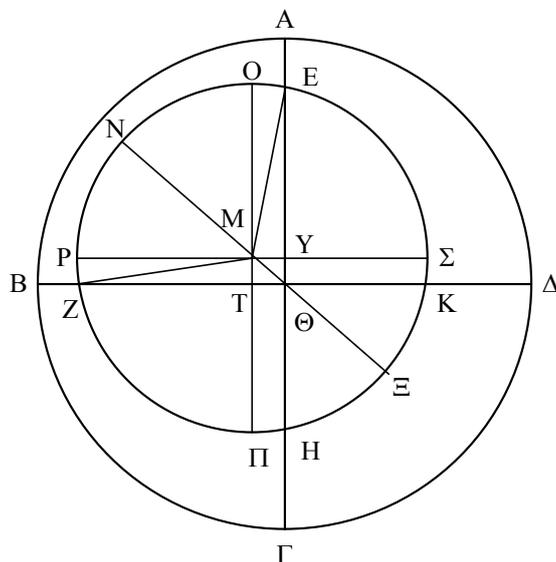
Остается предположить, что  $\Theta$  либо охватывается солнечным кругом, либо лежит вне него. Ясно, что обе гипотезы спасают явления, и поэтому предпочесть одну из них другой нет оснований, ведь одни математики говорят, что планеты совершают свои вращения по эксцентрикам, другие – по эпициклам, которые сами вращаются около того же центра, что и неподвижные звезды. Мы покажем, что эти три круга – вокруг того же центра, по эксцентрикам и по эпициклам – описываются по сопричастности. Если предположить, что точка  $\Theta$  лежит внутри солнечного круга и охватывается им, причем она не может находиться в его центре, модель ( $\text{πραγματεία}$ ) будет называться эксцентрической; а если она лежит вне этого круга, движение будет происходить по эпициклу.

### Эксцентрики

(155) В первом варианте предположим, что солнечный круг EZHK является эксцентрическим, и его центр M лежит под дугой EZ, и этот круг разделен на  $365\frac{1}{4}$  равных частей, так что дуга EZ составляет  $94\frac{1}{2}$ , ZH –  $92\frac{1}{2}$ , HK –  $88\frac{1}{2}$ , KE –  $90\frac{1}{2}$ . Ясно, что когда Солнце находится в E, мы видим его в A по прямой из  $\Theta$ . Далее, EZ – это наибольшая из четырех дуг, на которые разделен круг Солнца, и она проходит за  $94\frac{1}{2}$  дня в соответствии с частями; так что когда Солнце пройдет ее равномерно и придет (156) в Z, мы будем видеть его в B и считать, что оно прошло путь AB, равный четверти зодиакального круга, за неравномерное количество дней. Далее, дуга ZH, вторая по величине в собственном круге, проходит равномерно за  $92\frac{1}{2}$  дня согласно частям; и когда Солнце придет в H, мы будем видеть его в Г и считать, что оно прошло четверть зодиака ВГ, равную предыдущей, за меньшее число дней, что представляется неравномерным. Схожим образом, после прохождения дуги HK, наименьшей из четырех в собственном круге и содержащей  $88\frac{1}{2}$  частей согласно дням, Солнце будет находиться в K, а мы из  $\Theta$  будем видеть его в Δ и считать, что оно прошло четверть зодиака ΓΔ, то

есть равное расстояние за наименьшее количество дней. Оставшаяся дуга КЕ проходится за  $90\frac{1}{8}$  дня согласно частям, и по возвращении Солнца в Е мы будем считать, что оно прошло путь ΔА, одну из равных четвертей, за  $90\frac{1}{8}$  дня и вернулось в точку А. И равномерное прохождение солнечного круга будет казаться нам неравномерным движением по зодиаку.

Соединим центры прямой ΘМ и продолжим ее в обе стороны. (157) Поскольку М – центр круга ЕΖ, будут равны МΝ и МΞ. Солнце в Ν удалено от Земли дальше всего, и мы, наблюдающие его из Θ, будем считать его имеющим наименьшую величину и самое медленное движение. Эта точка видна в  $5\frac{1}{2}^\circ$  от начала Близнецов. В точке Ξ Солнце будет находиться ближе всего к Земле и казаться имеющим наибольшую величину и самое быстрое движение. Эта точка видна в  $5\frac{1}{2}^\circ$  от начала Стрельца. Как и следует ожидать, при таких же градусах в Рыбах и Деве величина и скорость будут казаться средними. Все это, говорит он, спасает явления.



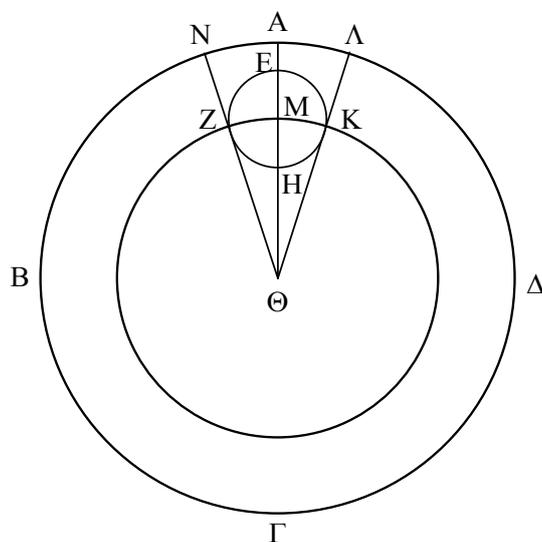
Положение и величина круга ЕΖНΚ отыскиваются по имеющимся данным. Проведем через М параллельно АГ и ВΔ и перпендикулярно друг к другу прямые ОП и ΡΣ, и соединим ΖМ и МΞ. Ясно, что круг ЕΖНΚ разделен на  $365\frac{1}{4}$  дней, и дуга ЕΖН составляет 187 дней, а дуга НΚЕ –  $178\frac{1}{4}$  дней.

Но дуги ЕО и ПН, а также PZ и ΣK попарно равны; и каждая из дуг ΣΠ, ΠP, ΡO, OΣ составляет  $91 + \frac{1}{4} + \frac{1}{16}$  день. Тем самым дан угол OMN, равный  $\Theta MT$ ; сходным образом дан угол PMN, равный  $\Upsilon M\Theta$ . (158) Отношение MT к M $\Theta$ , равно как и MT к  $\Theta T$ , также даны. Поэтому треугольник MT $\Theta$  задан по виду. Но дан также и центр Вселенной  $\Theta$  по отношению к обеим точкам N и E, ведь одна из них ограничивает наибольшее удаление, а другая – наименьшее. Прямая  $\Theta M$  соединяет центры Вселенной и солнечного круга. Так что круг EZHK дан по положению и по величине. По расстояниям и размерам модели находится отношение  $\Theta M$  к MN, приближенно равное 1 к 24. Такова эксцентрическая модель, спасающая явления.

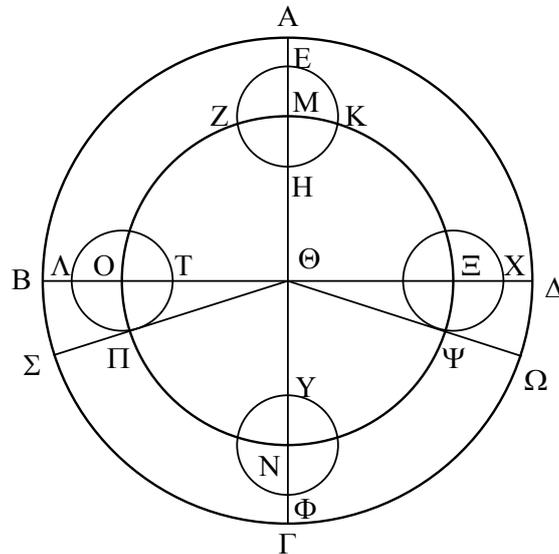
#### Эпициклы

Теперь о том, что (159) касается эпициклов. Возьмем зодиак ABΓΔ и солнечный круг EZK, лежащий вне центра Вселенной  $\Theta$ . Сфера неподвижных звезд вращается от восхода B к середине неба A, и затем от A к закату Δ.

Круг EZK либо будет неподвижным, либо будет двигаться сам, в то время как по нему движется Солнце. Если он будет неподвижным, ясно, что Солнце не будет обнаруживать восходов и закатов; и над нами на Земле всегда будет день, а под нами всегда будет ночь; и за один оборот Вселенной нам покажется, что Солнце прошло весь зодиак; но это не имеет места.



Тем самым он движется, причем либо в одну сторону со Вселенной, либо в обратную. Если он движется в одну сторону со Вселенной, то делает это либо с той же быстротой, либо быстрее, либо медленнее. Проведем касательные  $\Theta ZN$  и  $\Theta K\Lambda$  к кругу  $ZE$ . Если он движется с той же быстротой, то тогда Солнце всегда будет представляться ходящим туда и обратно по дуге зодиака  $NA\Lambda$ . Ведь когда Солнце находится в  $Z$ , его видно в  $N$ , когда в  $E$  – его видно в  $A$ , когда в  $K$  – его видно в  $\Lambda$ , и прохождение дуги  $ZEK$  покажется проходом по дуге зодиака  $NA\Lambda$ ; прохождение же дуги  $KHZ$  покажется возвращением по  $\Lambda AN$ . Но этого не наблюдается. Так что солнечный круг  $ZEK$  не переносится с той же быстротой в одну сторону (160) со Вселенной. Но он не переносится и быстрее, ведь тогда он будет обгонять звезды и идти против зодиака, из Овна к Рыбам и Водолею, чего также не наблюдается. Ясно, что круг  $EZH$  движется в одну сторону со Вселенной, причем медленнее нее. Поэтому он кажется отступающим и переходящим в предыдущие знаки, и вращающимся против Вселенной, с каждым днем возвращаясь назад от заката на восход. А ведь наблюдается именно такое возвращение в предыдущие знаки и отставание. Как же тогда спасаются явления?



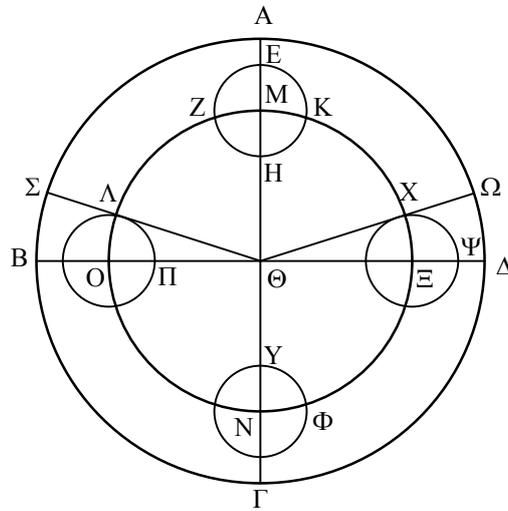
Примем  $M$  за центр солнечного круга, проведем окружность  $MONE$  с центром  $\Theta$  и радиусом  $\Theta M$ , и предположим, что круг  $EZHК$  вместе со Вселенной переносится с востока на запад, отставая то ли по причине своей медленности, то ли, как считал Платон, из-за вращения против Вселенной, так что его центр, равномерно перемещаясь по кругу  $MONE$ , обходит этот круг за год, в то время как Солнце равномерно обходит свой собственный круг.

Далее, Солнце может двигаться по кругу  $EZHК$  либо в одну сторону со Вселенной, либо в обратную – и тогда оно движется в одну сторону со своим кругом, то есть от  $K$  до  $E$  и от  $E$  до  $Z$ . Я утверждаю, что солнечный круг переносится (161) по кругу  $MONE$  против вращения Вселенной, а Солнце движется по кругу  $EZHК$  в одну сторону со Вселенной, и это спасает явления.

Сперва предположим, что оно вращается против Вселенной в одну сторону со своим кругом, то есть от  $E$  до  $Z$ , от  $Z$  до  $H$ , от  $H$  до  $K$ . Пусть в  $E$  оно дальше всего от нас, и тогда ясно, что  $A$  находится в  $5\frac{1}{2}^\circ$  от начала Близнецов, а  $\Gamma$  – в  $5\frac{1}{2}^\circ$  от начала Стрельца. Пусть центр солнечного круга  $M$  равномерно проходит четверть дуги  $MONE$ , а именно  $MO$ , и круг  $EZHК$  переходит в  $\Lambda\Pi$ . Солнце за это же время равномерно проходит четверть круга  $EZHК$ , а именно  $EZ$ . Таким образом оно оказывается в  $\Pi$ , мы же видим его

в  $\Sigma$ , и в то время, как оно описывает дугу EZ, четверть собственного круга, нам кажется, что оно прошло дугу АВ $\Sigma$ , большую четверти зодиака, и двигалось быстрее всего в А. Далее, центр О пройдет четвертную дугу ON, и круг ЛП перейдет в Ф $\Upsilon$ , а Солнце пройдет четвертную дугу ПТ. Находясь в  $\Upsilon$ , оно будет представляться нам находящимся в Г, и мы будем считать, что оно прошло дугу зодиака  $\Sigma\Gamma$ , меньшую четверти круга, и пришло в Г медленнее (162) всего. Далее, когда центр N пройдет четвертную дугу N $\Xi$ , круг перейдет в Х $\Psi$ . Солнце же, пройдя еще одну четвертную дугу, окажется в  $\Psi$ . При этом будет казаться, что оно находится в  $\Omega$ , пройдя дугу  $\Gamma\Omega$ , меньшую четвертной, и вышло из Г медленнее всего. Осталось центру  $\Xi$  пройти четвертную дугу  $\Xi\text{M}$ , кругу  $\Psi\text{X}$  – вернуться в EZHK, а самому Солнцу – подобным образом пройти дугу  $\Psi\text{X}$ , вернуться в Е и быть наблюдаемым в А. И будет казаться, что оно прошло дугу зодиака  $\Omega\Delta\text{A}$ , большую четверти окружности, и быстрее всего двигалось в А. Очевидным образом будет казаться, что движение быстрее всего в Близнецах, медленнее всего в Стрельце. Однако наблюдается обратное. Так что когда солнечный круг переносится по концентру MONE против Вселенной, само Солнце двигаться по эпициклу против Вселенной не может.

(163) Осталось рассмотреть случай, когда эпицикл переносится против вращения Вселенной, а Солнце по эпициклу – в ту же сторону, что и неподвижные звезды; и это спасает явления. Предположим, что центр эпицикла проходит четвертную дугу MO по концентру, и эпицикл переходит в положение ЛП. Солнце проходит по эпициклу дугу, подобную ЕК, и оказывается в Л, нам же оно видно в  $\Sigma$ . Оно подвинулось по собственному кругу на четвертную дугу; нам же кажется, что по зодиаку оно прошло меньшую дугу А $\Sigma$ , и медленнее всего двигалось, выходя из точки А. Далее, центр проходит четвертную дугу ON, а Солнце – дугу, подобную ЛП. И оно находится в  $\Upsilon$ , кажется же находящимся в Г и подвинувшимся по дуге зодиака  $\Sigma\text{B}\Gamma$ , и имеющим наибольшую скорость в Г.



(164) Далее, центр проходит из N в Ξ четвертную дугу NΞ, круг же ΥΦ переходит в положение XΨ, а Солнце проходит дугу, подобную ΥФ, и оказывается в X. Нам же оно видно в Ω, и кажется, что по зодиаку оно прошло дугу ΓΔΩ, большую четвертной, и прошло быстрее от Γ до Δ. Центру осталось пройти дугу ΞМ, и тогда XΨ вернется на эпицикл EZH, а само Солнце пройдет дугу, подобную остатку XΨ, и вернется в E. Нам же оно будет видно в A, и будет казаться, что по зодиаку оно прошло дугу ΩA, меньшую четвертной, и медленнее всего двигалось по приходу в A.

В согласии с этой гипотезой спасаются явления. Ведь Солнце самое медленное и наименьшее по размерам в  $5\frac{1}{2}^\circ$  от начала Близнецов, а самое быстрое и наибольшее по размерам в такой же части Стрельца. Но так и должно быть: когда оно переходит из E в K, его собственный круг движется в обратную сторону из O в M; (165) и когда оно переходит в Π, эпицикл переносится из O в N, а оно движется в ту же сторону, что и зодиак, так что кажется, что в своем движении по зодиаку оно совпадает с ним самим. Схожим образом при повороте от Υ к Φ эпицикл переходит от N к Ξ, и Солнце словно упреждает свой круг и движется быстрее по зодиаку. И опять, при повороте из X в Ψ эпицикл переходит из Ξ в M, и Солнце переносится по своему кругу в обратную сторону, что вызывает видимое замедление его зодиакального движения.

Далее, основываясь на расстояниях и размерах модели, находят величину эпицикла и отношение расстояния между центрами к диаметру ЕН круга EZ, обратное предыдущему и равное 24 к 1. Наибольшее расстояние до Солнца есть  $\Theta E$ , наименьшее –  $\Theta Y$ , и разность между ними дает диаметр эпицикла. Такова эпициклическая модель, (166) а эпицикл представляет собой планетный круг EZK, переносимый по концентру MONE.

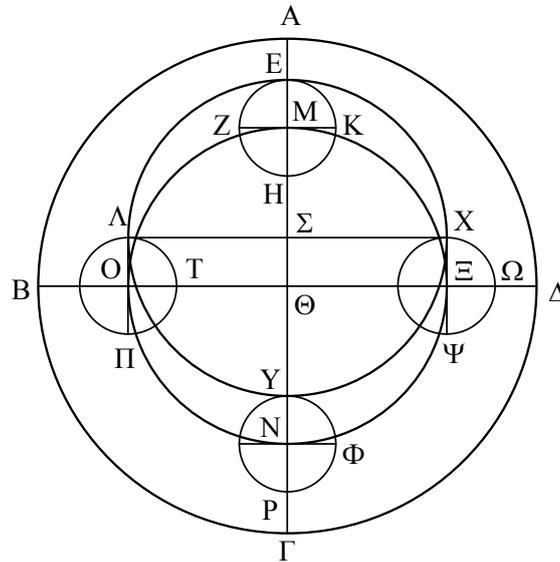
#### Эквивалентность эксцентриков и эпициклов

Вот что сообщается об обеих гипотезах, эпицентров и эпициклов, спасающих явления. Гиппарх замечает, что причины, по которой одинаковые явления происходят из двух различных гипотез – как эксцентриков, так и концентров и эпициклов – заслуживают внимания математиков. Адраст показал, как эксцентрики выводятся из эпициклов; я покажу и то, как эпициклы выводятся из эксцентриков.<sup>33</sup>

Пусть имеются зодиак АВГД, центр (167) Вселенной  $\Theta$ , солнечный эпицикл EZHK, его центр М. Из центра  $\Theta$  проведу радиусом  $\Theta M$  круг MONE. Я утверждаю, что если центр М равномерно обходит концентр MONE в обратную сторону ко Вселенной и переносит с собой эпицикл, а Солнце за равное время равномерно обходит эпицикл EZHK в одну сторону со Вселенной, то оно описывает эксцентрик, равный концентру MONE.

---

<sup>33</sup> Все эти доказательства, равно как и сами модели эксцентриков и эпициклов, восходят к Аполлонию Пергскому (ок. 260–170 гг. до н. э.).



Проведем перпендикулярные диаметры зодиака АВ и ΓΔ, и пусть Α находится в  $5\frac{1}{2}^\circ$  от начала Близнецов, а Γ – в сходном положении в Стрельце. Из центров О, Ν, Ξ опишем круги ΛΠΤ, ΥΡΦ, ΧΨΩ, равные эпициклу ΕΖΗΚ. Проведем в кругах ΛΠΤ и ΧΨΩ диаметры ΛΠ и ΧΨ перпендикулярно ΒΔ. Наконец, соединим ΛΧ. Вот прямые ΛΧ и ΟΞ равны и параллельны. Обе линии ΛΣ, ΣΧ равны обеим радиусам ΟΘ, ΘΞ, выходящим из центра круга ΜΟΝΞ. Далее, ΘΣ равна ΟΛ, и еще ΘΣ равна ΥΝ и ΜΕ. Далее, ΘΝ равна ΘΜ, и ΥΣ равна ΣΕ. Далее, ΘΣ равна ΥΝ, и ΘΥ – общая, поэтому (168) ΣΥ равна ΘΝ. Обе линии ΕΣ, ΣΥ равны радиусам круга ΜΟΝΞ. Но показано, что обе линии ΛΣ, ΣΧ равны радиусам этого круга, так что четыре линии ΣΕ, ΣΛ, ΣΥ, ΣΧ равны и перпендикулярны. Так что можно провести круг с центром Σ и названным радиусом, проходящий через точки Ε, Λ, Υ, Χ и равный кругу ΜΟΝΞ, и его диаметры ΕΥ и ΛΧ пересекаются на четыре равных отрезка. Проведем этот круг ΕΛΥΧ; он является эксцентриком и имеет апогей Α в  $5\frac{1}{2}^\circ$  Близнецов и перигей Γ в  $5\frac{1}{2}^\circ$  Стрельца.

Я утверждаю, что Солнце, которое по предположению переносится по эпициклу ΕΚΗΖ, по сопричастности описывает эксцентрик ΕΛΥΧ. Действительно, когда центр эпицикла проходит четвертную дугу ΜΟ, Солнце

за это же время движется по дуге, подобной ЕК и приходит в Λ, и оно проходит от Е до Λ четвертную дугу эксцентрика ЕΛ. Далее, центр эпицикла О описывает четвертную дугу ON, а Солнце – подобную дугу эпицикла ΛТ, и оно приходит в Υ, и по сопричастности описывает подобную дугу эксцентрика ΛΥ. Схожим образом N (169) проходит дугу NΞ, а Солнце – подобную дугу эпицикла ΥФ, и оно приходит в X, и по сопричастности описывает подобную дугу эксцентрика ΥX. Наконец Ξ описывает дугу ΞМ, и Солнце по дуге XΩ возвращается в Е, описывая последнюю подобную дугу эксцентрика XЕ. И при равномерном прохождении целого эпицикла по концентрическому кругу описан эксцентрик, что и требовалось доказать.<sup>34</sup>

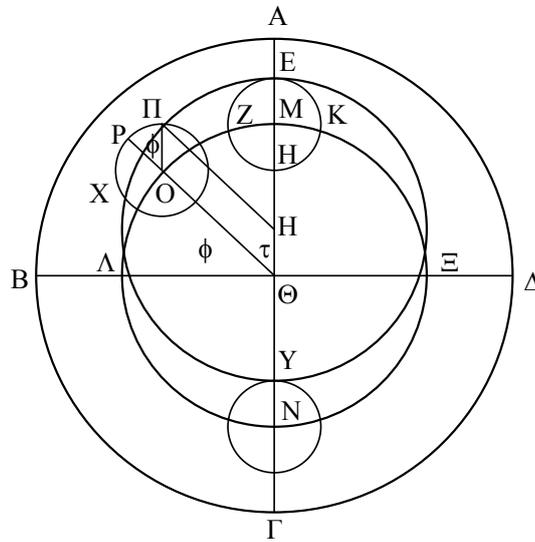
То же самое может быть доказано так. Пусть будет зодиак АВΓΔ, солнечный эпицикл EZHK, его центр лежит на круге MONE, а этот круг имеет общий центр Θ со Вселенной. Пусть также точка Е является апогеем в  $5\frac{1}{2}^\circ$  в Близнецах. Я утверждаю, что если эпицикл KE равномерно проносится по кругу MONE (170) в обратную сторону со Вселенной, а Солнце за это же время равномерно проносится по эпициклу EZHK в обратную сторону с эпициклом и в одну сторону со Вселенной, то оно по сопричастности описывает эксцентрик, равный кругу MONE.

Я предположу, что центр М описал дугу МО, и эпицикл перешел в ПРХ. Солнце, выйдя из Е, пришло в Р, и за это же время прошло дугу РП, подобную МО. Отложу ΘН равным МЕ и проведу прямые НП и ΘР. Дуга РП подобна дуге МО, и углы φ и τ равны. Линии ПО и НΘ параллельны и равны; линии ПН и ОΘ параллельны и равны; ΘО равно HE; НП равно HE. Поэтому круг, описанный около центра Н радиусом HE, проходит через П и равен MONE.

Проведу круг ЕПΛΥΞ: он является эксцентриком. Поскольку ПН параллельна РΘ, тем самым угол φ равен углу τ, то есть углу ПHE, и дуга ЕП подобна дуге ПР. Солнце, начав свой путь из Е, по сопричастности описывает подобную дугу эксцентрика ЕП. Так получается всегда: когда завершается (171) обход всего эпицикла по концентрическому кругу, описывается целый эксцентрик, что и требовалось доказать.

---

<sup>34</sup> Доказательство, конечно, еще не завершено: ведь вовсе не доказано, что Солнце движется по эксцентрическому кругу во внутренних точках каждой его четверти. Впрочем, этот пробел восполняется в следующем рассуждении.



Может быть доказано и обратное. Пусть будет зодиак  $AB\Gamma\Delta$  с диаметром  $AG$  и центром  $\Theta$ , эксцентрический круг Солнца  $E\Lambda Y\Xi$ , апогей которого  $E$  лежит в  $5\frac{1}{2}^\circ$  Близнецов, а центр  $H$  – на прямой  $A\Theta$ . Опишем вокруг центра  $\Theta$  радиусом  $HE$  круг  $MON\Xi$ . Далее, опишем вокруг центра  $M$  радиусом  $ME$  круг  $EZH\kappa$ . Ясно, что этот круг будет эпициклом. Я утверждаю, что Солнце, равномерно двигаясь по эксцентрику  $E\Lambda Y\Xi$ , по сопричастности опишет эпицикл  $EZH\kappa$ , равномерно переносимый по кругу  $MON\Xi$  за одно время с Солнцем.

Предположим, что Солнце прошло дугу эксцентрика  $EP$ , и проведем параллельные линии  $PH$  и  $P\Theta$ , так что  $\Theta H$  будет равно  $OP$ , а затем проведем  $PO$ . Теперь  $\Theta H$  и  $PO$  будут равными и параллельными, и  $\Theta H$  равно  $ME$ , а также  $OP$  и  $OP$ . Круг, описанный вокруг центра  $O$  радиусом  $OP$ , проходит через  $\Pi$  и является эпициклом  $EZH\kappa$ . Проведу круг  $PPX$ . Углы  $\tau$  и  $\phi$  между параллельными (172) равны между собой. Но в кругах равные углы опираются на подобные дуги, и если круги равны, то и дуги равны, все равно, являются ли углы центральными или вписанными. Поэтому дуги  $PH$ ,  $EP$ ,  $MO$  являются подобными друг другу, а дуги  $EP$  и  $MO$  – равными.

Пусть за одно и то же время Солнце проходит дугу эксцентрика  $EP$ , а центр  $M$  эпицикла проходит дугу  $MO$ , и эпицикл  $TZH$  переходит в  $PPX$ , и

Солнце проходит дугу эксцентрика ЕП, начиная движение в Е, переходя в Р и описывая при этом подобную дугу эпицикла РП. Это можно показать и для всего произведенного движения. Ведь когда будет пройден весь эксцентрик, Солнце опишет весь эпицикл, что и требовалось доказать. Это же доказывается и для других планет.

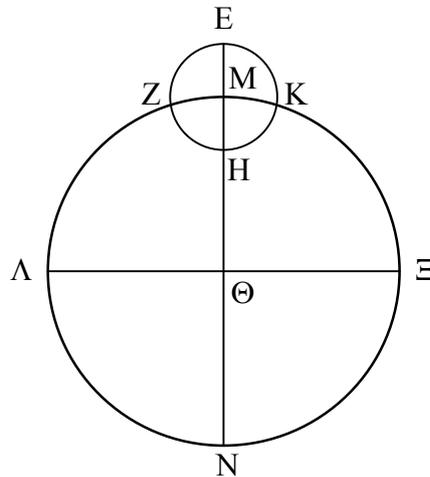
Движение Солнца считается одинаковым по обеим гипотезам, и время его возвращения по долготе, широте и глубине, равно как и так называемых неравномерностей, воспроизводится с высокой точностью, так что большинство математиков считают его равным  $365\frac{1}{4}$  дня. Если тщательно рассмотреть широтное движение по зодиаку от точки до той же самой точки, будь то от солнцестояния до (173) того же солнцестояния или от равноденствия до того же равноденствия, то обнаружится почти одинаковое время оборота, так что за четыре года Солнце возвращается в ту же точку по долготе в тот же самый час. Что касается неравномерностей, будь то в апогее, где Солнце представляется имеющим наименьшую величину и движущимся медленнее всего, или же в перигее, где Солнце кажется имеющим наибольшую величину и движущимся быстрее всего, их период составляет  $365\frac{1}{2}$  дня, так что Солнце через два года видно в той же точке по глубине в тот же час. А для широты, когда Солнце выходит из самого северного или самого южного положения и в него же возвращается, что обнаруживается с помощью равенства гномонов, период составляет  $365\frac{1}{8}$  дня, так что Солнце оказывается в той же точке по широте в тот же час через восемь лет.

О прочих планетах уже сказано, что времена их обращений весьма различны, и одни из них больше, а другие меньше. Происходящее с каждой планетой разнообразно и переменчиво по обеим гипотезам, так что обходы планеты по эпициклу и эпицикла по концентру происходят не за одно время, но одно быстрее, а другое медленнее из-за неравенства кругов и (174) расстояний от середины Вселенной, а также из-за различий в наклонах к середине зодиака или неодинаковых обращений и положений. Получается, что остановки и возвращения, отставания и опережения у разных планет различны. Явления для пяти планет схожи, но не полностью. А движения Солнца и Луны существенно отличны от остальных: у них не наблюдается ни опережений, ни остановок, ни возвращений, поскольку, как мы уже сказали, Солнце обходит свой круг и его эпицикл обходит свой

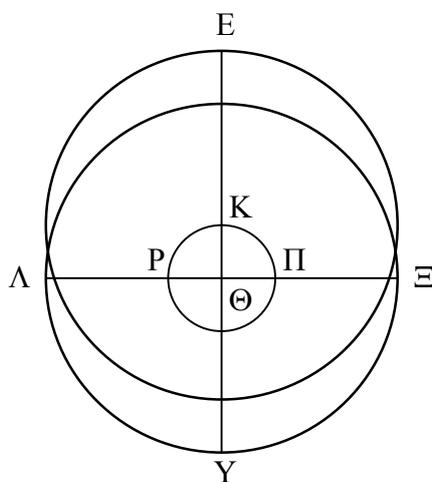
концентр за одно время, а эпицикл Луны обходит концентр и оставляет позади пояс зодиака быстрее, нежели сама Луна обходит эпицикл.

(175) Ясно, что для спасения явлений не суть важно, движутся ли планеты по кругам, как это было определено, или же круги, переносящие эти тела, движутся вокруг своих центров. Я утверждаю, что концентры, переносящие центры эпициклов, движутся вокруг своих центров против вращения Вселенной, а эпициклы, переносящие планетные тела, также вращаются вокруг своих центров.

К примеру, пусть концентр  $МΛΝΕ$  вращается вокруг центра  $Θ$ , совпадающего с центром Вселенной, в обратную сторону, перенося по своей дуге центр эпицикла  $М$ , а на эпицикле  $ЕΖНΚ$  в точке  $Е$  находится планета, вращающаяся вокруг центра  $М$ , и если это Солнце или Луна, то она вращается в одну сторону со Вселенной, а если прочие планеты, то в обратную; и это спасает явления.



Согласно другой модели, имеется эксцентрический (176) круг  $ЕΛΥΕ$  с центром  $\text{K}$ . В случае Солнца этот круг равномерно поворачивается вокруг центра  $\text{K}$ , перенося закрепленное в точке  $\text{E}$  Солнце, и это спасает явления, если центр  $\text{K}$  не остается неподвижным и вращается не против Вселенной, но в одну с ней сторону, описывая за день круг  $\text{KPI}$ , равный кругу первой модели.



Таким образом Солнце всегда будет иметь в одних и тех же местах наибольшее расстояние и наименьшее напротив него, и почти одинаковые средние; причем наибольшее, как уже сказано, – в  $5\frac{1}{2}^\circ$  от начала Близнецов, наименьшее – в таком же месте в Стрельце, и средние – в таких же местах в Деве и Рыбах. В самом деле, точка Ε на эксцентрике, в которой находится Солнце, имеет такое положение на круге, что апогей наблюдается в Близнецах; но когда круг повернется вокруг центра К и перейдет туда, где сейчас находится точка Υ, Солнце будет видно в Стрельце, где находится перигей; а между ними, в Деве и Рыбах, расположены средние.

Прочие планеты во всяком месте зодиака могут иметь наибольшие, наименьшие и средние расстояния и скорости. Представим себе круг КΠР, описанный около центра Вселенной Θ радиусом ΘК. Пусть концентр, (177) равный эпициклу другой гипотезы, оборачивается за некоторое время вокруг центра Вселенной Θ в обратную сторону и переносит с собой центр эксцентрика К, а эксцентрик ΕΛΥΕ за другое время оборачивается вокруг своего центра К, перенося с собой планету, закрепленную на нем в Ε. Если подобрать для каждой планеты особые и подходящие времена, этим будут спасены явления.

Все это заметно сближает между собой математические гипотезы и модели. Рассматривая одни только явления и примечательные планетные

движения, наблюдая их в течении долгого времени из удобных мест, вавилоняне, халдеи и египтяне ревностно разыскивали начала и гипотезы, согласующиеся с явлениями.<sup>35</sup> Они пытались восстанавливать прошлое и предсказывать будущее с помощью арифметических методов, как халдеи, или же графически, как египтяне, однако все они пользовались несовершенными методами и не опирались на учение о природе, хотя данное исследование нуждается в физических соображениях. Те, кто среди эллинов занялись учением о звездах, попробовали сделать это, воспользовавшись их началами и записями явлений. Платон (178) говорит об этом в *Послезаконии*,<sup>36</sup> как мы видели несколько ранее из его собственных слов.

### Учение о небесных сферах

Аристотель в трактате *О небе*<sup>37</sup> говорит о звездах много общего и показывает, что они не движутся сквозь неподвижное эфирное тело и не переносятся вместе с ним ни раздельно, ни совместно, не кружась и не катясь, но скорее так, что все они переносятся вместе с одной общей внешней сферой, а разные планеты – со своими многочисленными сферами. И в XI книге *Метафизики*<sup>38</sup> он говорит, следуя Евдоксу и Калиппу, что планеты движимы сферами. Ведь естественно, что сами звезды не переносятся по некоторым круговым или спиральным линиям в обратную сторону со Вселенной и не совершают кругов вокруг своих центров, будучи прикреплены к ним, так что одни из них вращаются в одну сторону со Вселенной, другие же – в обратную сторону. Но как такие тела могут быть прикреплены к бестелесным кругам?

Сферы, относящиеся к пятому телу,<sup>39</sup> располагаются и движутся в глубине неба Вселенной, одни – выше, другие – под ними, одни – больше, другие – меньше, одни – полые, в свою очередь другие – в глубине этих тел, и планеты (179), прикрепленные к ним наподобие неподвижных звезд, заполняют в зависимости от места неравное пространство, и по сопричастности кажется, что

---

<sup>35</sup> Ср. Аристотель, *О небе*, II 12.

<sup>36</sup> Платон, *Послезаконие* 987 а.

<sup>37</sup> Аристотель, *О небе*, II 7.

<sup>38</sup> Аристотель, *Метафизика*, XI, 1073 в.

<sup>39</sup> Имеется в виду эфир, из которого состоят небесные тела.

они совершают разнообразные движения и описывают эксцентрические круги, или даже спирали, двигаясь по другим кругам, так что математики полагают их движущимися и претерпевающими возвращения.

И вот мы видим их совершающими ежедневные обороты вместе со Вселенной от восхода к закату, а также переходящими по обратному наклону в предыдущие знаки зодиака, а еще движущимися по широте, отчего они видны то севернее, то южнее, а также перемещающимися по высоте и глубине, отчего они наблюдаются то в апогее, то в перигее. Вот Аристотель и говорит, что его предшественники предположили, что каждая планета переносится многими сферами.

Согласно Евдоксу, Солнце и Луна закреплены на трех сферах: первая – это сфера неподвижных звезд, вращающаяся вокруг полюсов Вселенной и своей властью перемещающая все прочие сферы от восхода к закату; вторая вращается вокруг оси, перпендикулярной с середине зодиака, и благодаря ей всякая планета переходит по долготе в предыдущие знаки зодиака; третья вращается вокруг оси, перпендикулярной к кругу, наклоненному к середине пояса зодиака, и благодаря ей каждая планета движется по широте, причем одни больше, (180) другие меньше, уходя к северу и к югу от середины зодиака. А для прочих планет имеются четыре сферы, и у каждой планеты добавляется упомянутая выше сфера сирен, производящая движение по глубине. Он говорит, что Калипп, обособив Кроноса и Зевса, для прочих планет ввел добавочные сферы, по две для Солнца и Луны и по одной для прочих.

А еще он говорит, что для спасения явлений нужно для каждой планеты ввести другие сферы, числом на одну меньше, чтобы возвращать движущие сферы назад. Это воззрение принадлежит или ему, или его предшественникам. Ведь если по природе все вращается в одну сторону, планеты не смогут переходить обратно; поэтому между движущими сферами надо проложить другие сплошные сферы, которые в своем движении будут возвращать движущие сферы назад, соприкасаясь с ними, подобно так называемым барабанам в конструкциях механических сфер, ибо те, вращаясь вокруг собственного центра, охватывающими зубцами приводят в движение и возвращают назад соприкасающиеся с ними изнутри тела.

По природной сути все сферы вращаются в ту же сторону, что и внешняя сфера; но в присущем им движении из-за (181) своего порядка, места и

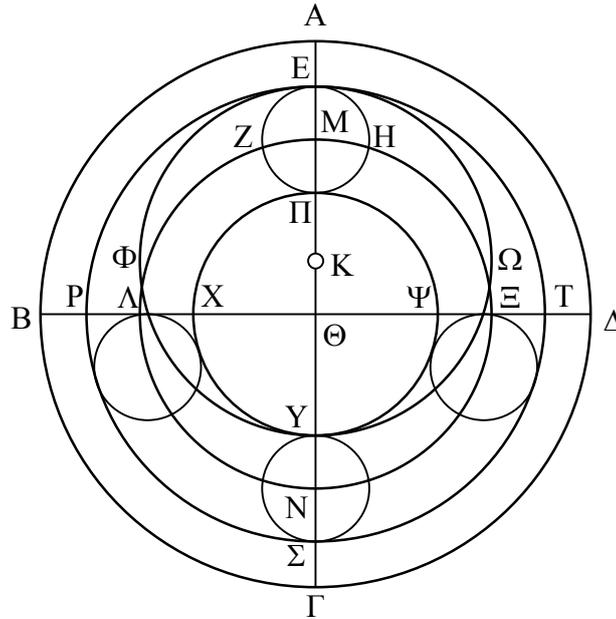
размера они вращаются в обратную сторону, быстрее или медленнее, вокруг своих осей, наклоненных к сфере неподвижных звезд. Так что их собственные светила вращаются простым и равномерным движением, и лишь по сопричастности производимое ими вращение кажется сложным, неравномерным и разнообразным. И они описывают различные круги: концентрические, эксцентрические или эпициклические. Чтобы пояснить сказанное, следует скорее начертить фигуру, которая будет нам нужна при конструировании сфер.

Пусть имеется полая сфера неподвижных звезд АВГД с центром  $\Theta$ , глубиной АЕ и диаметрами АГ и ВД. Я буду считать, что АВГД есть большой круг, проходящий посредине зодиака. Внутри него (182) находится полая планетная сфера ЕРСТ и ПХУФ с тем же центром и глубиной ЕП. По ее глубине располагается сплошная сфера ЕЗПН с прикрепленной в Е планетой. Пусть все сферы вращаются равномерным простым движением с востока на запад, а та, которая обеспечивает движение планеты по широте, вращается либо в обратную сторону, либо в ту же самую, отставая из-за медленности: ведь оба варианта спасают явления.

И вот можно видеть, что сфера неподвижных звезд вращается вокруг оси, перпендикулярной плоскости экватора, а круг переноса по широте наклонен к середине зодиака. Сфера неподвижных звезд вращается быстрее всех; полая планетная сфера вращается медленнее и в обратную сторону, так что в определенное время она обходит всю сферу неподвижных звезд в обратную сторону, или же отстает от нее, как считают другие (и это мнение столь же правдоподобно), перенося сплошную сферу, к которой прикреплена планета. Эта сплошная сфера, равномерно вращаясь вокруг своей оси в одну сторону со сферой неподвижных звезд, возвращается в то же положение или за то же время, за какое полая планетная сфера делает оборот против сферы неподвижных звезд, или обгоняя ее, или отставая от нее.

(183) Сперва допустим, что эти возвращения происходят за одно время. Пусть центр этой сферы М описывает круг МАНЕ с центром  $\Theta$  и радиусом  $\Theta$ М. Разделим прямую ЕУ пополам в точке К и проведем круг ЕЛУЕ с центром К и радиусом КЕ, концентрический со всей Вселенной. Очевидно, что за то время, когда полая планетная сфера, переносящая сплошную сферу, отстанет от сферы неподвижных звезд, центр М сплошной сферы опишет концентрический круг МАНЕ, который будет казаться вращающимся в

обратную сторону и переносящим сплошную сферу. За это же время планета E, находящаяся на сплошной сфере, опишет круг ЕНПZ, эпициклический по отношению к концентру МАНЕ, причем она будет вращаться в одну сторону со Вселенной. По сопричастности же она опишет эксцентрик ЕΛΥΞ, равный концентру, причем она будет вращаться в обратную сторону со Вселенной.



Для наблюдателя в точке  $\Theta$  эта планета обойдет зодиак  $AB\Gamma\Delta$ , продвигаясь вперед по знакам зодиака и назад по отношению к вращению Вселенной. И будет казаться, что она движется по широте в отношении наклона ее плоскости к той, что проходит через середину зодиака, причем оси этих сфер перпендикулярны плоскостям. Кажется, что она далее всего уходит и медленнее всего движется (184) всегда в одном месте, а именно в точке зодиака A, когда центр сплошной сферы находится в точке M на прямой  $A\Theta$ , а сама планета – в точке E. Схожим образом кажется, что она ближе всего подходит и быстрее всего движется всегда в одном месте, а именно в точке

зодиака  $\Gamma$ , на противоположной стороне полой сферы, когда центр сплошной сферы находится в точке  $N$  на прямой  $\Theta\Gamma$ , а сама планета – в точке  $\Upsilon$ .

Средние расстояния и средние движения производятся посредине, при делении пополам эпицикла  $ЕНПZ$  и центра  $МΛNΞ$ , а именно в точках  $Z$  и  $H$ , которые, по причине ли обратного движения сфер или их отставания, производят деление пополам в точках  $\Lambda$  и  $\Xi$  эксцентрика  $ЕΛΥΞ$  и центра  $МΛNΞ$ , а наблюдаются они между точками  $A$  и  $\Gamma$ , по обеим сторонам зодиака  $B$  и  $\Delta$ , а именно в точках  $\Phi$  и  $\Psi$ . Все это можно видеть для Солнца, поскольку для наших чувств все времена его возвращения одинаковы или практически совпадают – я говорю здесь о движениях по долготе, широте и глубине, – так что сходные точки и сходные движения всегда наблюдаются в сходных местах, в одних и тех же знаках зодиака.

По природе такое вращение планетных сфер будет равномерным, простым и (185) правильным, наклоненным и отстающим от неподвижных звезд только из-за своей медленности или же из-за того, что сфера, переносящая эпицикл, вращается в обратную сторону. Но по сопричастности оно порождает разнообразные сложные и неравномерные перемещения планет. Переход в следующие знаки зодиака происходит либо на самом деле, либо из-за отставания; из-за наклона зодиака наблюдается смещение по широте; из-за вращения сплошной сферы вокруг своей оси планета то уходит ввысь и кажется движущейся медленнее, то опускается вглубь и движется быстрее. Одним словом, неравномерности считаются порождаемыми круговращением по эпициклам и по эксцентрикам. Очевидно, что равным образом обоснованы обе математические гипотезы, о вращении как по эпициклам, так и по эксцентрикам; ведь они вытекают одна из другой и согласуются между собой как по природе, так и по сопричастности, что так поразило Гиппарха.

В наибольшей степени это относится к Солнцу из-за точного равенства времен обращения сфер. Для прочих планет такой точности нет, поскольку сплошная сфера планеты совершает оборот не за то же самое время, за которое полая сфера отстает или делает обратный оборот по отношению к сфере неподвижных звезд, но она делает это быстрее или медленнее. Так что хотя соответственные движения и происходят в (186) одних и тех же точках на сферах, однако не в одних и тех же местах, но всегда в смещенных, и наклоны сфер многообразны по широте, так что времена возвраще-

ний по долготе, широте и глубине не равны между собой, но различны; и наибольшие, наименьшие и средние расстояния и движения иногда происходят в одних местах зодиака, иногда в других, смещенных. Как мы уже сказали, хотя соответственные движения и происходят в соответственных точках на сферах, однако при этом кажется, что планеты по сопричастности описывают не круги, но некие спирали. Для каждой планеты надо помыслить свою собственную полую сферу, несущую в своей глубине сплошную сферу, а эта сплошная сфера, в свою очередь, несет на своей поверхности саму планету.

Возможно, что у Солнца, Фосфора и Стилбона имеется по две сферы, причем три полых сферы делают обратный оборот по отношению к сфере неподвижных звезд за одно и то же время, а центры сплошных сфер лежат на одной прямой, причем наименьший размер имеет сплошная сфера Солнца, сфера Стилбона больше, а сфера Фосфора еще больше. Но возможно также, что все три светила имеют одну общую полую сферу, в глубине которой (187) находятся три сплошных сферы с общим центром, из которых меньше всех сплошная сфера Солнца, за ней идет Стилбон, а обе они охвачены общей оболочкой Фосфора во всю глубину полых сфер. По этой причине в отставании или же в противовращении по долготе зодиака эти три светила бегут рядом, а прочие нет, и они всегда охватывают, охватываются и закрывают друг друга. Гермес кажется уходящим от Солнца к закату и к восходу самое большее на  $20^\circ$ , а Афродита самое большее на  $50^\circ$ .

Можно предположить, что их истинное расположение и порядок таковы, чтобы космос был схож с живым существом и Солнце служило средоточием души, как бы сердцем всего сущего, по причине его сильной нагремости из-за движения, его величины и соединения. Ведь у одушевленных живых существ средоточие живого отличается от середины по размеру. К примеру, мы сами являемся людьми и живыми существами, и наша душа сосредоточена в сердце, постоянно движущемся и горячем, служащим началом всех душевных способностей: жизненной, переместительной, волевой, воображающей и разумной; а наша середина по размеру находится вблизи пупка. Подобно этому, (188) если только можно судить о величайших, ценнейших и божественных вещах по малым, случайным и смертным, серединой всего космоса по величине служит холодная и неподвижная Земля, но душа космоса как живого существа сосредоточена в Солнце, схо-

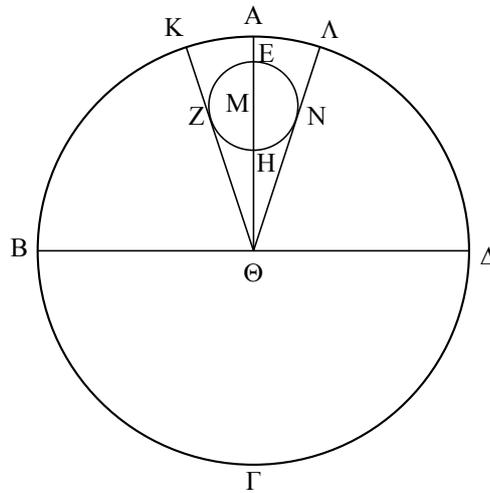
жем с сердцем Вселенной, откуда выходит вселенская душа, распространяясь до последних телесных пределов.

Ясно, что хотя обе гипотезы и выводятся одна из другой, по изложенным причинам более общей, обычной и близкой к природе является гипотеза эпициклов. Ведь эпицикл – это большой круг, который планета описывает при вращении вокруг сплошной сферы; а эксцентрик во всем отходит от природы и описывается скорее по сопричастности. Вот и Гиппарх принял гипотезу эпициклов за свою собственную, убедительно объяснив, что все небеса равно устремлены к центру космоса и подобно сложены вокруг него. Однако сам он, не будучи сведущим в учении о природе, с трудом отличал природное и истинное вращение планет от сопричастного и наблюдаемого. Он считал, что эпицикл каждой планеты движется по концентрическому кругу, а планета – по эпициклу.

Платон также предпочитал (189) эпициклы сферам, считая, что планеты переносятся по кругам; и в конце *Государства* он намекает на приложенные друг к другу позвоночные диски. Он обычно говорит не о сферах, но о многочисленных кругах, вращающихся вокруг полюсов, и не об осях, а именно о полюсах.

Аристотель говорит, что сферы пятого тела вращаются в глубинах неба. Одни из них находятся выше, другие под ними, и одни из них больше, а другие меньше, и одни из них полые, а в их глубине находятся другие, сплошные сферы, к которым наподобие неподвижных звезд прикреплены планеты, и все они движутся просто, но с неравными периодами вращения в зависимости от места. По сопричастности же они выглядят разнообразно движущимися и описывающими эксцентрические круги или же находящимися на других кругах и описывающими спирали, так что математики полагали их претерпевающими возвратные движения.

(190) Теперь мы покажем, как получается, что планеты иногда движутся с опережением, иногда останавливаются, иногда возвращаются. Пусть имеется зодиак АВГД с центром  $\Theta$  и эпицикл планеты EZHN. Из точки наблюдения  $\Theta$  мы проведем касательные к эпициклу  $\Theta ZK$  и  $\Theta NL$ , а также прямую  $\Theta MEA$ , проходящую через центр эпицикла M.

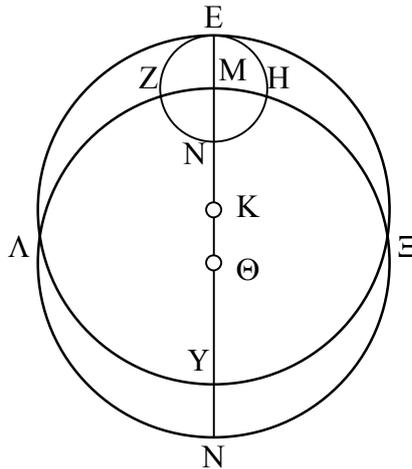


Поскольку мы глядим вдоль прямой, ясно, что светило, находящееся в Z, видно в K. Когда оно проходит дугу ZE, нам кажется, что оно описывает дугу зодиака KA в сторону предыдущих знаков. Сходным образом переход по дуге EN кажется переходом по дуге AA. Далее, прохождение светилом дуги NZ кажется переходом по дуге ΛAK в сторону последующих знаков зодиака. Когда оно подходит к точке Z, все повторяется снова, так что светило, проходящее через Z, задерживается на некоторое время около K. (191) Затем оно доходит до N, после чего кажется возвращающимся назад. Эти остановки, возвращения, опережения и отставания каждой планеты происходят то в одном знаке зодиака, то в другом, поскольку эпицикл каждой планеты постоянно движется в сторону следующих знаков или же постоянно отстает.

#### Средние расстояния до планет

Для наших дел полезно также знать средние расстояния до планет. В модели эпициклов наибольшим расстоянием до светила будет ΘE, наименьшим – ΘN, и наибольшее расстояние превысит наименьшее на EN. Разделим эту разницу пополам в M, и средним расстоянием будет ΘM. Далее, из центра Θ радиусом ΘM опишем концентрический (192) круг MΛNΞ, а из центра M радиусом ME – эпицикл EZNH.

Ясно, что когда светило обращается по эпициклу, наибольшее от нас расстояние получается в точке  $E$ , наименьшее – в  $N$ , а в обеих точках  $Z$  и  $H$  пересечения эпицикла с концентром, по которому вращается эпицикл, получается среднее расстояние.



Для гипотезы эксцентриков пусть будет эксцентрик  $EΛΥE$  с центром  $K$ , центр Вселенной  $Θ$ . Линию между центрами  $ΘK$  продолжим в обе стороны и проведем круг  $MANE$  с центром  $Θ$ , равный эксцентрику. Ясно, что он служит концентром, по которому в другой гипотезе переносится эпицикл, описываемый из центра  $M$  радиусом  $ME$ . Когда планета, обращающаяся по эксцентрику, появляется в  $E$ , как бы это ни происходило, она уходит от нас дальше всего, а когда она приходит в  $Υ$ , ее расстояние наименьшее, а в точках  $Λ$  и  $Ξ$  взаимного деления пополам эксцентрика и концентрика, как бы этот эксцентрик ни возникал, получается среднее расстояние. Очевидно, что наибольшее, наименьшее и средние расстояния равно согласуются в обеих гипотезах.

#### Соединения и затмения

Осталось сделать краткий обзор соединений, покрытий, сокрытий и затмений. Поскольку по природе мы глядим вдоль прямой, а сфера неподвижных

звезд является наивысшей, под ней же (193) в определенном порядке располагаются сферы планет, то ясно, что Луна, находящаяся ближе всего к Земле, может проходить перед прочими планетами и некоторыми неподвижными звездами, закрывая их, когда она оказывается на прямой между ними и нашим зрением, сама же она не закрывается другими светилами. Солнце закрывается Луной и закрывает все прочие планеты, сначала – приближаясь к ним и затмевая их своим светом, затем – оказываясь на одной прямой между ними и нашим зрением. Стилбон и Фосфор скрывают прочие светила, оказываясь на одной прямой между ними и нашим зрением. Они могут также покрывать друг друга, когда из-за величины, наклона и положения кругов одна планета оказывается выше другой. Это трудно наблюдать, поскольку обе планеты обращаются вблизи Солнца, причем Стилбон по своей величине является малым центром и всегда находится по соседству с Солнцем, так что обычно он и вовсе невидим. Пюрозейс может закрывать две планеты над ним, Фазтон способен закрывать Фенонт, и все планеты закрывают неподвижные звезды, которые оказываются на их пути.

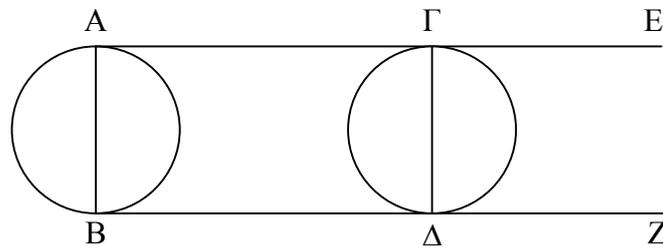
#### **Солнечные и лунные затмения**

Когда Луна оказывается диаметрально противоположной Солнцу, она затмевается земной тенью. (194) Это случается не каждый месяц: Солнце затмевается Луной не в каждом соединении и новолунии, и Луна затмевается Солнцем не в каждом полнолунии, поскольку их круги наклонены друг к другу. Ведь солнечный круг, как уже было сказано, проходит почти в середине зодиака, отклоняясь в обе стороны от середины не более чем на полградуса. А круг Луны, как установил Гиппарх, наклонен по широте на  $10^\circ$ , прочие же математики считают, что на  $12^\circ$ , так что он уклоняется на  $5^\circ$  или  $6^\circ$  от середины зодиака в обе стороны, к северу и югу.

Представим себе, что плоскости обоих кругов, солнечного и лунного, пересекаются по общей прямой, проходящей через центр обоих кругов. Эта линия некоторым образом является их общим диаметром. Ее концы, в которых пересекаются оба круга, называются узлами, восходящим и нисходящим. Эти узлы движутся в сторону следующих знаков зодиака. Если соединение Солнца и Луны происходит вблизи узла, их тела выглядят совместившимися, и Луна скрывает Солнце для нашего зрения, так что Солнце представляется нам затмившимся, и тем более, чем сильнее оно

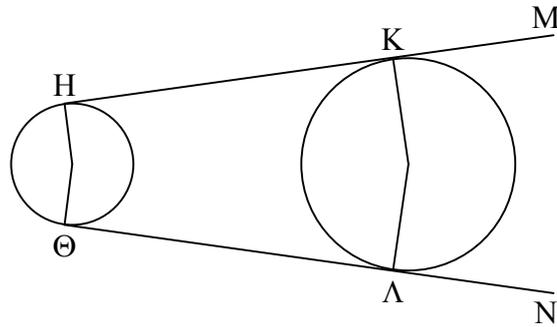
закрывается Луной. Но если месячное соединение происходит вдали от узла, то (195) хотя по долготе зодиака оба светила и находятся в одном градусе, но по широте – в разных, и одно из них окажется севернее, а другое южнее, так что Солнце не будет казаться затмившимся.

Теперь попробуем понять, что наблюдается для Луны. Как уже было сказано, она затмевается, попадая в земную тень. Покажем, почему это происходит не каждый месяц. Световые лучи распространяются по прямой; и если два сферических тела, одно из которых светится, а другое освещается и отбрасывает тень, равны по величине, то возникает цилиндрическая тень, уходящая в бесконечность. Пусть АВ есть светящееся тело, ГД – освещаемое, и они сферичны и равны между собой.

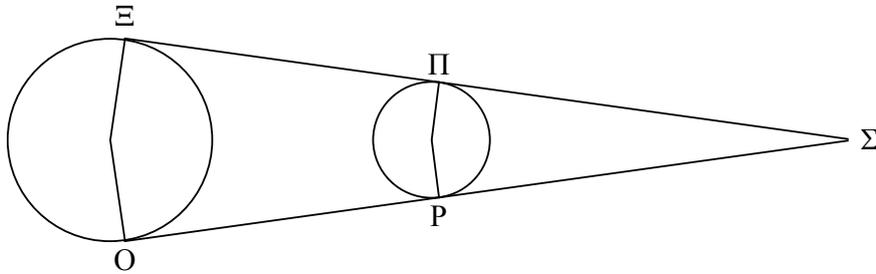


Ясно, что лучи АГ и ВД распространяются по прямым, и поскольку диаметры АВ и ГД равны между собой и перпендикулярны касательным АГЕ и ВДZ, ясно, что эти лучи параллельны, и (196) прямые ГЕ и ΔZ не встречаются при продолжении в бесконечность. Поскольку это происходит со всех сторон, ясно, что сфера ГД отбрасывает цилиндрическую тень, уходящую в бесконечность.

Если же светящееся тело больше, каково НΘ, а освещаемое меньше, каково КЛ, то тень КМΛN имеет форму корзины и уходит в бесконечность. Ведь диаметр КЛ меньше НΘ, и лучи КМ и ΛN уходят в бесконечность, расходясь на все большее расстояние, и так со всех сторон.



(197) Напротив, если светящееся тело больше, каково  $\Xi\Theta$ , а освещаемое меньше, каково  $\Pi\rho$ , и оба сферичны, то ясно, что тень  $\Pi\rho\Sigma$  будет конической и ограниченной, ведь лучи  $\Sigma\Pi$  и  $\Theta\rho$  продолжают по прямым и встречаются друг с другом в точке  $\Sigma$ , поскольку диаметр  $\Pi\rho$  меньше  $\Xi\Theta$ , и так со всех сторон.



Рассматривая расстояния до Солнца и Луны и их размеры, Гиппарх показал, что Солнце больше Земли по объему в 1880 раз, а Земля больше Луны в 27 раз,<sup>40</sup> так что Солнце находится гораздо выше Луны. Ясно, что земная тень имеет форму конуса, вытянутого вдоль общего диаметра Солнца и Земли, и даже наибольший размер Луны меньше, чем отбрасываемая Землей тень. Когда Солнце находится в одном из узлов, а Луна в другом, Солнце, Земля, земная тень и Луна устанавливаются на одной прямой, и Луна по необходимости попадает в земную тень, а поскольку она меньше и не имеет

---

<sup>40</sup> Получается, что в линейных размерах Солнце больше Земли в 12 раз, а Земля больше Луны в 3 раза.

собственного света, она становится скрытой и о ней говорят как о затмившейся.

Когда центры Солнца, Земли и Луны лежат в точности на диаметре, то есть на одной прямой, Луна попадает в середину тени, и затмение называется полным. Если же приблизительно, а не на одной прямой, затмение иногда бывает неполным. Но чаще всего в полнолуние тела Солнца и Луны не оказываются в узлах, так что земная тень и Солнце лежат на одной прямой, а Луна оказывается севернее или южнее тени. И если она в нее совсем не попадает, затмения не случаются вовсе.

Так говорит Адраст. А Деркиллид об этом вовсе ничего не написал. Однако кое-что касательно этого предмета содержится в его сочинении *О веретенах и позвоночных дисках в «Государстве» Платона*.

#### **Астрономические открытия**

(198) Евдем в *Истории астрономии* сообщает, что Энопид первым открыл наклонение зодиака и цикл великого года, Фалес – затмение Солнца и то, что его период, относящийся к солнцеворотам, не всегда получается равным. Анаксимандр – что Земля является небесным телом и движется в середине космоса, (199) а Анаксимен – что Луна получает свет от Солнца и как она затмевается. Прочие же добавили к этим открытиям то, что неподвижные звезды движутся вокруг оси, проходящей через полюса, а планеты – вокруг оси, перпендикулярной к зодиаку; и что оси неподвижных звезд и планет наклонены друг к другу на сторону пятнадцатиугольника и тем самым на  $24^\circ$ .

#### **Астрономические гипотезы**

Далее он говорит следующее. Как в геометрии и музыке без выставленных гипотез невозможно связать рассуждения с началами, так и астрологии следует заранее уславливаться о гипотезах, чтобы затем рассуждать о движениях планет. Во-первых, говорит он, имеются близкие к математическим модели, и принятые начала согласуются с ними. Первое из них состоит в том, что космос надлежащим образом устроен согласно одному началу, на котором основано как сущее, так и явления; и нельзя сказать, что наш космос просматривается зрением до бесконечности, но он имеет внешнюю границу. Второе заключается в том, что восходы и закаты божественных

тел не связаны с угасанием и возгоранием,<sup>41</sup> ведь если их постоянство (200) не вечно, во Вселенной не сохранится порядок. Третье состоит в том, что число планет не больше и не меньше семи; и это ясно из результатов долгих наблюдений. Четвертое таково: неправдоподобно, чтобы все только двигалось или только покоилось, но одно движется, а другое покоится, и даже так: одно должно двигаться, а другое покоиться. Он говорит, что Земля должна покоиться,<sup>42</sup> будучи по Платону домом странствующих богов, которые движутся вместе с охватывающим их небом Вселенной. А гипотезу о том, что движущееся покоится, а неподвижное по природе и местоположению движется, он отвергает как математически противоречивую.

Далее он говорит, что планеты надлежащим образом, равномерно и кругообразно движутся по долготе, глубине и широте. Он полагает эту истину непоколебимой. Последовательные восходы происходят из-за движения по долготе, так что он отклоняет переданные предшественниками вялые и нерадивые причины так называемого отставания. Он говорит, что такого движения следует избегать как нелогичного и беспорядочного; правильно же думать, что планеты медленно движутся против вращения неподвижных звезд, так что внутреннее движение вызывается внешним. В качестве причин планетных движений не надо выставять ни спиральных линий, ни лошадиных аллюров, ибо все это происходит по сопричастности. Первая причина (201) блужданий и спиралей заключена в наклонном движении по зодиакальному кругу. Ведь спиральное движение является эпизодическим и вторичным, проистекающим из двойного движения. Первым же должно быть исходное наклонное движение; а спиральное движение не первично, но вторично.

Далее, он отвергает эксцентриситет как причину движения по глубине. Он считает, что все, движущееся в небесах, вращается вокруг одного центра движения и космоса, и планеты, как мы показали выше, лишь по сопричастности и не первоначально описывают эпициклы и эксцентрические круги в глубине концентров. Ведь у каждой сферы имеются две поверхности, выпуклая снаружи и вогнутая внутри, а между ними по эксцентрикам

---

<sup>41</sup> Такой точки зрения придерживался Ксенофан Колофонский (ок. 570–475 гг. до н. э.). См. 21 DK A 32, 33, 38, 41.

<sup>42</sup> Ср. Птолемей, *Альмагест*, I 7.

и центрам движутся светила, по сопричастности описывая в этом движении эксцентрики.

Он говорит, что движение планет неравномерно в нашем представлении, но в основе и по истине оно равномерно. Все движения происходят без вынуждения через немногие вращения и по надлежащим сферам. Он обвиняет в увеличении числа сфер тех философов, которые, считая светила лишенными души, ввели многосферные круги; таков Аристотель, а из математиков – Менехм и (202) Каллипп, которые ввели и развернули эти круги. Установив это, он полагает, что небо со звездами равномерно вращается вокруг неподвижной Земли, участвуя в немногих круговых, эксцентрически согласованных, невынужденных перемещениях, спасающих выставленные Платоном гипотезы.

Сфера неподвижных звезд вращается вокруг покоящейся оси, проходящей через полюса, а планеты – вокруг оси, перпендикулярной к зодиаку. Оси неподвижных звезд и планет разделены между собой стороной пятинадцатиугольника. Космос делится пополам большим кругом зодиака. Окружность Вселенной делится на  $360^\circ$ , и зодиак делит ее на части по  $180^\circ$ . Перпендикулярная ось зодиака делит эти части по  $180^\circ$  еще раз пополам. Зодиак наклонен от летней параллели до зимней, и промежуток от летнего тропика до арктического круга составляет  $30^\circ$ , как учит Гиппарх, а от антарктического круга до полюса сферы неподвижных звезд –  $36^\circ$ .<sup>43</sup> В сумме промежуток от летнего тропика до полюса сферы неподвижных звезд составляет  $66^\circ$ . Чтобы восполнить  $90^\circ$  до полюса планетной оси, добавим  $24^\circ$ , (203) поскольку планетная ось перпендикулярна к зодиаку. Остается  $12^\circ$  от полюса планетной оси до летнего антарктического круга: ведь все составляет  $36^\circ$ , и если отнять  $24^\circ$ , останется  $12^\circ$ . Он добавляет  $30^\circ$  от антарктического круга до летнего тропика, и  $24^\circ$  от летнего тропика до круга равноденствий, и от круга равноденствий до зимнего тропика, которого касается зодиак, еще  $24^\circ$ . Но  $24^\circ$  составляют пятнадцатую часть от полных  $360^\circ$ , ведь  $15 \times 24 = 360$ . Поэтому мы говорим, что сторона вписанного в сферу пятинадцатиугольника разделяет друг от друга две оси, одну для неподвижных звезд и другую для планет.

---

<sup>43</sup>  $36^\circ$  – широта острова Родос, на котором Гиппарх производил свои наблюдения.

Планеты описывают спирали по сопричастности, из-за двух противоположных движений. Ведь в своем собственном движении они переносятся от летнего тропика к зимнему и обратно; и сами по себе они движутся медленно, а быстро – в обратном ежедневном обращении вместе со сферой неподвижных звезд, и не прямо от одной параллели до другой, но обходя сферу неподвижных звезд. Иначе говоря, чтобы перейти от точки зодиака А до В, их движение идет не прямо по зодиаку, но вокруг сферы неподвижных звезд, описывая (204) спирали между параллелями, подобные спиралям виноградной лозы. Это похоже на цилиндр, обвитый ремнем от одного конца до другого, когда лаконские эфоры обматывали скиталы ремнями и писали на них. Планеты описывают иную спираль, – не проходящую от одного конца цилиндра до другого, но такую, которую можно начертить на плоскости. Ведь целую вечность они переходят от одной параллели до другой и опять возвращаются к этой, непрестанно и нескончаемо, и если мы изобразим параллели продолженными в бесконечность прямыми линиями, то планеты будут путешествовать от одной линии до другой, подходя то к летнему тропику, то к зимнему, до бесконечности открывая нам описываемые спирали. Из-за нескончаемого и вечного движения между параллелями на сфере проходимый путь будет подобен тому, который идет по прямой до бесконечности, как это показывают надлежащие чертежи. А по сопричастности описываются спирали, будь то по цилиндру или по плоскости.

Таково необходимейшее и важнейшее из астрологии для чтения Платона. Мы говорили, что намереваемся рассмотреть музыку и гармонию в инструментах, в числах и в космосе, (205) и все необходимое для космоса, а затем обещали приступить к передаче астрологии, ведь Платон говорил [о музыке] как о пятой математической науке после арифметики, геометрии, стереометрии и астрономии. Все это в общих чертах передано Фрасиллом, а также предварительно показано нами.

# ИССЛЕДОВАНИЯ

## ИЗМЕРЕНИЕ АСТРОНОМИЧЕСКИХ РАССТОЯНИЙ В ДРЕВНЕЙ ГРЕЦИИ

А. И. ЩЕТНИКОВ

### ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЙ ДО НЕДОСТУПНЫХ ЗЕМНЫХ ПРЕДМЕТОВ

Прежде чем древнегреческие ученые смогли измерить размеры Земли и перейти к измерению расстояний до Луны и Солнца, они должны были научиться измерять размеры недоступных земных предметов и расстояний до них. Предание говорит, что первым такими измерениями занялся Фалес Милетский (ок. 624 – ок. 545 до н. э.). Рассказ о том, как Фалес, будучи в Египте, измерил высоту пирамиды по ее тени, сохранился в нескольких поздних версиях. Сообщается также, что Фалес умел измерять расстояние до корабля в открытом море.

(11 A1 = Диоген Лаэртский, *О жизни философов* I 27) Иероним говорит, что Фалес измерял пирамиды по тени, подметив момент, когда тень равна нашему росту.

(11 A21 = Плутарх, *Пир семи мудрецов* 147a) В непомерный восторг привело фараона и то, как ты измерил пирамиду – без малейшего труда и не нуждаясь ни в каких инструментах: когда ты установил палку на край тени, которую создавала пирамида, касанием луча получились два треугольника, и ты показал, что тень к тени имеет то же отношение, что и пирамида к палке.

(11 А20 = Прокл, *Комментарий к Евклиду* 352.14–18) Евдем в *Истории геометрии* возводит эту теорему [т. е. теорему о равенстве треугольников по стороне и прилежащим к ней углам] к Фалесу. Ведь чтобы найти расстояние до находящихся в море кораблей тем способом, который связывают с Фалесом, необходимо ее использовать.

Оба этих измерения на первый взгляд относятся к «прикладной математике», и в этом смысле могут быть названы «практически полезными»; однако по некотором размышлении мы можем понять, что Фалес занимался ими совсем не ради извлечения практической пользы. Их ценность – иная: они призваны показать могущество человеческого разума, способного осуществить то, что кажется невыполнимым. А потому главный шаг в нашей истории действительно был сделан тогда, когда Фалес взялся измерять расстояние до корабля в открытом море; ведь если это возможно, то почему бы не попытаться измерить расстояние до Луны или Солнца?

Приглядимся теперь к измерениям Фалеса более подробно. Будучи не слишком сложными в осуществлении, они в то же время вовсе не просты в своем замысле: ведь этот замысел основывается на базовой математической модели, соединяющей в себе ряд важных понятий, относящихся к арифметике (пропорция как равенство отношений), геометрии (подобие сходно расположенных треугольников) и геометрической оптике (луч света и луч зрения).

Чтобы измерить высоту пирамиды по способу Фалеса, как он описан у Плутарха, мы должны допустить, что всякий вертикально поставленный предмет отбрасывает тень, пропорциональную его высоте: если предмет  $A$  во сколько-то раз выше предмета  $B$ , то и тень предмета  $A'$  во столько же раз длиннее тени предмета  $B'$ . Вымерив первую тень второй тенью, мы найдем соответствующее численное отношение; измерив затем высоту предмета  $B$ , мы рассчитаем высоту предмета  $A$ .

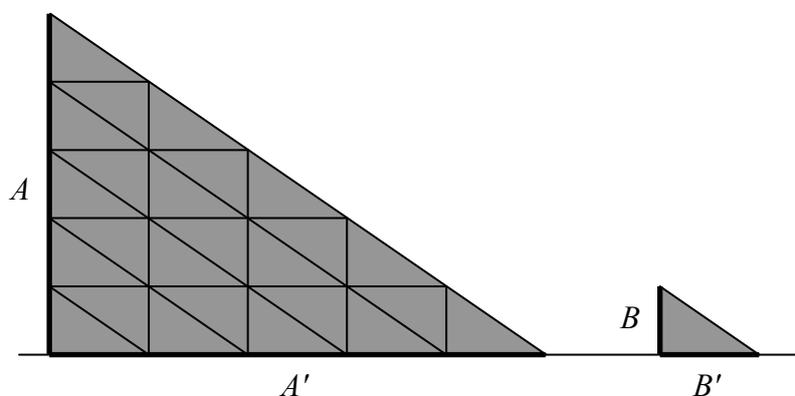


Рис. 1

Допустим теперь, что мы хотим объяснить кому-то, почему эта процедура дает правильный результат. Для этого нам надо составить схему, изображающую предметы и отбрасываемые ими тени (рис. 1); чтобы показать, как происходит отбрасывание теней, нам нужно будет провести параллельные солнечные лучи; при этом на схеме возникнут два подобных прямоугольных треугольника – одинаковых по форме, но разных по размерам; в заключение рассуждения нам нужно будет показать, как меньший из этих двух треугольников укладывается в большем и как это укладывание порождает нужную нам пропорцию.

Но это еще не все. Во-первых, нам придется объяснить, почему солнечные лучи на нашей схеме допустимо считать параллельными, хотя они расходятся от Солнца во все стороны. Во-вторых, нам надо будет научиться производить расчеты для того случая, когда мера  $B'$  не укладывается в величине  $A'$  нацело. Словом, нам придется развить систематическую теорию подобных треугольников и пропорций – ту самую теорию, на которую в дальнейшем будут опираться и астрономические измерения.

О деталях второго измерения Фалеса мы знаем совсем мало, поэтому опишем его предположительно. Чтобы измерять расстояние до кораблей в открытом море, выберем на берегу две достаточно удаленные друг от друга точки  $A$  и  $B$ , образующие *мерную базу*, и изобразим эту базу на планшете в некотором произвольно выбранном масштабе отрезком  $A'B'$ . Корабль,

находящийся в точке  $C$ , мы будем наблюдать из обоих концов мерной базы, перенося углы  $CBA$  и  $CAB$  между соответствующими лучами зрения на наш планшет. Лучи  $A'C'$  и  $B'C'$  пересекутся на планшете в точке  $C'$ , изображающей местоположение корабля на плане (рис. 2). Остается составить пропорцию: как на планшете отрезок  $A'C'$  относится к отрезку  $A'B'$ , так и на местности расстояние  $AC$  относится к мерной базе  $AB$ .

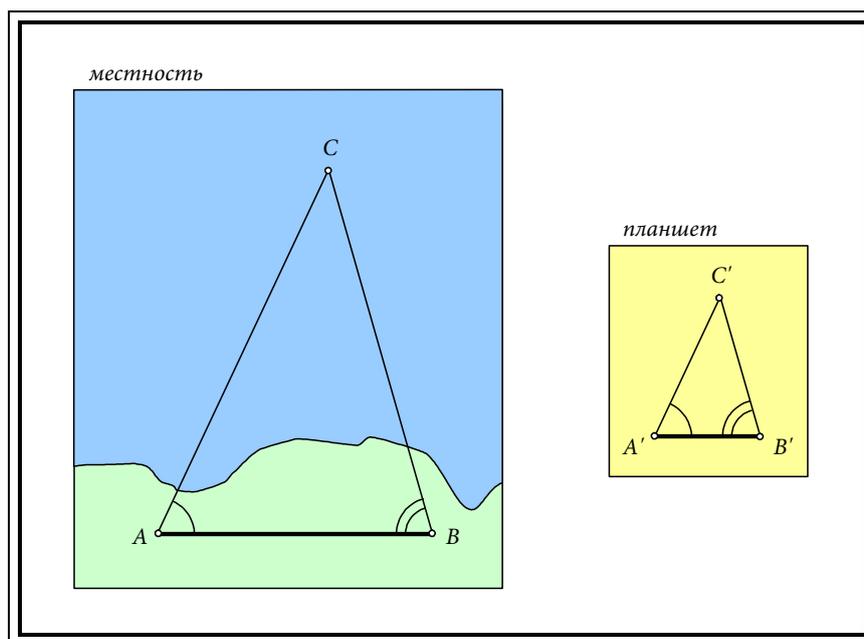


Рис. 2

До какой степени эти измерительные упражнения Фалеса были продолжены его непосредственными последователями, мы не знаем. Известно, впрочем, что ок. 530 до н. э. мегарец Евпалин по поручению тирана Поликрата организовал на Самосе строительство километрового тоннеля, которое велось одновременно с двух концов, так что расхождение в центре составило всего 10 метров (см. Ван дер Варден 1959, 141). Точность провешивания луча достигает здесь порядка  $1^\circ$ , так что это строительство требовало весь-

ма точного геодезического обеспечения, составления масштабных планов и применения специальных оптических приборов – диоптров.

Следующее имеющееся у нас свидетельство об измерениях размеров недоступных земных предметов относится уже к эллинистической эпохе: в нем сообщается о геодезических занятиях Дикеарха (вторая половина IV в. до н. э.) и Эратосфена (276–194 до н. э.), измерявших высоту гор.

(Плиний, *Естественная история* II 65.62) Один из самых ученых мужей, Дикеарх, по приказу царей измерял высоты гор; он сообщал, что самая высокая из гор Пелион имеет 1 250 шагов высоты.

(Теон Смирнский, *Изложение* 124.21) Эратосфен и Дикеарх нашли, что высота высочайших гор над низинами составляет десять стадиев по отвесу, получив этот результат с помощью диоптра, позволяющего по результатам наблюдений измерять удаленные размеры.

(Гемин, *Введение в явления* 17.5) Высота Киллены меньше 15 стадиев, как показал в своих измерениях Дикеарх; а Атабирион по отвесу меньше 8 стадиев.

#### ОБЪЯСНЕНИЕ СОЛНЕЧНЫХ И ЛУННЫХ ЗАТМЕНИЙ

Ряд свидетельств связывает имя Фалеса с теорией солнечных затмений. Одни из них, восходящие к сообщению Геродота, говорят о том, что Фалес предсказал солнечное затмение; другие же, более многочисленные, хотя и более поздние, сообщают о том, что Фалес объяснил природу затмения. Мы начнем с сообщений первого типа, а затем перейдем ко вторым.

(11 A5 = Геродот, *История* I 74) И случилось так, что когда завязалась битва, день внезапно стал ночью. Это пресечение дня предсказал ионийцам на будущее Фалес Милетский, назначив в качестве срока тот самый год, в который оно как раз и произошло.

(11 A5 = Климент Александрийский, *Строматы* I 65) Евдем в *Истории астрономии* говорит, что Фалес предсказал затмение Солнца, произошедшее в то время, как завязали между собой сражение мидяне и лидийцы.

Неоднократно указывалось на то, что Фалес в принципе мог предсказать день солнечного затмения, если он был знаком с соответствующими вавилонскими таблицами. Предсказать же тот факт, что затмение будет полным, он был не в состоянии – таблицы не позволяли этого делать.

(11 A1 = Диоген Лаэртский, *О жизни философов* I 22) Согласно некоторым, что он написал только два сочинения – *О солнцевороте* и *О равноденствии*, прочее сочтя непостижимым. Считается, что он первым занялся астрономией и предсказал солнечные затмения и солнцевороты, как говорит Евдем в *Истории астрономии*. Считается, что он первым открыл прохождение Солнца от тропика к тропику и первым сказал, что величина Солнца составляет  $\frac{1}{720}$  часть от солнечного круга, равно как и величина Луны –  $\frac{1}{720}$  от лунного круга.

(11 A3 = Схолии к Платону 600a) Он первым был назван мудрецом, так как открыл, что Солнце затмевается из-за покрытия Луной, и первым из эллинов узнал про Малую Медведицу и солнцевороты, а также рассуждал о величине Солнца и о природе.

(11 A17 = Теон Смирнский, *Изложение* 198.14) Евдем в *Истории астрономии* сообщает, что Фалес первым открыл затмение Солнца и то, что его период, относящийся к солнцеворотам, не всегда получается равным.

(11 A17a = Стобей II 24.1) Фалес первым сказал, что Солнце затмевается Луной, оказавшись с ней на отвесе, поскольку она землеобразна по природе. Причем это наблюдается в зеркальном положении по отношению к диску.

(11 A17b = Стобей II 27.5) Фалес первым сказал, что Луна освещается Солнцем.

Этот второй круг свидетельств в своей совокупности дает достаточно полную картину природы лунных фаз и затмений. Солнце затмевается непрозрачной Луной, когда оба светила оказываются на одной прямой по отношению к находящемуся на Земле наблюдателю; при этом равенство видимых с Земли угловых размеров Солнца и Луны приводит к тому, что при полном солнечном затмении диск Луны закрывает диск Солнца полностью, но без избытка. К этой картине следует добавить еще и тот факт, что лунные затмения происходят только в полнолуние, а солнечные – только в новолуние; в этом доводе учение о фазах Луны соединяется с учением о солнечных и лунных затмениях в одно целое.

#### ВОЗНИКНОВЕНИЕ ДВУХСФЕРНОЙ МОДЕЛИ ЗЕМЛИ И НЕБА

Чтобы заняться вычислениями величины земной окружности, нужно сначала прийти к мысли о том, что Земля является шаром. Похоже, что у Фалеса такого учения еще не было; а вот его младший современник и последователь по ионийской школе Анаксимандр (ок. 610 – ок. 550 до н. э.),

согласно одному из свидетельств, учил о сферичности Земли и ее центральном положении внутри космоса.

(12 A1 = Диоген Лаэртский, *О жизни философов* II 1) Анаксимандр учил, что Земля лежит посредине, будучи по порядку центральной, а по сути – шарообразной. Луна светит не сама, но освещается Солнцем. Солнце величиною не меньше Земли и представляет собою чистейший огонь. Он первым изобрел гномон и поставил его на солнечных часах в Лакедемонне, чтобы указывать солнцестояния и равноденствия и следить за временем. Он первый нарисовал очертания земли и моря и, кроме того, соорудил небесную сферу.

Впрочем, большинство свидетельств описывает модель Анаксимандра гораздо более экзотично, если не сказать – удивительно:

(12 A11 = Ипполит, *Опровержение всех ересей* I 6.1) Земля – небесное тело, ничем не поддерживаемое, и она покоится вследствие равного расстояния от всего. Форма у нее округлая, закругленная, подобная каменному барабану колонны: из двух плоских поверхностей по одной ходим мы, а другая ей противоположна. Светила возникают в круге огня, отделившись от космического огня, и охваченные воздухом. Отдушинами же служат некие трубковидные проходы, через которые виднеются светила; поэтому, когда отдушины закрываются, происходят затмения. Луна видна то полной, то ущербной вследствие закрытия или открытия проходов. Круг Солнца в 27 раз больше \*\*\* Луны; выше всего находится Солнце, ниже всего – круги неподвижных звезд.

Модель следующего ионийского философа, Анаксимена (ок. 580 – ок. 520 до н. э.) описывается рядом источников также весьма экзотично, с плавающей по воздуху плоской Землей (это учение сохранялось еще у Анаксагора и Демокрита); однако наряду с этими описаниями имеется и такое свидетельство:

(13 A13 = Стобей II 11.1) Анаксимен и Парменид полагают, что небо – это крайняя оболочка, вращающаяся вокруг Земли.

Похоже, что мысль о сферичности Неба утвердилась среди греческих мыслителей даже несколько раньше мысли о сферичности Земли. Возможно, что предположение о сферичности Земли первыми высказали пифагорейцы; приписывается оно также Пармениду (ок. 540 – ок. 450 до н. э.).

(Диоген Лаэртский, *О жизни философов* VIII 25) Александр в *Преемствах философов* говорит, что в пифагорейских записках содержится вот что... Имеются

четыре стихии – огонь, вода, земля, воздух; перемешиваясь и превращаясь целиком, они порождают из себя космос – одушевленный, разумный, шаровидный, в середине которого – Земля, тоже шаровидная и населенная со всех сторон.

(28 А1 = Диоген Лаэртский, *О жизни философов IX 21*) Парменид первым выдвинул утверждение, что Земля шарообразна и лежит в середине.

В целом же мы можем лишь сожалеть о том, что становление основной модели древнегреческой астрономии, со сферической Землей и вращающимся вокруг нее сферическим Небом, крайне плохо отражено в имеющихся у нас источниках; однако Аристотель (384–322 до н. э.) в своем трактате *О небе* всецело принимает эту модель и приводит ряд доводов, обосновывающих ее правильность; а ее математическому описанию посвящен трактат *О движущейся сфере*, созданный в конце IV в. до н. э. Автоликом из Питаны.

#### ДОКАЗАТЕЛЬСТВА СФЕРИЧНОСТИ ЗЕМЛИ

Доводы, обосновывающие сферичность Земли, известны по многим античным сочинениям. Это и упомянутый выше трактат Аристотеля, и астрономические труды Теона Смирнского, Клеомеда, Птолемея и других авторов, и такие книги, как *Естественная история* Плиния Старшего, и ряд других сочинений.

Эти доводы делятся на две группы. К первой группе относятся доказательства «от наблюдаемых явлений»; ко второй – доказательства «от природы вещей». Первое доказательство «от явлений» связано с наблюдениями за лунными затмениями. Если верно то, что Луна при затмении попадает в земную тень, и если мы видим, что граница этой тени всегда дугообразна, мы можем заключить, что вся тень целиком имеет круглое поперечное сечение. Однако эта тень отбрасывается Землей; и если бы Земля имела форму, отличную от формы шара, сечение тени не было бы круглым при любых взаимных положениях Земли и Солнца.

Второе доказательство связано с видом звездного неба при перемещении наблюдателя с юга на север. В более северных широтах мы видим небесный полюс находящимся выше над горизонтом; Солнце же поднимается над горизонтом ниже, чем на юге; и некоторые звезды, которые видны на юге, не видны в северных странах, а звезды, которые в северных странах видны постоянно, в южных областях оказываются заходящими. Это доказывает, что Земля округла с юга на север.

Доказательство того, что Земля округла с востока на запад, более изощрено. Чтобы обосновать это утверждение, надо доказать, что восход Солнца происходит по одним и тем же часам раньше на востоке, и позже – на западе. Но как сделать это, если у нас нет точных часов, которые можно перевезти с одного места на другое? На помощь вновь приходят лунные затмения. Допустим, что некое лунное затмение началось в Вавилоне в полночь по местному времени; а жители Гадиры, лежащей у Геркулесовых столпов, наблюдали начало этого затмения в 9 часов вечера по местному времени. Отсюда мы можем сделать вывод, что Гадира лежит примерно на 3 часа западнее Вавилона, что составляет  $\frac{1}{8}$  от полных суток, или  $45^\circ$  долготы.

Наконец, остается еще один довод, самый популярный, в котором рассказывается о том, как уходящий в море корабль постепенно скрывается за горизонтом, и как при приближении к берегу постепенно встают из-за горизонта прибрежные горы. Однако этот довод оказывается убедительным лишь после того, как мы уже доказали сферичность Земли другими, более изощренными способами; ведь в противном случае все моряки до всяких астрономических изысканий знали бы из своего опыта, что Земля имеет форму шара, однако это не так!

Здесь мне хотелось бы особо подчеркнуть ту сторону дела, что становление математической географии, устанавливающей сферическую форму Земли и относительное расположение отдельных пунктов по широте и по долготе, оказывается привязанным к становлению математической астрономии: мы можем с уверенностью судить о Земле как о сфере, соотнося ее с другой, небесной сферой, центр которой совпадает с центром Земли, а радиус которой в гигантское число раз превосходит радиус Земли.

Это гигантское различие радиусов неба и Земли древнегреческие астрономы выражали в следующих словах, «Земля не имеет воспринимаемого отношения к величине неба и является в нем точкой по положению». Это утверждение должно быть доказано «из явлений»; для этого нужно показать, что наблюдатель, находящийся на поверхности Земли, видит ровно половину небесной сферы: ведь если бы размеры Неба были бы сопоставимыми с размерами Земли, это было бы не так (рис. 3).

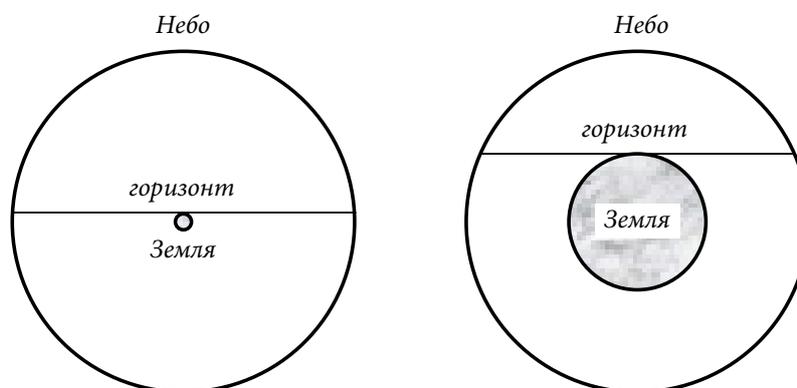


Рис. 3

Что касается доказательств сферичности Земли «от природы вещей», характернейшим из них является такое: все тяжелые тела стремятся к центру космоса, поэтому отдельные части Земли образуют сферическую фигуру, ведь в противном случае одни части поверхности были бы удалены от центра на большее расстояние, а другие – на меньшее, что нарушило бы равновесие. Как пишет Аристотель (*О небе* 297a8–12),

Земля по необходимости имеет шарообразную форму: ведь каждая из ее частей имеет вес вплоть до середины, и так как меньшая теснима большей, то они не могут образовать волнистую поверхность, но подвергаются взаимному давлению и уступают друг другу до тех пор, пока не будет достигнута середина.

#### ИЗМЕРЕНИЕ РАЗМЕРОВ ЗЕМЛИ

Исторически первое сообщение о попытках измерить размер Земли передает Аристотель во II книге *О небе* (298a15–17):

И те математики, которые пытаются вычислять через пропорции величину окружности, говорят, что она составляет около 400.000 [стадиев].

Одним из математиков, о которых говорит Аристотель, скорее всего был крупнейший астроном IV в. до н. э. Евдокс Книдский (ок. 406–355 до н. э.). Страбон в *Географии* (II, 5) сообщает о том, что Евдокс производил на Книде наблюдения появляющегося на горизонте Канопуса. Севернее Книда эта

звезда совсем не видна; зато она видна южнее, и чем дальше на юг плыть, тем выше она поднимается. Возможно, что именно на этих наблюдениях основывался полученный Евдоксом результат.

Две классических процедуры измерения размеров Земли описаны Клеомедом в трактате *О круговращении небесных тел*. Первая процедура была осуществлена Эратосфеном (276–194 до н. э.), вторая – Посидонием (ок. 135 – ок. 50 до н. э.).

В основу обеих процедур положена одна и та же идея: чтобы измерить размеры Земли, в качестве опоры для измерений надо взять небеса, поскольку одни и те же светила доступны одновременному наблюдению в разных местах на Земле. И поскольку расстояние от Земли до любого небесного светила превышает радиус Земли в такое большое число раз, постольку все лучи, приходящие от одного и того же светила к разным точкам на поверхности Земли, мы можем считать параллельными.

В обеих процедурах измеряется некоторая дуга земного меридиана: с одной стороны, измеряется ее действительная длина, с другой стороны – ее угловая величина, которая находится, как взаимный наклон двух отвесов или двух горизонтов. Зная угловую величину этой дуги, мы узнаем, какую долю она составляет от полной величины большого круга; измерив явным образом ее действительную длину, мы узнаем в итоге полную длину большого круга.

В методе Посидония, предположительно повторяющем измерения Евдокса, производится измерение наибольшей высоты Канопуса над горизонтом на Родосе и в Александрии; в методе Эратосфена измеряется высота Солнца над горизонтом в полдень летнего солнцестояния в Александрии и в Сиене.

Приведем отрывок из Клеомеда (I, 10), в котором описана процедура Эратосфена. Схема этой процедуры изображена ниже на рис. 4.

Эратосфен говорит, что Сиена и Александрия лежат на одном меридиане. Поскольку меридианы в космосе являются большими кругами, такими же большими кругами с необходимостью будут и меридианы на Земле. И поскольку таков солнечный круг между Сиеной и Александрией, то и путь между ними на Земле с необходимостью идет по большому кругу. Затем он говорит, что Сиена лежит на круге летнего тропика. И если бы летнее солнцестояние в созвездии Рака происходило ровно в полдень, то солнечные часы в этот момент времени с необходимостью не отбрасывали бы тени, поскольку Солнце находилось бы

точно над головой. А в Александрии в этот же час солнечные часы отбрасывают тень, поскольку этот город лежит к северу от Сиены. Эти города лежат на одном меридиане и на большом круге. На солнечных часах в Александрии проведем дугу, проходящую через конец тени гномона и его основание, и этот отрезок дуги произведет большой круг на чаше, поскольку чаша солнечных часов расположена на большом круге.

Далее, вообразим две прямые, опускающиеся под Землю от каждого гномона и встречающиеся в центре Земли. Солнечные часы в Сиене находятся отвесно под Солнцем, и воображаемая прямая проходит от Солнца через вершину гномона солнечных часов, производя одну прямую от Солнца до центра Земли. Вообразим еще одну прямую, проведенную от конца тени гномона через вершину гномона к Солнцу на чаше в Александрии; и она будет параллельна уже названной прямой, поскольку уже сказано, что прямые от разных частей Солнца к разным частям Земли параллельны. Прямая, проведенная от центра Земли к гномону в Александрии, образует с этими параллельными равные накрестлежащие углы. Один из них – с вершиной в центре Земли, при встрече прямых, проведенных от солнечных часов к центру Земли; а другой – с вершиной на конце гномона в Александрии, при встрече с прямой, идущей от этого конца к концу его же тени от Солнца, где эти прямые встречаются наверху. Первый угол опирается на дугу от конца тени гномона до его основания, а второй – на дугу с центром в центре Земли, проведенную от Сиены до Александрии. Эти дуги подобны между собой, поскольку на них опираются равные углы. И какое отношение имеет дуга на чаше к своему кругу, такое же отношение к своему кругу имеет и дуга от Сиены до Александрии. Но найдено, что на чаше она составляет  $\frac{1}{50}$  часть своего круга. Поэтому и расстояние от Сиены до Александрии с необходимостью будет составлять  $\frac{1}{50}$  часть большого круга Земли. Но оно равно 5.000 стадиев. Поэтому весь круг равен 250.000 стадиям.

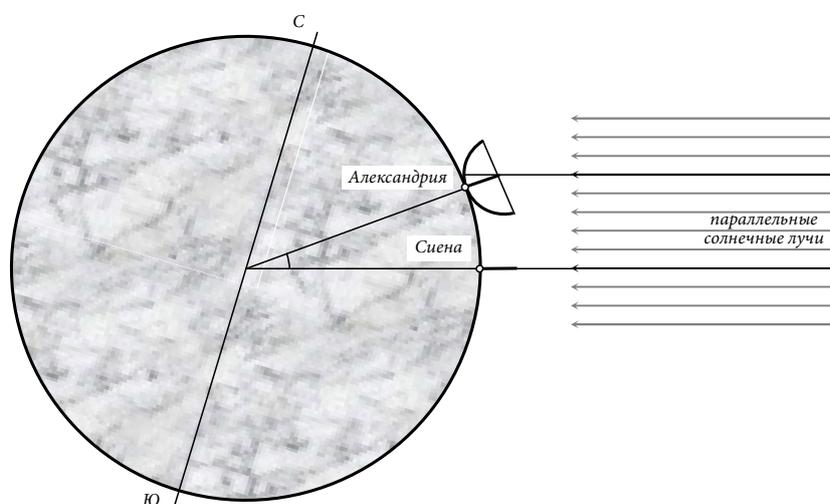


Рис. 4

Перечислим погрешности такой методики измерения. Во-первых, это ошибки, связанные с измерением углов. По современным данным разница широт Александрии и Сиены составляет  $7^{\circ}08'$ , Эратосфен же указывает разницу в  $360^{\circ} : 50 = 7^{\circ}12'$ . Этот результат получен с очень хорошей точностью, однако такое совпадение достигнуто за счет случайной компенсации ошибок. Действительные погрешности угловых измерений Эратосфена превышают  $\frac{1}{2}^{\circ}$ : Сиена лежит не на тропике, но на  $38'$  севернее тропика, и Александрия отстоит от тропика не на  $7^{\circ}12'$ , но на  $7^{\circ}46'$ .

Во-вторых, это погрешность, возникающая при измерении расстояния между городами. Если это расстояние измерялось днями движения каравана, относительная погрешность, как мне представляется, вполне могла достигать 20%, если не больше. Если же эти города соединяла хорошая и достаточно прямая дорога, по которой могли ездить повозки, эта погрешность могла быть заметно уменьшена.

Еще одна погрешность связана с тем, что Александрия и Сиена в действительности не лежат на одном меридиане, но разнесены на  $3^{\circ}$  по долготе, вследствие чего расстояние между их параллелями меньше расстояния между самими городами.

Исследователи оценивают точность измерений Эратосфена по-разному: в зависимости от того, каким именно стадием он пользовался (см. Дитмар 1965, Dutka 1993). В любом случае, мы должны признать, что измерения Эратосфена дали греческим ученым адекватное представление о размере Земли. Перейдем теперь к измерениям Посидония, также описанным у Клеомеда (I, 10).

Сообщают, что Родос и Александрия лежат на одном меридиане, и считается, что расстояние между этими городами составляет 5.000 стадиев. Допустим, что это так. Затем Посидоний говорит о звезде по имени Канопус. Если двигаться по меридиану с севера, ее становится видно на Родосе, и она видна прямо над горизонтом при надлежащем повороте космоса. Если проплыть от Родоса 5.000 стадиев до Александрии, то обнаружится, что в Александрии эта звезда поднимается на некоторую высоту над горизонтом; и когда она восходит до середины неба, ее высота составляет  $\frac{1}{4}$  от одного знака зодиака, то есть  $\frac{1}{48}$  часть от зодиака в целом. Теперь получается, что отрезок земного меридиана между Родосом и Александрией с необходимостью составляет  $\frac{1}{48}$  его часть, поскольку горизонт на Родосе и горизонт в Александрии отделяют  $\frac{1}{48}$  часть зодиакального круга. И поскольку на Земле этот отрезок считается равным 5.000 стадиям, то все остальные упомянутые отрезки тоже будут равны 5.000 стадиям. Тем самым находится величина земного круга, равная 240.000 стадиям, если только от Родоса до Александрии их 5.000; если же нет, то в отношении расстояний.

Ошибки Посидония заметно превышают ошибки Эратосфена. Во-первых, он оценивает разность широт Родоса и Александрии в  $360^\circ : 48 = 7^\circ 30'$ , хотя на самом деле она равна  $5^\circ$ . Столь заметная погрешность проистекает из неудобства наблюдений небесных светил на горизонте, поскольку здесь и видимость оказывается наихудшей, и рефракция велика. Во-вторых, измерять расстояния по морю заметно хуже, чем по суше, так как здесь мы можем основываться лишь на времени плавания корабля. Наконец, Родос и Александрия не лежат на одном меридиане, но разнесены на  $1^\circ 50'$  по долготе.

#### УГЛОВЫЕ РАЗМЕРЫ СОЛНЦА И ЛУНЫ

Измерить угловые размеры Солнца и Луны совсем просто. Для этого нужно заслонить светило некоторым предметом так, чтобы видимый поперечник этого предмета совпал с видимым размером светила (рис. 5). Делать это лучше всего на восходе или закате: и закрывающий предмет удобнее дер-

жать на одной горизонтали с глазом, и Солнце (если мы имеем дело с ним) не будет слепить нам глаза.

Зная, сколько раз поперечник закрывающего предмета укладывается в своей окружности, можно заключить, что столько же раз диаметр светила укладывается в своей окружности. Чтобы найти это отношение, надо узнать, сколько раз поперечник предмета укладывается в отрезке между глазом и предметом, а затем умножить результат на  $2\pi$  – отношение длины окружности к ее радиусу. Для грубого расчета можно принять  $\pi = 3$ ; для более точного – воспользоваться приближением Архимеда  $\pi = 3\frac{1}{7}$ .

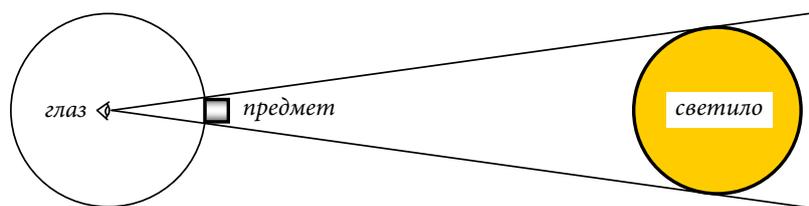


Рис. 5

Если поперечник закрывающего предмета заметно превышает диаметр зрачка, можно считать зрачок точечным. Если же эти размеры сопоставимы, надо будет сделать поправку на конечный размер зрачка; остроумный учет этой поправки предлагает Архимед (282–212 до н. э.) в *Псаммите*.

По результатам измерений Архимеда, приведенным в *Псаммите*, Солнце укладывается в своей окружности более 632, но менее 800 раз. Здесь же Архимед сообщает, что Аристарх Самосский (ок. 310 – ок. 230 до н. э.) нашел ранее, что Солнце составляет  $\frac{1}{720}$  от своего круга. Мы уже видели, что этот результат приписывался Фалесу, в чем нет ничего невозможного; некоторое смущение вызывает тот факт, что  $\frac{1}{720}$  от полного круга – это в точности  $\frac{1}{2}^\circ$ , и похоже, что этот результат подогнан под вавилонскую градусную меру, а Фалес вряд ли был с ней знаком.

В книге Аристарха Самосского *О величинах и расстояниях Солнца и Луны* одно из базовых положений гласит, что «Луна стягивает  $\frac{1}{15}$  часть знака Зодиака», что примерно в 4 раза превышает истинное значение. Однако как мог Аристарх допустить такую грубую ошибку? Этот факт вызывает тем большее недоумение в свете приведенного выше свидетельства Архимеда.

Для дополнительного контроля я произвел измерение видимого диаметра Луны из окна своего дома, воспользовавшись подручными средствами. Цилиндр диаметром 14 мм полностью закрывает Луну на расстоянии 160 см. Для уменьшения эффектов, связанных с конечным размером зрачка, наблюдение велось через отверстие диаметром около 1 мм. Поперечник Луны укладывается в большом круге  $1600 \cdot \frac{44}{7} : 14 = 718$  раз, для круглого счета 720; это и есть результат, приписываемый Фалесу и Аристарху.

Древним был известен еще один любопытный способ измерения видимого углового диаметра Солнца и Луны, который описывает Клеомед (II, 1):

С помощью водяных часов показывается, что если бы Солнце было однофутовым, то большой небесный круг составлял бы 750 футов. Ведь при помощи водяных часов обнаруживается, что Солнце составляет  $\frac{1}{750}$  своего круга. За то время, пока Солнце поднимается из-за горизонта, из них вытекает, скажем, киаф; а за целые сутки из них вытекает 750 киафов воды. И говорят, что этот способ был впервые придуман египтянами.

К этому способу надо сделать два замечания. Во-первых, измерения надо проводить в день весеннего или осеннего равноденствия, когда Солнце находится на небесном экваторе. Во-вторых, в расчеты нужно внести поправку, учитывающую наклон экватора по отношению к горизонту. Если  $\theta$  – широта местности,  $\Delta t$  – время солнечного восхода,  $T$  – длительность солнечных суток, то угловой поперечник Солнца равен

$$360^\circ \cdot \frac{\Delta t}{T} \cdot \cos \theta.$$

#### ИЗМЕРЕНИЕ ДИАМЕТРА ЛУНЫ И РАССТОЯНИЯ ДО НЕЕ: ПЕРВЫЙ МЕТОД

Первый метод измерения диаметра Луны основан на наблюдении лунного затмения и сравнении видимого диаметра Луны с видимым диаметром земной тени. Этот способ описывает Аристарх Самосский в книге *О величинах и расстояниях Солнца и Луны*; аналогичное описание приводит Клеомед (II, 1). Прежде всего, вспомним о равенстве видимых размеров Солнца и Луны; в силу этого равенства можно заключить, что во время полного солнечного затмения Луна касается земной поверхности самой вершиной своего теневого конуса (рис. 6). Тем самым на расстоянии от Земли до Луны поперечник земной тени уменьшается по сравнению с диа-

метром самой Земли в точности на диаметр Луны. Принимая наблюдения Аристарха, согласно которым Луна укладывается в земной тени 2 раза, заключаем, что Луна меньше Земли в 3 раза.

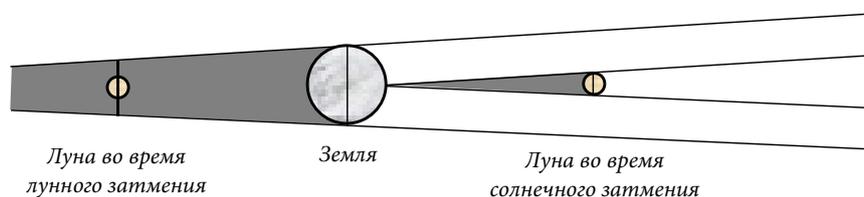


Рис. 6

Это рассуждение, конечно же, основывается на следующем базовом допущении, обсуждаемом Аристархом: расстояние до Солнца во много раз превосходит расстояние до Луны, и размеры Солнца заметно превосходят не только размеры Луны, но и размеры Земли. Именно поэтому образующие обоих конусов в рассмотренной схеме можно считать параллельными.

Оценим на основании данных Аристарха-Архимеда расстояние до Луны. Считая диаметр Земли большим диаметра Луны в 3 раза, и принимая для  $\pi$  значение  $3\frac{1}{7} = 22\frac{2}{7}$ , получаем, что радиус лунной орбиты составляет  $720 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{7}{22} = 66$  земных радиусов.

Основным источником погрешностей этой методики является неточность определения видимого поперечника земной тени. Поскольку тень целиком нам не видна, но видна лишь нечеткая граница тени на поверхности Луны, воображаемое достраивание тени до целого круга не является простой задачей. Клеомед (2.1) приводит для определения диаметра лунной тени такие рассуждения:

Говорят, что Луна при затмениях дважды укладывается в земную тень. Ведь за какое время она входит в тень, в течение такого же времени она и скрывается в тени, так что получаются три равных времени: одно – вхождения, второе – сокрытия, третье – выхода из тени первого диска, прямо обозначенное вслед за вторым временем.

## УТОЧНЕНИЕ ПЕРВОГО МЕТОДА У ГИППАРХА И ПТОЛЕМЕЯ

Папп в *Математической библиотеке* (VI, 71) приводит уточненные результаты для диаметра Луны и расстояния до нее, полученные крупнейшим астрономом античного мира Гиппархом (ок. 190 – ок. 110 до н. э.). Согласно этим результатам, Луна укладывается в круге своей орбиты 650 раз; диаметр Луны укладывается в поперечнике земной тени  $2\frac{1}{2}$  раза, и поэтому Луна меньше Земли в  $3\frac{1}{2}$  раза. Отсюда получаем, что радиус лунной орбиты составляет  $650 \cdot \frac{2}{7} \cdot \frac{7}{22} = 59$  земных радиусов.

Как получил свои результаты Гиппарх, мы не знаем (см. реконструкцию его методов в работах Swerdlow 1969, Toomer 1973). Зато нам известны более поздние выкладки Клавдия Птолемея (ок. 87 – 165 н. э.), из которых устанавливаются и видимый размер Луны, и величина земной тени. Эти выкладки, описанные в *Альмагесте* (V, 14), основаны на сравнении результатов двух частных лунных затмений, наблюдавшихся вавилонскими астрономами. В первом затмении наибольшая фаза составляла  $\frac{1}{4}$  от диаметра Луны; при этом вычисленное по времени затмения угловое расстояние от центра Луны до узла лунной орбиты было равно  $\omega_1 = 9^\circ 20'$ . Во втором затмении наибольшая фаза составляла  $\frac{1}{2}$  от диаметра Луны; при этом угловое расстояние от центра Луны до узла лунной орбиты было равно  $\omega_2 = 7^\circ 48'$  (рис. 7; одно затмение происходит вблизи восходящего узла лунной орбиты, а другое – вблизи нисходящего).

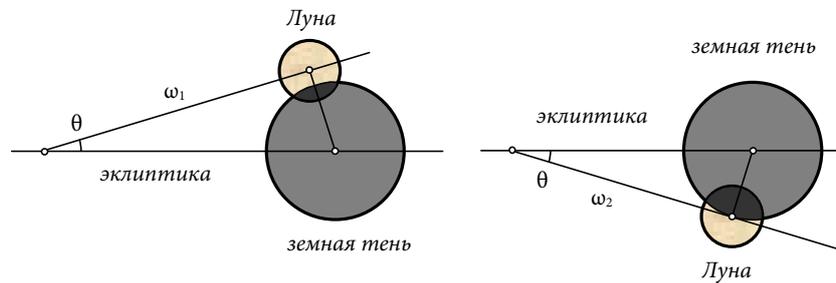


Рис. 7

Приближенно заменяя сферические прямоугольные треугольники плоскими, из подобия треугольников заключаем, что

$$\frac{r_{\tau} + \frac{1}{2}r_{\lambda}}{r_{\tau}} = \frac{\omega_1}{\omega_2},$$

откуда

$$\frac{r_{\tau}}{r_{\lambda}} = \frac{\omega_2}{2(\omega_1 - \omega_2)} = \frac{7^{\circ}48'}{3^{\circ}04'}.$$

Это отношение Птолемей приближает с избытком как  $2\frac{3}{5}$ , хотя с такой же точностью его можно приблизить с недостатком как  $2\frac{1}{2}$ , сохранив результат Гиппарха.

Определим теперь угловые размеры лунной тени. Из наблюдений известно, что угол  $\theta$  между лунной орбитой и эклиптической составляет  $5^{\circ}$ ; тем самым

$$d_{\tau} = 2r_{\tau} = 2\omega_2 \cdot \sin\theta = 1^{\circ}21'20''.$$

Отсюда находится видимый поперечник Луны; по данным Птолемея он составляет  $d_{\lambda} = d_{\tau} : 2\frac{3}{5} = 31'20''$ .

Основная погрешность этого измерения связана с определением наибольшей фазы затмения. Эта фаза определялась на глаз в «дактилях», составлявших  $\frac{1}{12}$  видимого диаметра Луны; бóльшая точность здесь недоступима.

#### ИЗМЕРЕНИЕ ДИАМЕТРА ЛУНЫ И РАССТОЯНИЯ ДО НЕЕ: ВТОРОЙ МЕТОД

Второй метод измерения диаметра Луны основывается на одновременном наблюдении солнечного затмения в двух пунктах, находящихся на одном меридиане на разных широтах. Этот метод применялся Гиппархом, опиравшимся на наблюдения солнечного затмения 14 марта 190 до н. э. (в астрономической датировке –189 г.). Папп в *Комментарии на Альмагест* (68.5–11) сообщает о результатах Гиппарха следующее:

В первой книге О размерах и расстояниях он берет следующее наблюдение: затмение Солнца, которое в районе Геллеспонта было полным, так что не было видно ни одной его части, в Александрии Египетской было затемнено на  $\frac{4}{5}$  диаметра. С его помощью он доказывает в первой книге, считая радиус Земли рав-

ным единице, что наименьшее расстояние Луны равно 71, наибольшее – 83, и среднее – 77.

Основанные на этом же наблюдении рассуждения имеются у Клеомеда (II, 3). Исходя из предположения о том, что Солнце удалено от нас во много раз дальше, чем Луна, и его параллаксом в этой задаче можно пренебречь, мы можем заключить, что поперечник Луны составляет 5 расстояний между Геллеспонтом и Александрией (рис. 8). По данным Клеомеда это расстояние составляет 10.000 стадиев. Тем самым диаметр Луны будет составлять 50.000 стадиев. Этот результат завышен более чем в два раза; если пользоваться оценкой Эратосфена для диаметра Земли в 80.000 стадиев, и оценкой Гиппарха, согласно которой диаметр Земли в  $2\frac{1}{2}$  раза больше диаметра Луны, диаметр Луны должен быть равен 22.860 стадиев.

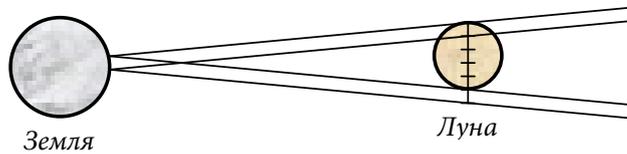


Рис. 8

Первый источник ошибки – это завышение расстояния от Александрии до Геллеспонта, связанное с трудностью измерения морских путей (по Страбону это расстояние равно 7.000 стадиев). Впрочем, разность широт между двумя городами может быть измерена астрономически, и это измерение будет более точным; надо думать, что такими астрономическими данными пользовался Гиппарх. Приняв разность широт Александрии и Геллеспонта в  $9^\circ$ , получаем, что широтное расстояние между городами равно 1000 км, и поперечник Луны равен 5000 км; действительный же поперечник Луны равен 3750 км, так что верный результат даже при этих данных превышен в 1,35 раза.

Второй источник ошибки связан с невозможностью точного измерения фазы затмения на глаз. Наблюдение полного затмения на Геллеспонте можно считать достоверным; но насколько достоверно то, что фаза частного затмения в Александрии была равна  $\frac{4}{5}$ , а не, скажем,  $\frac{3}{4}$ ? А ведь при фазе в  $\frac{3}{4}$  и расстоянии в 1000 км результат получился бы равным 4000 км с ошибкой всего в 7%.

Кроме того, нужно внести в результат поправку, связанную с тем, что во время затмения Солнце могло наблюдаться не на перпендикуляре к воображаемому отрезку, соединяющему Геллеспонт и Александрию.

#### ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЯ ДО ЛУНЫ: ТРЕТИЙ МЕТОД

Третий метод определения расстояния до Луны основанный на измерении ее параллакса, описывает Клавдий Птолемей в *Альмагесте* (V, 13). В этом методе предполагается, что мы умеем вычислять для данного момента времени действительное положение Луны на небе относительно центра Земли. Идея метода основывается на следующем утверждении: поскольку Луна наблюдается не из центра Земли, но с земной поверхности, мы увидим ее несколько сдвинутой по отношению к тому месту на небе, куда ее помещает теоретическое предсказание (рис. 9).

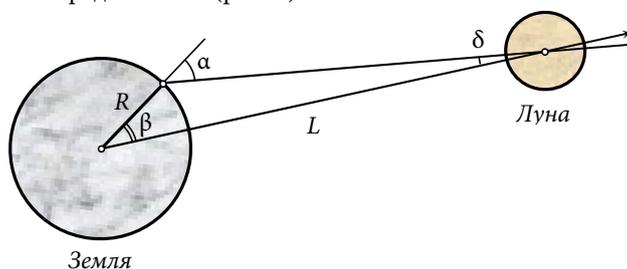


Рис. 9

Пусть углы между вертикалью наблюдателя и направлениями на Луну, проведенными из пункта наблюдения и из центра Земли, равны  $\alpha$  и  $\beta$  соответственно. Угол параллакса  $\delta$ , под которым радиус наблюдателя виден из центра Луны, есть  $\delta = \alpha - \beta$ . Расстояние между центрами Земли и Луны  $L$  может быть выражено через радиус Земли  $R$  по теореме синусов, аналогом которой пользуется Птолемей:

$$\frac{L}{R} = \frac{\sin(\pi - \alpha)}{\sin \delta} = \frac{\sin \alpha}{\sin(\alpha - \beta)}.$$

Чтобы угол параллакса  $\delta$  был по возможности бóльшим, угол  $\alpha$  также должен быть по возможности бóльшим. Для фиксации момента времени, к

которому будут приводиться расчеты положения Луны, измерения надо проводить при прохождении Луны через небесный меридиан. При этом, чтобы Луна проходила через небесный меридиан на наибольшем удалении от зенита, для наблюдений желательно выбрать такой день, когда Луна находится вблизи точки зимнего солнцестояния.

В приводимых Птолемеем наблюдательных данных  $\alpha = 50^\circ 55'$ ; вычисленный для момента наблюдения угол  $\beta = 49^\circ 48'$ ; отсюда

$$\frac{L}{R} = \frac{\sin(50^\circ 55')}{\sin(1^\circ 07')} \approx 40.$$

Получив этот результат, Птолемей переходит к дальнейшим расчетам, основанным на его модели движения Луны. Эта модель хорошо описывает перемещение Луны по долготе и широте, однако для лунных расстояний она дает очень странный результат: эти расстояния могут меняться почти в два раза. Это, конечно же, неправда: ведь поперечник видимого диска Луны меняется всего лишь на 14% (обсуждение этой модели см. Бронштэн 1988). Однако Птолемей пользуется этой моделью для расчетов расстояний, несмотря на ее непригодность. Производя пересчет к сизигиям (то есть к новолуниям и полнолуниям), он получает, что среднее расстояние до Луны в сизигиях составляет 59 земных радиусов. Из-за движения Луны по эпициклу, радиус которого в модели Птолемея равен 5 земным радиусам, расстояние до Луны в сизигиях по Птолемею может меняться от 54 до 64 земных радиусов.

Достоверность этих измерений и расчетов вызвала сильное недоверие исследователей (см. Ньютон 1985, 188–192). Во-первых, для получения в наблюдении достоверного результата в 60 земных радиусов угол параллакса  $\delta$  должен быть уменьшен в полтора раза, до  $45'$ , а это означает, что ошибка его измерения составила  $22'$  или  $\frac{3}{4}$  видимого поперечника Луны, что неправдоподобно. Во-вторых, подгонка окончательного ответа под известный Птолемею результат Гиппарха явно бросается в глаза, а ведь для пересчета лунного расстояния к сизигиям Птолемей использовал такую кинематическую модель, которая, как мы понимаем, совершенно непригодна для определения лунных расстояний.

## ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЯ ДО СОЛНЦА: ПЕРВЫЙ МЕТОД

Это измерение представляется гораздо более интересным, но и гораздо более трудным по сравнению с предыдущим. Архимед в *Псаммите* пишет, что из его предшественников Евдокс считал диаметр Солнца в 9 раз большим диаметра Луны, Фидий, отец Архимеда – в 12 раз больше, а Аристарх пытался доказать, что диаметр Солнца более чем в 18 раз, но менее чем в 20 раз больше диаметра Луны.

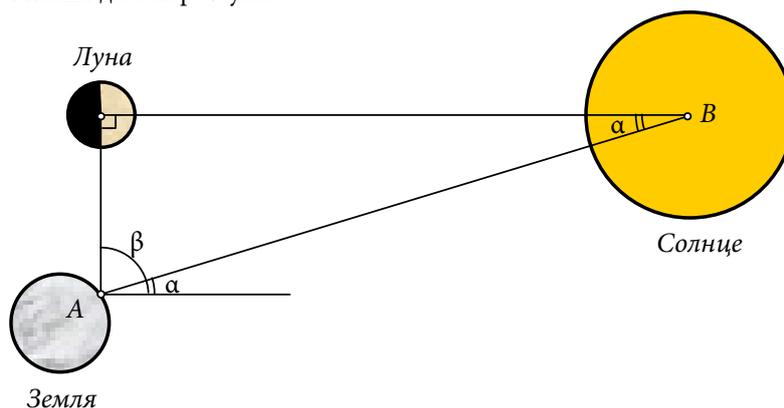


Рис. 10

Рассуждения Аристарха описаны им самим достаточно подробно. Они основываются на следующем примечательном и в какой-то мере неожиданном наблюдении. Посмотрим на Луну, когда она освещена ровно наполовину. Ясно, что направление «Луна-Солнце» в этот момент перпендикулярно направлению «Луна-Земля»: ведь Солнце освещает Луну сбоку (рис. 10). Часто бывает так, что мы видим на небе половинку Луны и одновременно с ней – Солнце; посмотрим, какой угол  $\beta$  образуют между собой направления «Земля-Луна» и «Земля-Солнце», проведенные от наблюдателя к центрам обоих светил. Простейшее оценочное измерение показывает, что этот угол весьма близок к прямому; а это означает, что расстояние от Земли до Солнца во многие разы превышает расстояние от Земли до Луны.

Надо думать, что это наблюдение и соответствующий вывод из него делались и раньше. Идея же Аристарха состояла в использовании этой схемы для измерения расстояния от Земли до Солнца, которое он попытался вы-

разить в расстояниях от Земли до Луны. Если мы сумеем измерить угол  $\alpha$ , дополняющий угол  $\beta$  до прямого угла, путем дальнейших расчетов мы сумеем узнать, во сколько раз искомая гипотенуза  $AB$  больше уже известного нам катета  $AC$ .

К сожалению, весь этот проект оказался чреватым колоссальными погрешностями, – но ведь Аристарх об этом не знал! Проделав свои измерения, он пришел к выводу о том, что  $\alpha = 3^\circ$ , и сделал на этой основе свои расчеты. В действительности же  $\alpha = 10'$ , и его исключительно трудно измерить. А из отношения углов мы можем заключить, что Аристарх уменьшил расстояние от Земли до Солнца примерно в 20 раз.

Главным источником ошибки в этом методе является трудность определения момента, в который надо производить наблюдение. За один час угловое расстояние между Луной и Солнцем меняется примерно на  $\frac{1}{2}^\circ$ . Момент времени, когда Луна освещена ровно наполовину, должен быть определен с соответствующей точностью. Сделать это прямым наблюдением Луны невозможно; но расчетный путь тоже не дает ничего обнадеживающего ввиду неравномерности наблюдаемого движения Луны по орбите.

#### ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЯ ДО СОЛНЦА: ВТОРОЙ МЕТОД

Известно, что Гиппарх также измерял размер Солнца и расстояние до него и нашел, что объем Солнца больше объема Земли в 1880 раз, по сообщению Теона Смирнского (197.10), либо в 1050 раз, по сообщению Клеомена (II, 1). Извлекая кубический корень, находим отношение солнечного и земного диаметров для первого случая  $12\frac{1}{3}$ , для второго случая  $10\frac{1}{6}$ ; эти результаты схожи с результатом Аристарха, и столь же безосновательны.

Клавдий Птолемей представил свои выкладки в *Альмагесте* (V, 15). Будучи завязанными на принятую Птолемеем модели движения Луны, они представляются крайне сомнительным уже в своих исходных посылах. Приведем их для общей полноты картины, чтобы еще раз почувствовать пределы тех измерительных методов, которыми пользовались греческие астрономы.

Птолемей начинает со следующей посылки: угловой размер Луны, определенный по ее параллаксу, составляет  $31'20''$  в сизигиях, если Луна при этом удалена от Земли на наибольшее расстояние, равное 64 земным радиусам; при этих условиях угловой размер Луны равен угловому размеру

Солнца. (Эта посылка неверна – ведь из нее следует, что кольцевые солнечные затмения невозможны, а они все-таки бывают. Но посмотрим, как строится рассуждение дальше.) При этом условии видимый поперечник Луны укладывается в круге лунной орбиты  $360^\circ : 31'20'' = 689$  раз. Тем самым радиус Луны, отнесенный к земному радиусу, равен  $(3\frac{1}{7} \cdot 64) : 689 = 0,292$ .

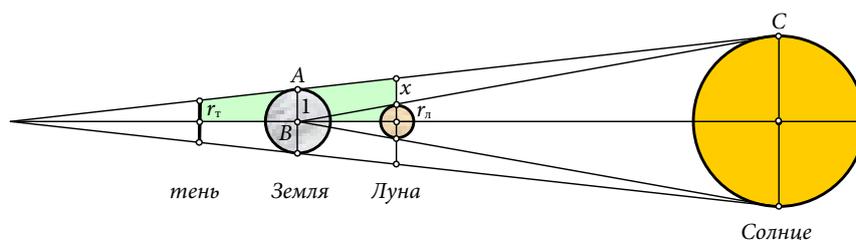


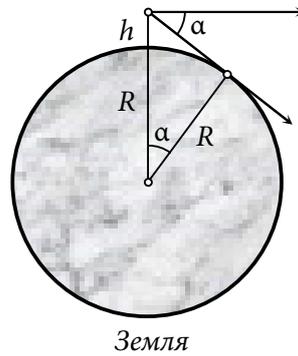
Рис. 11

Далее Птолемей использует схему, изображенную на рис. 11. В трапеции, основаниями которой являются земная тень и сечение Луны, сумма оснований равна удвоенной средней линии:  $r_т + r_л + x = 2$ ; радиус Земли принят за единицу. По приведенным выше данным,  $r_т = 2\frac{3}{5} r_л$ ; отсюда  $x = 2 - 3\frac{3}{5} r_л = 2 - 1,05 = 0,05$ .

Заметим далее, что лучи AC и BC на перегоне от Земли до Луны сошлись на  $\frac{1}{20}$  исходного интервала. Тем самым их полное схождение произойдет на 20 таких перегонах, а потому расстояние от Земли до Солнца в 20 раз больше расстояния от Земли до Луны. Отсюда следует, что диаметр Солнца в 20 раз больше диаметра Луны, и в  $20 \cdot 0,292 = 5,84$  раза больше диаметра Земли. (На самом же деле диаметр Солнца больше диаметра Земли в 109 раз, что свидетельствует о полной бесперспективности этого метода.)

#### ПРИЛОЖЕНИЕ 1: ИЗМЕРЕНИЕ ДИАМЕТРА ЗЕМЛИ У АЛ-БИРУНИ

Выдающийся среднеазиатский ученый Абу Райхан Бируни (973–1048) описывает в своей *Геодезии* (Бируни 1966, 214–217) альтернативный метод измерения диаметра Земли, не требующий астрономических наблюдений.



Земля

Рис. 12

Для выполнения этого измерения нужно найти высокую гору, поднимающуюся над берегом моря или плоской равниной, и определить с помощью геодезических методов ее высоту  $h$  по отвесу. Затем, поднявшись на вершину, следует определить угол  $\alpha$  между направлением на линию горизонта и перпендикуляром к отвесу (рис. 12). Элементарные выкладки приводят к формуле

$$\frac{R}{h} = \frac{\cos \alpha}{1 - \cos \alpha}.$$

Бируни сообщает, что первым этим методом воспользовался Санад ибн Али (ок. 830), наблюдавший с высокой горы понижение Солнца в момент его захода в море. Сам Бируни произвел аналогичные наблюдения, находясь в Индии в крепости Нандна. Недалеко от крепости возвышалась гора, высоту которой Бируни определил в 650 локтей. При наблюдении с ее вершины линия визирования опустилась от горизонтали на  $0^{\circ}34'$ ; синус этого угла с хорошей точностью равен 0,01. Радиус Земли, рассчитанный по этим данным, равен 13.000.000 локтей. Отсюда один градус земного меридиана равен 227.000 локтей. Поскольку в одной миле, которой пользовался Бируни, содержится 4000 локтей, тем самым один градус земного меридиана равен  $56\frac{3}{4}$  милям (это расчет мой, у самого Бируни по его таблицам получился результат в 56 миль).

Бируни сравнивает свой результат с результатами, которые получили из астрономических наблюдений две группы ученых, работавших в 827 г. в долине Синждара; у одной группы это 56 миль, у другой –  $56\frac{2}{3}$  мили. Однако полученное высокое согласие его результатов с результатами предшественников вызывает у меня некоторое недоверие. В самом деле, мог ли геодезический инструмент, которым он пользовался, обеспечить точность, большую  $5'$ ? А ведь ошибка в  $5'$  приводит здесь к погрешности измерения в 15% и к погрешности результата в 30%. А чтобы получить результат с погрешностью в 2%, надо измерять угол с погрешностью в 1%, то есть с точностью в  $20''$ , что невероятно.

Я склонен подозревать, что порядок действий Бируни в этой ситуации был таким. Прежде всего, он взял значение радиуса Земли  $R$ , полученное его предшественниками, доверяя ему как весьма точному. Затем он измерил высоту горы  $h$  и вычислил косинус угла, на который должна отклониться от горизонтали линия визирования:

$$\cos \alpha = \frac{R}{R+h}.$$

Косинус был пересчитан в синус, а по синусу найден угол. Зная угол, можно заранее настроить визирную линейку так, чтобы она отклонялась на этот угол от горизонтали. Теперь можно подняться на вершину, выставить вертикаль инструмента, посмотреть в визир и убедиться, что он направлен в точности на горизонт. Правда, сделать какие-либо измерительные поправки при этом вряд ли удастся, но согласие результатов скорее всего будет достигнуто.

#### **ПРИЛОЖЕНИЕ 2: ПЕРВЫЕ ДОСТОВЕРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ РАССТОЯНИЯ ДО СОЛНЦА**

Основную идею для абсолютного измерения какого-нибудь расстояния внутри Солнечной системы дает метод параллакса. Пусть два астронома одновременно наблюдают одну и ту же планету из двух различных точек Земли. Если мысленно совместить обе картины, то два изображения планеты на фоне далеких звезд будут смещены одно относительно другого. Задача состоит в том, чтобы измерить это смещение и вычислить по нему расстояние до планеты.

Попробуем понять, какова реальная сложность такого рода измерений. Для этого воспользуемся известными данными о размерах планет и расстояниях до них. К примеру, пусть наблюдения ведутся за такой планетой, как Марс. Диаметр Марса равен 6750 км, расстояние от Земли до Марса в великое противостояние составляет около 60 млн. км. В это время Марс виден с Земли под углом  $23''$  – так же, как десятикопеечная монета с расстояния 150 м.

Марс в поперечнике в два раза меньше Земли. Пусть расстояние между пунктами наблюдения равно диаметру Марса, тогда и параллактический сдвиг будет равен поперечнику диска Марса. Если мы хотим определить расстояние до Марса с точностью в 5%, нам нужно будет померить параллакс с такой же точностью. Тем самым нам нужно будет измерить небесные координаты какой-либо точки на видимом диске Марса с точностью в  $1''$ .

Еще одна проблема состоит в том, что оба наблюдения надо выполнять в разных местах одновременно – с точностью до нескольких секунд. В самом деле, Марс в противостоянии движется относительно Земли со скоростью 360 км/мин, сдвигаясь на 5% диаметра диска за 1 минуту. Поэтому если оба наблюдения не уложатся в минутный интервал, относительный сдвиг изображений будет вызван уже не только параллаксом, но и перемещением Марса на фоне неподвижных звезд.

Поскольку при наблюдениях возможны технические неполадки, могут быть проблемы с погодой и т. п., нужно заранее согласовывать программу наблюдений – чтобы за одну ночь в назначенные моменты времени делалось несколько замеров, а сами наблюдения велись в течение нескольких недель.

Первую приемлемую оценку расстояния от Земли до Солнца таким способом получили Дж. Д. Кассини и Ж. Рише. В 1672 году, когда Марс находился в великом противостоянии с Землей, они провели свои наблюдения одновременно в Париже и в Кайенне – административном центре Французской Гвианы. Наблюдавшийся параллакс составил  $24''$ . По результатам этих наблюдений было найдено расстояние от Земли до Марса, которое было затем потом пересчитано в расстояние от Земли до Солнца – 140 млн. км. (По современным данным, это расстояние составляет 150 млн. км.)

Если бы параллактическое смещение можно было наблюдать на фоне некоторого «экрана», измерения несколько упростились бы. Кеплер еще в 1624 году предложил измерять расстояния между объектами Солнечной

системы, наблюдая прохождение Венеры по диску Солнца из разных точек Земли.

Прохождение Венеры – это достаточно редкое явление, поскольку Венера в момент соединения с Солнцем должна оказаться точно на эклиптике. В XVIII веке оно наблюдалось в 1761 и 1769 годах. Надо было организовать наблюдения из разных точек Земли, по возможности максимально удаленных друг от друга; для этого под эгидой Французской Академии Наук была организована большая международная программа, в которой участвовали ученые из разных стран, проводившие наблюдения во всех концах Земли. (Конечно, простая поездка за тридевять земель ради одного только наблюдения прохождения Венеры, которое может к тому же не состояться из-за плохой погоды – это слишком накладное мероприятие; поэтому наблюдение прохождения Венеры входило в программу многих комплексных географических экспедиций, направленных в далекие края разными странами.) В результате проведенных наблюдений для астрономической единицы была получена величина в пределах от 147 до 153 миллионов километров.

# СФЕРИЧЕСКАЯ ЗЕМЛЯ ОТ ДРЕВНИХ ГРЕКОВ ДО ЭПОХИ ВЕЛИКИХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОТКРЫТИЙ

А. И. ЩЕТНИКОВ

## ВВЕДЕНИЕ

Возникший в XIX веке культурно-идеологический миф о том, что образованные люди средневековой Европы, в отличие от своих древнегреческих предшественников, считали Землю плоской, достаточно широко обсуждался в литературе; истории создания этого мифа и его опровержению посвящена книга Дж. Б. Рассела *Изобретение плоской Земли* (Russell 1991).

Эта тема исходно была связана с обсуждением плавания Христофора Колумба. Знал ли Колумб, что до настоящей Индии ему никак не доплыть, потому что расстояние до нее в западном направлении слишком велико? Или же он всецело руководствовался картой Тосканелли, на которой расстояние на запад от берегов Европы до Японии было примерно таким же, как действительное расстояние до Центральной Америки, а о других измерениях размеров Земли ему ничего не было известно? Если Колумбу все-таки были известны действительные размеры земного шара, то не выходит ли так, что он с самого начала плыл не в Индию, а к другим землям за Атлантическим океаном, о которых у него были какие-то сведения? Литература по этому вопросу также весьма обширна. Интересующемуся читателю я могу рекомендовать весьма обстоятельный очерк по этой теме, принадлежащий Мамедбейли (1961).

Означенные выше вопросы в этом обзоре я обсуждать вообще не буду, поскольку меня в гораздо большей степени интересует другая сторона дела.

На примере учения о круглой Земле мы можем посмотреть, как устроена научная традиция и как она работает. Это учение возникло в истории человеческой культуры один-единственный раз – в Древней Греции, в V веке до н. э. Развившись до некоторой совокупности доказательств, рабочих моделей и дальнейших умозаключений, оно приобрело стандартную форму изложения, в которой и передавалось от греков к латинянам, индийцам, сирийцам, затем – на исламский Восток, а от мусульман – к жителям Западной Европы. И именно этой стандартной формой, ее сохранением и отклонениям, возникающим при ее трансляции, мы займемся ниже.

#### ВОЗНИКНОВЕНИЕ УЧЕНИЯ О СФЕРИЧЕСКОЙ ЗЕМЛЕ

Начальное становление теории двух сфер, согласно которой сферическая Земля находится в центре сферического Неба, может быть описано лишь в самых общих деталях по причине отсутствия у нас необходимых источников. Прежде всего, можно с уверенностью сказать, что такой теории не было ни у египтян, ни у вавилонян, так что она является греческим изобретением (см. Нейгебауер 1968, Ван-дер-Варден 1991). Вавилонская астрономия занималась расчетами и предсказаниями видимых движений небесных светил; и похоже, что вопрос о том, как эти светила располагаются в пространстве на самом деле, вавилонян не занимал. Греки же, напротив, с самого начала своих занятий науками целенаправленно занялись выдвижением астрономических гипотез, объясняющих небесные явления.

Идею о том, что Земля имеет форму шара, традиция приписывает Пифагору, а также его младшему современнику Пармениду (см. Жмудь 1990, 115). Геометрическая модель двух сфер, небесной и земной, включающая в себя учение о суточном вращении звездного неба, о годовом движении Солнца по эклиптике и о том, какие небесные явления наблюдаются в различных климатах Земли, развивалась греческими математиками по меньшей мере с конца V века до н. э. К сожалению, детали этой истории нам почти неизвестны, зато известен конечный результат: математическому описанию этой модели посвящен трактат *О движущейся сфере*, созданный Автоликом из Питаны в конце IV века до н. э., и являющийся первым целиком дошедшим до нас древнегреческим сочинением по математике.

## АРИСТОТЕЛЬ

Первое подробное изложение учения о сферической Земле дает Аристотель (384–322 до н. э.) в трактате *О небе*. Этот трактат – не астрономический; большая его часть посвящена изложению собственных философских идей Аристотеля, касающихся общего устройства Вселенной. Прежде всего, здесь вводится понятие о двух видах простых движений: первое – это вращение по кругу с постоянной скоростью, второе – это движение по прямой к центру мира и в противоположном направлении от этого центра. Первый вид движения приписывается самому Небу и прочим небесным телам, второй вид – четырем элементам. Шарообразное небо, движущееся равномерным круговым движением, объявляется вечным и неуничтожимым. Сферическая Земля помещается в центр космоса и объявляется неподвижной: ее частям присуще только движение по прямой, поэтому вращательным движением она двигаться не может.

В трактате *О небе*, помимо философских спекуляций, содержатся доводы научного характера, посвященные доказательствам шарообразности Земли и излагаемые в 14 главе II книги. Прежде всего, шарообразность Земли объясняется, исходя из соображений механического равновесия взаимодействующих частей:

Земля по необходимости имеет шарообразную форму: ведь каждая из ее частей имеет вес вплоть до середины, и так как меньшая теснима большей, то они не могут образовать волнистую поверхность, но подвергаются взаимному давлению и уступают друг другу до тех пор, пока не будет достигнута середина (297a8–12).

Этот довод воспроизводился впоследствии не только в астрономических сочинениях, но также и в работах по механике: основанные на нем доказательства мы видим в первой книге трактата Архимеда *О плавающих телах*, и в частности, в предложении 2, где доказывалось, что «поверхность установившейся неподвижно жидкости имеет форму шара с тем же центром, что и у Земли».

Приводит Аристотель и ряд доказательств шарообразности Земли, основанных на наблюдениях небесных явлений. Первое доказательство связано с наблюдениями лунных затмений:

Это доказывалось, исходя из явлений, воспринимаемых чувствами. Ведь в противном случае сегменты при лунных затмениях не были бы такими. Обычно месячные фазы принимают всевозможные формы (они бывают и прямыми, и двояковыпуклыми, и вогнутыми), а в затмениях отграничивающая линия всегда дугообразна. Следовательно, раз Луна затмевается потому, что ее заслоняет Земля, то причина такой формы – округность Земли, и Земля шарообразна (297b23–30).

Второе доказательство связано с изменениями картины звездного неба при передвижении наблюдателя к северу или к югу:

Из наблюдений звезд с очевидностью следует не только то, что Земля круглая, но и то, что ее размер невелик. Стоит нам немного переместиться к югу или к северу, как круг горизонта явно становится другим: звездное небо над головой значительно меняется, и при переезде на север или на юг видны не одни и те же звезды. Так, некоторые звезды, видимые в Египте и в окрестности Кипра, не видны в северных странах, а звезды, которые в северных странах видны постоянно, в указанных областях заходят. Таким образом, из этого ясно не только то, что Земля круглой формы, но и то, что эта сфера невелика: иначе столь незначительные перемещения не вызывали бы столь быстрых изменений (297b31–298a9).

Далее Аристотель приводит важные, хотя и курьезные соображения географического характера, в некотором смысле намечающие будущий путь Колумба:

Поэтому те, кто полагают, что область Геракловых столпов соприкасается с областью Индии и таким образом море является единым, придерживаются не таких уж невероятных воззрений. В качестве довода они указывают на слонов, род которых обитает в обеих крайних областях: края таковы потому, что соприкасаются между собой (298a9–15).

#### ИЗМЕРЕНИЕ РАЗМЕРОВ ЗЕМЛИ

Об измерениях размеров Земли в античную эпоху можно прочитать в предыдущем очерке, поэтому здесь я ограничусь кратким обзором. Аристотель в трактате *О небе* сообщает о первых попытках измерения длины земной окружности:

Математики, которые берутся вычислять величину окружности, говорят, что она составляет около сорока мириад [стадиев]. Судя по этому, тело Земли долж-

но быть не только шарообразным, но и небольшим по сравнению с величиной других звезд (298a15–20).

Одним из математиков, о которых говорит Аристотель, скорее всего был крупнейший астроном IV века до н. э. Евдокс Книдский (ок. 406–355 до н. э.). Страбон в *Географии* (II, 5.14) сообщает о том, что Евдокс производил на Книде наблюдения появляющегося на горизонте Канопуса. Севернее Книда эта звезда совсем не видна; зато она видна южнее, и чем дальше на юг плыть, тем выше она поднимается. Возможно, что именно на этих наблюдениях основывался полученный Евдоксом результат.

Сорок мириад – это 400.000 стадиев. Каким стадием пользовался Евдокс, мы не знаем; но всякий стадий составляет 100 пар шагов или 600 ступней, просто шаги и ступни в разных системах мер могут несколько различаться между собой. Один стадий, переведенный в наши метры, составляет несколько меньше 200 метров; поэтому 400.000 стадиев – это несколько меньше 80.000 километров. А охват Земли по современным данным составляет приблизительно 40.000 километров. Так что сообщаемый Аристотелем результат завышен в полтора–два раза, хотя и дает правильную оценку размеров Земли по порядку величины. Основным источником ошибки, по-видимому, в данном случае оказалась сложность измерения расстояний между географическими пунктами по морю; для повышения точности такие измерения желательно производить на суше.

Еще две процедуры измерения размеров Земли описаны в трактате Клеомеда. Первое из них было осуществлено Эратосфеном (276–194 до н. э.). Считая, что Александрия и Сиена находятся на одном меридиане, Эратосфен оценил расстояние между ними в 5.000 стадиев. Далее, ему было известно, что Сиена находится на летнем тропике, поскольку в полдень летнего солнцестояния вертикальные предметы в Сиене не отбрасывают тени. В это же время в Александрии Солнце наблюдается по отношению к вертикали под углом, который по результатам измерений Эратосфена составляет  $\frac{1}{50}$  от меридионального круга. Отсюда следует, что дуга меридиана между Александрией и Сиеной составляет  $\frac{1}{50}$  полного охвата Земли. Тем самым полный охват Земли по Эратосфену составляет 250.000 стадиев.

Клеомед сообщает также об оценке размеров Земли, произведенной Посидонием (ок. 135 – ок. 50 до н. э.). В этой процедуре предполагается, что на одном меридиане находятся Родос и Александрия, и расстояние между

этими двумя пунктами оценивается в 5.000 стадиев. Известно, что Канопус на Родосе лишь незначительно поднимается над горизонтом, а в Александрии поднимается на « $\frac{1}{4}$  знака», то есть на  $\frac{1}{48}$  часть меридионального круга. Отсюда следует, что охват Земли составляет 240.000 стадиев.

Страбон в *Географии* (II, 2.2) приписывает Посидонию другой результат измерений охвата Земли, равный 180.000 стадиев. Клавдий Птолемей в своей *Географии* также пользуется охватом Земли в 180.000 стадиев, приписывая этот результат географу Марину Тирскому, своему предшественнику, жившему в I веке н. э.

#### ГРЕЧЕСКИЕ УЧЕБНИКИ АСТРОНОМИИ

Ранних греческих учебных текстов по астрономии до наших дней не дошло. Зато мы имеем четыре текста эллинистической эпохи, излагающих «стандартную модель» мироустройства, принятую в это время.

Сочинение Гемина *Введение в явления* датируется 70 годом до н. э. Трактат Клеомеда *Учение о круговращении небесных тел* написан между серединой I века до н. э. и концом II века н. э. В сочинении Теона Смирнского *Изложение математических предметов, полезных при чтении Платона*, написанном в первой половине II века н. э., имеется большой астрономический раздел; Теон пишет, что он опирается на некий обзор математических наук, составленный перипатетиком Адрастом Афродизийским, жившим в I веке н. э. Все три названных текста носят обзорный, учебный характер, и в своей совокупности представляют нам широкую картину астрономических познаний, которой обладали образованные люди этой эпохи.

К этим трем учебникам надо добавить также знаменитый *Альмагест* Клавдия Птолемея (ок. 87–165 н. э.). Большая часть этого сочинения посвящена рассмотрению астрономических моделей движения небесных тел и уточнению параметров этих моделей на основе наблюдений. Однако вводный раздел носит достаточно общий характер и излагает общепринятую модель устройства мира.

Опишем теперь саму эту модель, следуя греческим источникам. Прежде всего, в этом описании обосновывается несколько связанных между собой исходных посылок: Земля шаровидна, она находится в центре сферического космоса и относится к его размерам, как «точка к величине». Шаровидность Земли в меридиональном направлении подтверждается изменением общей

картины неба при перемещении с юга на север: меняет свою высоту небесный полюс и вместе с ним наклоняется все небо, так что некоторые южные звезды делаются невидимыми, зато некоторые северные звезды становятся незаходящими. Шаровидность Земли в широтном направлении, с востока на запад, подтверждается наблюдениями за лунными затмениями: если одно и то же затмение наблюдается в местах с разной долготой, то в пунктах, расположенных восточнее, это затмение происходит в более позднее местное время, а в пунктах, расположенных западнее – в более раннее местное время.

То, что Земля находится в центре космоса, не имеет воспринимаемого отношения к величине неба и является в нем точкой по положению, обосновывается тем, что мы всегда видим над горизонтом половину небесной сферы, и диаметрально противоположные светила одновременно заходят и восходят, а также тем, что небесные светила, за исключением Луны, не имеют видимых параллаксов.

Далее обзор переходит к описанию небесной сферы: ее полюсов, параллелей, экватора, меридианов. Рассматривается также, каким образом вращение небесной сферы наблюдается в разных земных широтах, в том числе на земном экваторе и полюсах, и водится понятие о полярных небесных кругах, отграничивающих для данного наблюдателя области незаходящих и невосходящих звезд.

После этого обсуждается истинное годовое движение Солнца по эклиптике, вводятся понятия о точках равноденствия и солнцестояния, тропические круги. Поверхность Земли разделяется на климатические пояса в соответствии с разделением небесной сферы, после чего описывается смена времен года с точки зрения наблюдателей, находящихся в этих поясах: что в течение года происходит с видимым дневным путем Солнца на экваторе, на северном и южном тропиках, в умеренных зонах, на полярных кругах, на северном и южном полюсе.

Еще одна тема, характерная для такого введения – это разделение всей земной поверхности на четыре части экватором и меридиональным кругом. В одной из таких частей живем мы, это наша ойкумена. Во второй части, находящейся с нами по одну сторону от экватора, живут наши «соседи». В третьей части, с которой мы граничим по экватору, живут «противожи-

тели». Наконец в четвертой части, диаметрально противоположной по отношению к нам, живут наши антиподы.

#### ВОЗНИКНОВЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ

Первую попытку подвести под географическую науку математический фундамент сделал Эратосфен; и не случайно он же произвел первое детально описанное измерение размеров Земли. Эту же линию математизации географии продолжил величайший греческий астроном Гиппарх из Никеи, живший в середине II века до н. э. Гиппарх признавал единственно правильным приемом составления карт такой, при котором координаты наносимых на карту пунктов определяются с помощью астрономических наблюдений.

Географические сочинения Эратосфена и Гиппарха до нас не дошли; мы знаем о них только по отдельным извлечениям у Страбона и других авторов. Страбон, живший на рубеже I века до н. э. и I века н. э., во введении к *Географии* говорит о связи своего предмета с астрономией и геометрией в следующих словах:

(I, 1.12) Гиппарх в своем сочинении против Эратосфена прекрасно доказывает, что и частный человек, и любитель наук нуждаются в знании географии, но не могут овладеть ей в достаточной степени без понимания неба и без умения определять затмения. К примеру, невозможно узнать, севернее ли Александрия Египетская Вавилона или южнее и насколько, без рассмотрения климатов. Сходным образом узнать, ближе ли какие-нибудь страны к востоку или к западу, можно только через сравнение затмений Солнца и Луны.

(I, 1.20) География более всего нуждается в поддержке геометрии и астрономии. И это воистину так. Ведь без применения методов этих двух наук нельзя точно определить фигуры, климаты, величины и все такое прочее. Но так как все относящееся к измерению Земли в целом доказывается в других сочинениях, то в этом нашем труде я должен допустить и признать правильными доказанные там положения о шаровидности мира и шаровидности земной поверхности; а еще я должен первым делом допустить, что тела влекутся к середине.

Еще одно дошедшее до нас географическое руководство было составлено Клавдием Птолемеем. Как и подобает математику, Птолемей стремился основываться на данных о местоположении географических пунктов, полученных астрономическим путем:

Математический метод в географии – это самая главная ее часть. Ведь прежде всего следует рассмотреть форму и величину всей Земли, а также ее положение относительно того, что ее охватывает, чтобы можно было после этого говорить и о нашей части – какова она и под какой параллелью небесной сферы находится каждый ее пункт. Исходя из этого, можно будет говорить о продолжительности ночи и дня, неподвижных звездах в зените и тех, которые всегда вращаются над Землей, и о том, что мы связываем с понятием об обитаемом мире. Это возвышенные и прекрасные теории, позволяющие с помощью математики обозревать само небо, каково оно по природе и как оно нас окружает, и образ Земли. Настоящую же Землю, так как она огромна и поскольку она не окружает нас, ни всю сразу, ни по частям объехать нельзя (*География I, 1*).

Однако астрономических данных у Птолемея было мало, и поэтому его труд, как и сочинения предшественников, в значительной степени основывается на сообщениях о расстояниях, которые приходится проходить караванам и судам при прохождении от одного пункта до другого.

Рассмотрим приемы определения географической широты и долготы, о которых говорит Гиппарх у Страбона, чуть более подробно. Широта – это угловое расстояние от экватора. Она равна высоте полюса над горизонтом, на чем основывается один из приемов ее измерения. Определение широты – это весьма простая процедура, и оно может быть выполнено с точностью  $\pm 1^\circ$  с помощью самых простых приборов.

Долгота – это угловое расстояние, отсчитываемое по экватору от условного нулевого меридиана до меридиана того пункта, для которого она определяется. Поскольку все меридианы на Земле одинаковы, мы можем определять лишь разность долгот для двух пунктов. Единственным доступным в античности способом астрономического измерения долготы служила описанная выше процедура, основанная на наблюдении лунных затмений. Один час разности во времени – это  $15^\circ$  разности по долготе. Даже заранее согласованное наблюдение с участием настоящих астрономов при отсутствии точных часов не обещает быть слишком точным; в большинстве же случаев приходится довольствоваться случайными сообщениями, если таковые вообще имеются. Так что с определением долгот у древнегреческих географов были значительные проблемы. По этой причине греки считали свою ойкумену более растянутой по долготе, чем она есть на самом деле. На известные страны, от островов Блаженных на западе до Китая на востоке,

Птолемей отводил 180°, Средиземное море вместо 42° долготы имело у него длину в 60°, и т. п.

#### РАЗВИТИЕ КАРТОГРАФИИ

Первую карту ойкумены, по преданию, составил Анаксимандр (первая половина VI века до н. э.). Этот тип карты, использовавшийся в V–IV веках до н. э., представлял собой круглый диск, «круг земной» (γῆς περίοδος), в центре которого находились Дельфы. Вся суша окружал океан, деливший ее заливами на три части: Европу, Азию, Ливию.

Следующий тип карты был предложен Эратосфеном. На этой карте были нанесены параллели и меридианы, образующие сетку взаимно перпендикулярных прямых. Всего Эратосфен провел на своей карте 8 параллелей и 8 меридианов, проходивших через известные ему пункты на неравных расстояниях друг от друга. Ойкумена простиралась на этой карте от Иберийского полуострова до Индии и Цейлона по долготе и от истоков Нила и Цейлона до острова Туле по широте. Карта Эратосфена представляла собой прямоугольник с соотношением сторон 2 : 1. Аналогичным образом изображали ойкумену и многие последующие географы.

Две новых картографических проекции были введены Птолемеем. Первая проекция была конической. Прямолинейные меридианы сходились на ней в одной точке, параллели изображались концентрическими окружностями. Южнее экватора эту проекцию приходилось подвергать сильному искажению, чтобы ни одна параллель не оказалась более длинной, чем экватор. На второй проекции и параллели, и меридианы изображались кривыми линиями.

#### РИМЛЯНЕ – ПЕРВОЕ КУЛЬТУРНОЕ ЗАИМСТВОВАНИЕ

Стандартную модель мира, принятую в греческой науке, описывают в своих сочинениях и образованные римские писатели, познакомившиеся с греческой ученостью. При этом все сохранившиеся описания этой модели демонстрируют стоическое влияние и возможно, восходят к одному и тому же общему источнику.

Марк Туллий Цицерон (106 – 43 до н. э.), получивший прекрасное греческое философское образование, во второй книге своего трактата *О природе богов* не только выказывает основательное знакомство с космогониче-

скими и астрономическими теориями греческих философов и астрономов, но еще и говорит о «сфере, которую недавно изготовил наш друг Посидоний, сфере, отдельные обороты которой воспроизводят то, что происходит на небе с Солнцем, Луной и пятью планетами в разные дни и ночи» (*О природе богов* II 88). Другой небесный глобус, изготовленный Архимедом, Цицерон ранее видел в Риме (*О государстве* I 21–22). По-видимому, к Посидонию, у которого Цицерон учился на Родосе, восходит и следующее описание:

А больше всего достойно восхищения то, что мир так устойчив, и представляет собою неразрывное целое, настолько приспособленное к сохранению своего существования, что более приспособленного невозможно и вообразить себе. Ибо все его части, со всех сторон стремясь к центру, производят равномерное напряжение. Наиболее же прочно тела связываются между собой тогда, когда они связаны как бы некоей охватывающей цепью, что делается той природой, которая разлита по всему миру и все совершает с умом и разумом, и все, что на самом краю, влечет и обращает к центру. Стало быть, если мир шарообразен и по этой причине все его части, равномерно расположенные со всех сторон, сами собой и между собой связаны, то по необходимости это должно относиться и к Земле, ибо, поскольку все ее части тянутся к центру (ведь центр в шаре и есть самый низ), то ничто не может помешать действию этой силы тяжести и веса. По этой-то причине море, хотя оно над землей, тяготея, однако, к ее центру, равномерно закругляется со всех сторон, и никогда не выходит из своих берегов и не разливается (*О природе богов* II 115–116).

В трактате *Об ораторе* (III, 178) Цицерон дает еще одну лаконичную формулировку устройства мира: «Небо округло, Земля находится в середине и своею собственной силой держится в равновесии».

Стойческие мотивы, связанные с возникновением мира из четырех элементов, завершающегося формированием твердой земли, омываемой морем, содержатся и в других астрономических текстах, принадлежащих латинским писателям первого века нашей эры. Автором первого астрономического трактата на латинском языке, составленного на основе греческих источников, был Гай Юлий Гигин (ок. 70 до н. э. – 17 н. э.). В первой книге своей *Астрономии* он пишет о том, что

Земля, располагаясь в середине мира, находится на одинаковом расстоянии от всех его частей, занимая центр сферы... Океан, разлившись до крайних преде-

лов сферы, омывает границы почти всей земли. Поэтому принято считать, что в него опускаются заходящие созвездия (Гигин 1997).

Марк Манилий составил в I веке н. э. *Астрономику* – первое латинское сочинение по астрологии, написанное в стихах. Первую книгу этого сочинения он начинает с рассказа о том, как из четырех элементов «родился круглый мир, омываемый со всех сторон океаном».

Земля находится в центре, окруженная воздухом и равноудаленная от всех частей мира, не плоского, но имеющего форму сферы, везде одинаково восходящего и заходящего... Такова форма природы, сохраняющаяся всегда, у нее нет ни конца, ни начала, она везде подобна и равна себе самой. И Земля, подобно Вселенной, имеет форму шара и, будучи самым тяжелым из небесных тел, занимает абсолютно центральное место (Манилий 1993, 34–35).

Плиний Старший (23 – 79 н. э.) во второй книге *Естественной истории* пишет о том, что «относительно Земли все придерживаются одинакового мнения», и излагает основы этого учения в следующих словах:

(160) Мы называем ее крутом земным и отдаем себе отчет в том, что она представляет собой шар, имеющий два полюса. При большой высоте гор и плоскости равнин у нее форма несовершенного шара, но если противоположные точки соединить посредством окружности, то Земля будет иметь вид правильного шара: это подсказывает нам и закон природы, но не по тем причинам, которые мы привели, рассказывая о небе. Ведь Небо образует полую вогнутость и со всех сторон покоится на Земле, как на своей опоре: Земля же, будучи твердой и плотной, возвышается подобно опухоли и выдается вовне. Мир стремится к своему центру, а Земля выдается из центра; огромная ее масса принимает форму шара в результате постоянного вращения мира вокруг нее... Раньше, кажется, считали, что суша занимает половину земного шара, будто она нисколько не уступает самому океану, который, огибая все вокруг, вливает и принимает в себя все прочие воды и то, что уходит в облака, питает сами звезды, столь большие и многочисленные, – какое же тогда пространство должен занимать океан? Владения этой огромной массы воды должны быть неизмеримы и бесконечны (*Античная география* 1953, 239–242).

Имеются у Плиния и разные доказательства шарообразности Земли и ее центрального положения в космосе, знакомые нам по греческим трактатам: изменение высоты полюсов при перемене климата, разница во временах лунных затмений в земных пунктах с разной долготой; впрочем, некоторые доказательства он излагает весьма путано.

Витрувий (вторая половина I в. н. э.) в девятой книге *Об архитектуре* говорит о том, что небо вращается «вокруг земли и моря на конечных шипах своей оси... так что середина земли вместе с морем естественно помещается в центре мира» (Витрувий 1936, 170).

Еще один латинский автор, живший в первой половине I века н. э. – это Помпоний Мела, составивший на основе литературных греческих источников первую латинскую *Описательную географию* в трех книгах. Общее устройство мира по традиции кратко описывается в начале первой книги:

Чем бы ни было все то, что мы называем землей и небом, – оно едино и все охватывает. Различается же оно по сторонам: где восходит солнце, оно называется востоком или восходом, где оно садится – западом или закатом, где начинает опускаться – полуднем, а противоположная сторона – севером. Посреди всего этого возвышается земля, омываемая со всех сторон морем и разделенная им же в направлении с востока на запад на две части, называемые полушариями. На земле различают пять зон. Средняя – самая жаркая, крайние – холодные; остальные обитаемы и имеют одни и те же времена года, но не одновременно. Одну из них населяют антихтоны, другую – мы. Положение той зоны неизвестно из-за жары в промежуточной области, так что можно говорить только об этой. Она вытянута с востока на запад, длина ее несколько превышает наибольшую ее ширину. Она окружена океаном и принимает в себя четыре моря: одно с севера, два с юга, четвертое с запада (*Античная география* 1953, 178).

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРЕЧЕСКОЙ ТЕОРИИ СФЕРИЧЕСКОЙ ЗЕМЛИ

Прежде всего следует заметить, что сферическая Земля и сферическое Небо образуют в системе этой теории единое целое. Наше знание о сферичности Земли мы приобретаем исключительно из наблюдений за небесными явлениями. Довод о кораблях, скрывающихся за горизонтом, и об островах, поднимающихся из-за горизонта при приближении к ним – поздний, добавочный, иллюстративный. Корабли и острова видели многие люди и народы, но вывода о сферичности Земли из этих наблюдений почему-то не сделал никто.

Следующая важнейшая характеристика этой теории состоит в том, что она является доказательной, основывающейся на разумных доводах. Эти доводы составляют ее существенную часть и не могут быть из нее изъяты. Без доказательных рассуждений, без убежденности в их силе теория сферической Земли превращается в безосновательную догму. И понимание этой

теории доступно только образованным людям, усвоившим лежащую в ее основе систему доказательств.

Усвоение этой теории предполагает также обращение к геометрическим моделям: чертежам и армиллярным сферам. Наконец, и это тоже очень важно, эта теория, будучи приложенной к геометрическим моделям, обладает мощной предсказательной силой: мы можем говорить о том, какой небосвод видит наблюдатель на экваторе или на полюсе, хотя мы сами никогда там не были, делать предсказания о существовании южного умеренного пояса, обсуждать возможность плавания в Индию и Китай через Атлантический океан. Здесь дело заключается даже не в возможности проверки, хотя она тоже важна, но в том, что мы постигаем разумом нечто такое, что не было непосредственно дано нашим чувствам.

### Индия

Древняя ведическая астрономия лишь фиксирует некоторые наблюдаемые факты; там же, где речь заходит об объяснении этих фактов, она стоит целиком на мифологической основе. Земля по представлениям древних индийцев была плоской, в центре ее находилась сказочная гора Меру, обитель богов. Суша была окружена морем, море – следующей сущей, эта суша – следующим морем, и так далее. Гора Меру считалась находящейся где-то на севере, за Гималаями; небесные светила совершали свое вращение вокруг ее вершины.

Развитая научная астрономия, основанная на сферической модели космоса, появляется в Индии лишь в результате контакта с эллинистической культурой. Из сочинений более поздних авторов мы знаем, что к III–IV веку н. э. в Индии имелись настоящие астрономы, учеными книгами которых были так называемые сиддханты. Эллинистическое происхождение этих сиддханта не оставляет никакого сомнения: автором *Паулиса-сиддханта* был некий грек, носивший христианское имя Павел, а *Ромака-сиддханта* прямо названа «римской».

Первый индийский астроном, чье сочинение до нас дошло целиком, – это Ариабхата (476–550). Свою *Ариабхатию* он написал совсем молодым человеком, в 23 года; надо думать, что большая ее часть представляет собой выдержки из более древних источников. Среди содержащихся здесь сведений большой интерес представляют сведения о размере Земли. Согласно

Ариабхате, «йоджана равна росту человека, взятому 8000 раз. Диаметр Земли равен 1050 йоджан. Диаметр Солнца равен 4410 йоджан. Диаметр Луны равен 315 йоджан» (Āryabhata 1930, 15).

Диаметр Земли в 1050 йоджан очевидно произведен от охвата Земли в 3300 йоджан, что соответствует принятому у древних греков значению числа  $\pi = \frac{22}{7}$  (при этом сам Ариабхата пользуется десятичным представлением  $\pi = 3,1416$ ). Ряд авторов принимает величину йоджаны приблизительно равной 13 км, что соответствует росту человека 162,5 см. При этом охват Земли оказывается равным 42.900 км – это очень хорошее приближение к действительному охвату Земли, составляющему 40.000 км. Заметим попутно, что диаметр Луны по Ариабхате составляет  $3\frac{1}{3}$  от диаметра Земли.

Ариабхата всецело придерживается учения о сферической Земле, находящейся в центре сферического Неба. Традиционные индийские предания о горе Меру и других частях мифологического космоса он приспособливает к научной астрономии древних греков; при этом вся система его доводов выстроена совершенно по-гречески.

Особый интерес представляет сообщаемая Ариабхатой теория о том, что суточное движение неба – лишь кажущееся, и вызвано оно суточным вращением Земли. Доводы его – вполне рациональны; правда, сформулированы они в одном предложении, и не вполне понятно, как они согласуются со следующим предложением. Приведем картину круглой Земли, как ее описывает Ариабхата, целиком:

Сфера Земли, совершенно круглая, находится в центре пространства, посредине звездного круга, окруженная орбитами планет, и состоит из воды, земли, огня и воздуха. Как дерево *кадамба* окружено со всех сторон цветками, так и Земля окружена со всех сторон всеми земными и водными созданиями. За день Брахмана земной шар увеличивается в размерах на йоджану; за ночь Брахмана, равную по продолжительности дню Брахмана, он уменьшается настолько, насколько раньше увеличился. Как человек, плывущий в лодке, видит неподвижные предметы движущимися назад, так и человек на Ланке видит неподвижные звезды движущимися прямо назад. Причина восходов и заходов состоит в том, что круг созвездий, вместе с планетами, постоянно движется на запад от Ланки дуновением ветра. В середине леса Нандана находится гора Меру, размером в йоджану, сияющая, окруженная горами Химават, состоящая из драгоценных камней, совершенно круглая. Небеса и Меру находятся в середине земли; преисподняя и Вадавамукха находятся в середине воды. И боги, [на Меру], и обитате-

ли преисподней постоянно думают, что другие находятся под ними. Восход на Ланке – это заход в Сиддхапуре, полдень в Ямакоти, полночь в Ромаке. Ланка удалена на  $90^\circ$  от центра земли и центра воды. Удджайн удален прямо на север от Ланки на  $22\frac{1}{2}^\circ$ . Над горизонтом видна половина звездной сферы за вычетом половины радиуса Земли. Земля закрывает другую половину с добавлением радиуса Земли. Боги, обитающие на севере на горе Меру, видят северную половину звездной сферы, движущуюся слева направо. Дайты, обитающие на юге в Вадавамукхе, видят южную половину звездной сферы, движущуюся справа налево. Боги и дайты видят Солнце после восхода половину солнечного года. Отцы, обитающие на Луне, видят его половину лунного месяца. Люди здесь видят его половину суток (Āryabhata 1930, 64–69).

Еще один астроном классической эпохи, Варахамира (505–587), младший современник Ариабхаты, также работавший в Удджайне, составил *Панчасиддхантику*. Это сочинение основано на пяти древних сиддхантах, упомянутых выше. В 13 главе «Об устройстве Вселенной» сказано следующее:

Земной шар, составленный из пяти элементов, висит в пространстве в середине звездной сферы, как кусок железа между двумя магнитами. Со всех сторон он покрыт деревьями, горами, городами, рощами, реками, морями и другими предметами. В центре его находится Сумеру, обитель богов. Снизу обитают асуры... Один из полюсов виден в пространстве над Меру; другой – в пространстве снизу. Закрепленная в полюсах, звездная сфера движется дуновением ветра. Некоторые говорят, что Земля вращается, как если бы она находилась в токарном станке, а не в сфере; но в таком случае соколы и другие птицы не могли бы вернуться из эфира к своим гнездам. А еще, если бы Земля вращалась за один день, флаги и схожие с ними предметы, вынуждаемые к этому быстротой вращения, постоянно были бы направлены на запад. А если Земля вращается медленно, как она успевает совершить оборот?... Охват Земли составляет 3200 йоджан. Солнце в день равноденствия совершает обращение по небесному экватору над земным экватором, для которого Меру является полюсом... Удджайн находится на широте  $24^\circ$ , в  $66^\circ$  от Меру... Люди на Ланке видят полярную звезду на горизонте, те, кто на Меру – в зените, те, кто между ними – в среднем положении... С помощью гномона мы можем определять центр Земли или охват всей Земли, подобно тому как мы пробуем вкус соли, выпив немного соленой воды (Varāha Mihira 1889).

Мы видим здесь ту же самую картину, что и Ариабхаты, с той же степенью принятия древних мифов в качестве украшения базовой рациональной

схемы. Разногласия вызывает лишь «нестандартное» учение о вращении Земли вокруг своей оси; Варахамира выставляет против этого учения вполне традиционные возражения.

Этот же стиль изложения мы находим у еще одного астронома из Удджайна, Брахмагупты (598–660). Его главный труд, *Брахма-спухта-сиддханта*, также начинается с изложения общей картины Неба и Земли. Прозаический текст этой книги отличается от поэтических сочинений Ариабхаты и Варахамиры своей развернутостью. Перечисляя древние учения, Брахмагупта настаивает на том, что лишь учение астрономов является истинным, а все прочие учения – ложны:

Многообразны высказывания людей относительно формы Земли, в особенности тех, кто изучает пураны и книги религиозных законов. Одни из них полагают, что она ровная, как зеркало, другие – что она вогнутая, как миска. Еще некоторые утверждают, что она плоская, как зеркало, и окружена морем, потом землей, потом еще морем и так далее, и все они круглые, как ожерелья. Размеры каждого моря или земли вдвое больше, чем размеры охватываемого им, так что самая крайняя земля будет в шестьдесят четыре раза больше, чем срединная земля, и самое дальнее охватывающее море будет в шестьдесят четыре раза больше, чем ближайшее охватывающее море. Однако различие в восходе и заходе, так что находящийся в Ямакоти видит какую-нибудь звезду над западным горизонтом, тогда как находящийся в Ромаке видит ее в то же самое время восходящей над восточным горизонтом, делает необходимым признание шарообразности неба и Земли. За это свидетельствует и то, что находящийся на Меру видит некое светило над горизонтом в зените Ланки, родины демонов, тогда как находящийся в Ланке видит его в то же самое время над своей головой. Кроме того, все расчеты будут неверны, если не учитывать шарообразность неба и Земли. Следовательно, мы с необходимостью можем утверждать, что небо есть шар, потому что мы обнаруживаем в нем все свойства шара и эти свойства применительно к миру не были бы действительны, если бы он не был на самом деле шаром. Но тогда ни от кого не скрыто, что все прочие высказывания о форме мира ложны... Ученые утверждали, что земной шар находится в центре неба, что на земном шаре находится гора Меру, обиталище девов, и ниже ее – Вадавамукха, на которой обитают дайтьи и данавы, противники девов. При этом «ниже» они понимали только как отношение. Однако положение на всех сторонах Земли одинаковое: все люди стоят на ней прямо по направлению кверху и тяжелые предметы падают на нее по природе, подобно тому как Земле от природы присуще притягивать и удерживать предметы, воде – литься, огню – гореть, ветру – двигаться. Если какая-либо вещь захочет быть ниже Земли, пусть попробует стать ниже. Но нет

низа, кроме Земли, и семена опускаются на нее, куда бы их ни бросали, а не поднимаются с нее (цит. по: Бируни 1963, 248–251).

Надо заметить, что некоторые доводы Брахмагупты рациональны лишь по внешности, поскольку в качестве обоснования своих взглядов он привлекает такие «наблюдения», которых никто не делал. Никто не производил одновременных наблюдений в Ямакоти и в Риме; и никто не делал наблюдений на северном полюсе. Поскольку мы доказываем иным путем, что Земля круглая, мы можем потом, работая с моделью круглой Земли, говорить о том, что видят наблюдатели в противоположных точках экватора или на полюсах, точнее – что они должны видеть.

### ВИЗАНТИЯ

Переходя к византийской традиции, мы прежде всего поговорим о *Христианской топографии*, составленной в середине VI в. александрийским купцом и путешественником Козьмой по прозвищу Индикоплов – «плававший в Индию». Козьма, ставший в последние годы своей жизни христианским монахом, взялся за перо, чтобы написать книгу, опровергающую учение о круглой Земле как ложное и языческое. На его взгляд, верной и согласной с библейскими текстами является совсем другая космография. Согласно Козьме, мы живем на плоской прямоугольной земле, окруженной со всех сторон океаном, за которым находится другая земля, также охватывающая океан со всех сторон. На эту другую землю опираются стены, поддерживающие твердый небосвод и находящееся над ним другое небо. Днем Солнце проходит по южной стороне неба, а ночью оно совершает обратный путь на севере, закрытое высокой горой. В течение годового цикла оно прячется за этой горой на разных уровнях, откуда происходит неравенство дней и ночей и смена времен года.

Козьма выдумал свою космографию не сам, но почерпнул ее основные идеи у мар Абы (Патрикия) – образованного перса, ставшего к концу своей жизни патриархом Персидской церкви. Сам Аба получил свои представления о плоской Земле в Нисибийской академии – идейном центре несторианства. Как пишет Н. В. Пигулевская (1951),

Козьма Индикоплов явился выразителем определенного направления, учения несториан, которое по своему философскому характеру было примитивнее, доступнее, и поэтому получило распространение в широких кругах. Как и в обла-

сти экзегезы, более примитивные представления о мироздании были им восприняты от сирийцев. Сложная система Птолемея, которую представители христианской философии стремились сочетать с данными Книги Бытия, как это делал Иоанн Филопон, была доступна и распространена преимущественно в среде более культурной, в высших кругах.

К этим «более образованным кругам» принадлежали представители сирийского монофизитства, такие как Север Себохт (ум. 666) и его ученик Иаков Эдесский (633–708), переводившие греческие труды на сирийский язык и учившие о том, что Земля имеет сферическую форму. С изложения учения о сферической Земле начинается и датируемая VII–IX веком *Армянская география*, автор которой принимает для одного градуса дуги длину в 500 стадиев, откуда для охвата Земли получается величина в 180.000 стадиев, которой пользовался Птолемей. Упоминает он, правда в несколько смутном изложении, и другой результат измерений, согласно которому длина одного градуса дуги равна 71 миле. Отсюда охват Земли равен 25560 миль; и поскольку миля равна 1000 двойным шагам или 10 стадиям, там самым этот результат оказывается близким к результату Эратосфена.

Что касается всеобщей распространенности учения Козьмы в Средние века, то она представляет собой не более чем идеологическую выдумку. Переводов *Христианской топографии* на латынь в Средние века вообще не существовало, так что Запад с этой книгой просто не был знаком. Далее, мы знаем, что космологию Козьмы, как «нелепость», отвергал в своей *Библиотеке* константинопольский патриарх Фотий (820–896). Ну и, пожалуй, самый важный довод будет таким: почти все древнегреческие астрономические трактаты дошли к нам в виде византийских рукописей, а это означает, что эти трактаты переписывались и читались. А раз читались, то и содержание их было известно и не забыто. А это содержание было всецело птолемеевым, ведь никакой другой астрономии вообще не существовало.

Среди византийских авторов, писавших по астрономии в последние века существования империи, следует назвать Георгия Пахимера (1242–1310), Феодора Метохита (1270–1332), Варлаама из Калабрии (1290–1348), Никифора Григору (1290–1360), Григория Хиониада (1295–1360), Исаака Аргири (1300–1375), Феодора Мелитениота (1320–1393). Они составляли учебники по астрономии, комментировали Птолемея, переводили на греческий язык

астрономическую литературу стран ислама – подобно тому, как раньше на арабский язык переводилась греческая астрономическая литература.

### ИСЛАМСКИЙ МИР

Математические науки исламского мира, и астрономия в том числе, всецело основывались на греческой традиции. На первой стадии усвоения этих наук ими занимались в основном не арабы, а представители других народов, живших на Ближнем Востоке и в Средней Азии. Об этом говорят и имена крупнейших математиков и астрономов Багдадской школы: Абу ибн Абдаллах ал-Марвази (770–870) был выходцем из Мерва, Мухаммад ал-Хорезми (783–850) – хорезмийцем, Абу-л-Аббас ал-Фаргани (798–861) – уроженцем Ферганы, Куста ибн Лукка (820–912) – христианином из сирийского Баальбека, Сабит ибн Корра (836–901) и Мухаммад ал-Баттани (858–929) – сабиями из сирийского Харрана. И в Сирии, и в Средней Азии существовала своя традиция, восходящая к греческой учености; кроме того, багдадские ученые активно переводили греческие сочинения на арабский язык. Имело место также знакомство с индийской математикой и астрономией. И все же верно будет сказать, что исламская астрономия представляла собой прямое продолжение греческой науки, только переложенное на другой язык.

Любой трактат по общей астрономии начинался здесь, как и в греческих сочинениях, с изложения основных тезисов учения о сферах Неба и Земли. С таким изложением поучительно познакомиться по *Канону Мас'уда* ал-Бируни или по комментарию к *Альмагесту*, составленному ал-Фараби.

Исламскими математиками были развиты более совершенные, нежели у греков, методы сферической геометрии. С помощью этих методов решался, в частности, важный для исламской культуры вопрос об определении киблы – направления от данного пункта на поверхности Земли на Мекку.

С математической географией исламского мира мы можем познакомиться по такому выдающемуся труду, как *Геодезия* Абу Райхана ал-Бируни. Основная тема этого сочинения – определение координат различных пунктов земной поверхности, и прежде всего – их долгот по произведенным в этих пунктах наблюдениям лунных затмений.

Что касается размеров Земли, то уже в зидже, составленном ал-Хорезми, мы находим на этот счет следующее указание:

Согласно халдеям, 4000 шагов верблюда составляют одну милю, и  $33\frac{1}{3}$  мили на Земле – это  $\frac{1}{2}$  градуса на небе, так что полная окружность Земли содержит 24000 миль. Об этом рассуждается так: если двигаться от любого места в направлении юга, тогда, пройдя  $66\frac{2}{3}$  мили, звезда, отмеченная на первом месте, будет увидена в те же минуты часа на градус выше (ал-Хорезми 1983, 35).

Об этом же измерении Земли пишет и ал-Бируни в *Геодезии*:

Передают в книгах, что древние ученые нашли города Ракку и Тамдор на одной и той же линии из числа полуденных, а между ними – 90 миль. Отсюда они вывели, что величина одного градуса –  $66\frac{2}{3}$  мили. Это требует того, чтобы между упомянутыми городами была бы разница по широте в  $1^{\circ}21'$ , а мы уже упоминали, что широта Ракки –  $36^{\circ}1'$ , а широта Тамдора –  $37^{\circ}22'$ . Однако данные сведения содержат некоторую путаницу, поскольку упомянутые в них широты обоих мест не соответствуют этим величинам, что, по всей вероятности, является следствием искажений в списках. Поэтому, ввиду малой надежности всего этого, я не вычислял из него окружность Земли. Данный рассказ приводит Мухаммед ибн Али ал-Мекки в своей книге *Об округлости Земли и Неба*. Он утверждает, что широта Тамдора –  $34^{\circ}$ , а широта Ракки –  $35\frac{1}{2}^{\circ}$  (Бируни 1966, 210).

Тамдор (Пальмира) и Ракка – это города в Сирии. Кто именно и в какую эпоху выполнил измерение, о котором шла здесь речь, сказать трудно. Уверенности в точности этого измерения, как видно, тоже не было. Не была известна багдадским ученым и величина стадия, использованная в измерениях Эратосфена, о которых они также были осведомлены. Поэтому в 827 году они по повелению халифа ал-Ма'муна произвели свое собственное изменение длины дуги одного градуса земного меридиана. Это было сделано на равнине Синджар в северной Месопотамии. Результат измерения составил  $56\frac{2}{3}$  арабских мили.

Измерение ал-Ма'муна произошло после того, как он вычитал из книг греков, что величина одного градуса 500 стадий, а это их мера длины, которой они измеряли расстояние. Он не нашел у переводчиков убедительных сведений, из которых он смог бы узнать ее величину. Тогда, как рассказывает Хабаш со слов Халида ал-Мерверруди и со слов группы ученых и искусных ремесленников – плотников и медников, ал-Ма'мун повелел изготовить инструменты и выбрать место для проведения этих землемерных работ. Было выбрано место в степи Синждара в пределах Мосула, отделенное от его столицы на 19 фарсахов и от Самарры на 43 фарсаха. Всех удовлетворила его ровность. туда привезли инструменты и выбрали место, в котором измерили полуденную высоту Солнца.

Затем разделились от этого места на две группы: Халид направился с одной группой землемеров и мастеров в сторону Северного полюса, а Али ибн Иса ал-Аструлаби и Ахмед ибн ал-Бухтури аз-Зарра с другой группой – в сторону Южного полюса. Каждая группа измеряла полуденную высоту Солнца до тех пор, пока не нашла, что она изменилась на один градус помимо изменения, обусловленного склонением. А они по пути измеряли дорогу и ставили на ней стрелы. Обе группы соединились там, где расстались, и нашли, что величина одного градуса окружности Земли равна 56 милям. Хабаш утверждает, что он слышал, как Халид диктовал это Йахье ибн Аксаму ал-Кади, и Хабаш почерпнул все это на слух. Так рассказывает об этом Абу Хамид ас-Сагани со слов Сабита ибн Корры. Со слов же ал-Фаргани передают: «за упомянутыми милями следуют еще две трети». Также и я нашел, что все сведения подтверждают эти две трети. Однако невероятно, чтобы их отсутствие объяснялось выпадением их из списка книги *О даях и телах*, поскольку Хабаш из этой величины вычислил окружность Земли, ее диаметр и остальные величины. И если ты проверишь, то найдешь, что его результаты исходят из величины одного измеренного градуса, равного 56 милям ровно. Так что скорее всего следует предполагать причиной расхождения этих двух версий исход их от тех двух групп ученых (Бируни 1966, 211).

По указаниям ал-Бируни, одна миля составляет 4000 «черных» локтей. Если судить по ниломеру, построенному ал-Фаргани в 861 году на острове Рауда вблизи Каира, длина такого локтя составляет 49,3 см. В таком случае миля в 4000 локтей равна 1970 м. Тем самым длина дуги одного градуса земного меридиана составляет 112 км, а охват Земли – 40.200 км.

#### СРЕДНЕВЕКОВАЯ ЕВРОПА

Одним из первых европейских ученых, познакомившихся с арабской наукой, был Герберт Аврилакский (ок. 940–1003), с 999 г. – папа Сильвестр II. Для приобретения знаний в этой области он посетил христианскую Барселону и арабскую Кордову. Он привез на Запад армиллярную сферу, о чем имеются свидетельства в его переписке. Герберт преподавал математику и астрономию в монастырской школе в Реймсе и бы одним из ученейших людей своего времени.

Новая эпоха в освоении греческой и арабской науки европейцами открылась в XII веке. Важнейшую роль здесь сыграли переводческие школы, действовавшие в Испании и Сицилии, двух областях непосредственного соприкосновения западноевропейского христианского мира с мусульманской

культурой. Крупнейшим переводчиком XII столетия был Герард Кремонский (1114–1187), работавший в Толедо. Среди огромного массива научной литературы, переведенной в эту эпоху, были трактаты Аристотеля *Физика* и *О небе*, *Альмагест* Птолемея, комментарий к нему ал-Фаргани, различные астрономические таблицы и сочинения по сферической геометрии.

Дальнейшее развитие европейской науки и учености шло через университеты. Старейшие из них, такие как Парижский и Оксфордский, существовали уже в XII веке. Средневековый университет делился на факультеты: богословский, юридический, медицинский и факультет свободных искусств. К свободным искусствам относились три дисциплины тривия (грамматика, риторика, логика) и четыре дисциплины квадрия (арифметика, геометрия, гармоника, астрономия). С течением времени факультет искусств фактически стал философским факультетом. Устройство Вселенной здесь преподавалось прежде всего по сочинениям Аристотеля; но при наличии профессуры астрономия могла изучаться и по более специальным текстам, таким как комментарий ал-Фаргани к *Альмагесту*.

В первой половине XIII века было написано одно из первых западноевропейских сочинений по астрономии – *Трактат о сфере*. Его автором был английский ученый Иоанн Голливуд (1195–1256), более известный под латинизированным именем Сакробоско. Он получил свое образование в Оксфорде, а с 1221 года преподавал в Сорбонне. Основы астрономии в *Трактате о сфере* излагались по греческим и арабским источникам. Трактат начинается с описания четырех элементов Аристотеля и разделения Вселенной на Небеса и Землю. Далее рассматриваются традиционные доводы в пользу сферичности Неба и Земли, указывается размер земного круга в 252000 стадиев, установленный Эратосфеном, обсуждается устройство кругов небесной сферы, восходы и заходы знаков Зодиака, годовое движение Солнца по эклиптике, смена времен года на разных широтах, климатические зоны Земли, птолемеяева схема движения планет по трем кругам, механизм солнечных и лунных затмений. Трактат Сакробоско – весьма краткий, не содержащий в себе никаких математических выкладок и приспособленный для образовательных целей. По этому сочинению астрономия изучалась в европейских университетах следующие четыре столетия. Сохранилось большое количество его рукописей; а с момента возникновения

книгопечатания он многократно переиздавался, начиная с первого издания 1478 года и вплоть до начала XVII века.

Еще один трактат, посвященный изложению основ астрономической науки и также носящий название *О сфере*, был написан Робертом Гроссетестом (1175–1253).

Таким образом, европейская университетская наука в разделе астрономии всецело следовала общей традиции, идущей от древних греков. От арабской и греческой науки она отличалась своей большей ориентированностью на книжную ученость, мало связанную с непосредственными астрономическими наблюдениями. Европейские ученые в эпоху Средневековья не строили больших обсерваторий, таких как Багдадская и Марагинская, предпочитая трактовать Аристотеля и Птолемея с университетской кафедры.

**ИЗМЕРЕНИЕ ВРЕМЕНИ  
В АНТИЧНОСТИ:  
КЛЕПСИДРА И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ  
(НА МАТЕРИАЛЕ ПИСЬМЕННЫХ СВИДЕТЕЛЬСТВ И  
АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ИЗ АМФИАРАЙОНА)**

А. С. АФОНАСИНА

В классический период в Греции начался активный процесс стандартизации – мер весов, единиц измерения длины и высоты, а также времени. Это было связано как с ростом городов, так и с ростом населения в целом. Для упорядочения деятельности более крупных социальных объединений нужны были и единые стандарты. Это в свою очередь привело к изменению образа жизни. Самое яркое применение процессы регулирования образа жизни по часам нашли в диетологии, точнее в установке не прислушиваться к чувству голода, а следовать предписанному времени для приема пищи. Все это, конечно же, не могло не отразиться в комедиях, как в греческой, так и в новой римской. Окончательный этап формирования нового стиля жизни состоялся ближе к концу VI в. н. э. В *Письмах* Кассиодора мы встречаем пожелание, высказанное в адрес бургундского царя-варвара Гундобада, образумить Бургундию, дать ей свет знания и позволить ей руководствоваться часами, так как это самый подходящий образ жизни. Ведь «только в жизни диких животных время определяется по чувству голода» (Кассиодор, *Письма* 1.46.2).

С древнейших времен нужды человеческого тела – еда, отдых, сон – становились простейшим маркером периодов времени. Это так же справедливо и на сегодняшний день, однако мы больше позволяем технологиям, биз-

несу и искусственному расписанию регулировать наши дни и таким образом контролировать основные потребности. В тот момент, когда было решено, что фиксированные часы должны служить маркером начала и окончания каких-либо действий, возросло напряжение между физическими потребностями и социальными требованиями, непосредственно связанными с механическими способами деления дня на часы, минуты и секунды. История о том, как греки и римляне учились измерять время, – это история о постепенном дистанцировании человека от природы.

Однако утверждение о том, что питание в соответствии с внутренними потребностями, является признаком дикого животного, можно подвергнуть сомнению. В офисах, образовательных учреждениях, на заводах все идут есть по звонку, у человека вырабатывается рефлекс – обедать по сигналу. Далеко ли это уводит нас от животных, в которых просто выработали рефлекс, как у собак Павлова? Или, в связи с затрудненным движением на дорогах в пиковые часы, не является ли более разумным смещать время начала работы в разных организациях? Не возвращаемся ли мы таким образом к своего рода истокам? А именно к идее о том, что распределение дел в течение дня не по механическому времени, а исходя из необходимости, обращая внимание на обстоятельства и отыскивая наиболее удобный момент для конкретного действия, является более удачным и делает нашу жизнь более гармоничной, чем та, которая расписана по часам и не терпит отклонений. Одним словом, не является ли следование естественным потребностям, а не часам, решением многих проблем, возникших и усугубившихся из-за процессов денатуризации?

Давайте вспомним, для чего обычно используются часы. Например, нам нужно прийти на встречу, в театр, на любое другое официальное мероприятие в назначенный час, успеть сделать покупки пока открыты рынки, четко отметить момент начала и окончания эксперимента, отмерить промежутки между приемом лекарств и проведением процедур. Конечно список не исчерпан. Я привела лишь те случаи, которые были актуальны в древности, и которые могли вызвать необходимость в специальных инструментах для измерения времени. Первое, что пришло людям в голову – измерять длину тени и использовать ее в качестве ориентира в течение светового дня, а темный период воспринимать как переход, как ту черту, за которой начинается следующий отрезок жизни. Таким образом, Солнце и движение

Земли вокруг своей оси и по орбите можно считать основными временными ориентирами для человека. Но что же делать, если погода пасмурная, эксперимент проводится ночью, а лекарство нужно принимать через равные промежутки времени в течение суток? Необходимо использовать нечто более универсальное, чем тень, не зависящее от солнечного света. В этот момент на сцене появляются водяные часы, вода выступает тем веществом, при помощи которого можно узнавать время днем и ночью. О такого рода устройствах и пойдет речь в данном очерке, и прежде всего о водяных часах из святилища Амфиарайя в Оропосе (Аттика).

## I

Время может измеряться по-разному – разными средствами и для разных целей. Так называемые таймеры отличаются от часов тем, что они измеряют не абсолютное, а относительное время, например, промежуток между приемами пищи, или время, отведенное на выступление в суде. Самым наглядным и известным всем примером таймера можно считать песочные часы. Разного рода таймеры – продырявленные сосуды с водой, масляные лампы, свечи или песочные часы – использовались с древнейших времен почти повсеместно, однако никак не связаны с движением небесных тел. Самые ранние попытки отразить движение небесных тел были воплощены в создании солнечных часов, которые, однако, имеют ряд ограничений. Водяные же устройства интересны тем, что они могут быть как таймерами, так и часами, и более универсальны по сравнению с первыми. Изобретение водяных «часов» приписывают египтянам и датируют примерно 1400 г. до н. э.<sup>1</sup> В похожий на ведро сосуд наливалась вода, в его нижней части проделывалось небольшое отверстие, откуда вода медленно вытекала. Время, отведенное на какое-то действие, заканчивалось вместе с истечением воды. Именно такое устройство в более поздний период греки назвали «клепсидрой». В процессе использования водяных «часов» египтяне

---

<sup>1</sup> См. Pogo 1936, 403–425. В Вавилоне они использовались с XII в. до н. э. (см. Neugebauer 1947, 37–43). Похожее устройство под названием джала-янтра упоминается в индийских источниках начиная с 300 г. до н. э. (см. Fleet 1915, 213–230), а в Китае о водяных часах говорится в книге, написанной в 90 г. н. э. (см. Needham, Ling, De Solla Price 1986, 108).

столкнулись с рядом сложностей. Они заметили, что по мере уменьшения воды в сосуде, скорость ее вытекания замедляется. На равномерность вытекания воды также оказывало влияние различие между дневной и ночной температурой воздуха, а также качество воды, так как осадок от грязной воды постепенно забивал выходное отверстие. Все это было учтено и исправлено. Египтяне сузили контейнер снизу, чтобы создавалось равномерное давление, стали фильтровать воду. И поскольку длительность светлого времени суток отличается от темного в разные периоды года, они стали использовать для каждого месяца свою временную шкалу, которая помещалась на внутреннюю сторону сосуда. Вавилоняне использовали похожие водяные устройства, о чем во втором веке н. э. сообщает Секст Эмпирик (*Против астрологов*, 24–26). Он рассказывает про вавилонян (халдеев), которые отмеряли отрезки времени между восходом тех или иных звезд:

...наблюдая восход одной какой-нибудь яркой звезды в зодиаке и наполняя затем водой просверленную амфору, давали течь [этой воде] в другой сосуд, подставленный снизу, покамест эта звезда поднималась, а затем, догадываясь, что обращение зодиакального круга происходит от одного знака к тому же самому знаку, они опять брали двенадцатую часть вытекшей [воды] и следили, в какое время она вытекла (пер. А. Ф. Лосева).

Таким способом они делят зодиак. Но наблюдение за звездами имело и более практические цели. Чуть ниже (*Против астрологов*, 27) Секст Эмпирик рассказывает о составлении персональных гороскопов:

Халдей сидит, как говорят, ночью на вершине какой-нибудь возвышенности, наблюдая звезды. Другой [в это время] находится около родильницы до тех пор, покамест она не родит, а когда она родит он тотчас же дает знак при помощи диска сидящему на возвышенности, ...и он отмечает восходящее животное в качестве гороскопа... (пер. А. Ф. Лосева).

Таким образом, в Грецию клепсидра попала уже в более или менее готовом виде. Дильс (1934, 140), со ссылкой на письменные свидетельства, утверждает, что в V в. до н. э. вавилонская мера деления дня и ночи на часы совсем не использовалась греками. Они по привычке употребляли термины утро, день, вечер, ночь, различали время до полудня и после полудня, время базара или после него, и лишь изредка, когда нужно было точнее указать на момент, в который должно было совершиться какое-либо действие, использовали стойхейон – собственную тень.

Когда именно водяные и солнечные часы попали в Грецию, сказать трудно. Ясно, что до начала Персидских войн их еще не использовали, и Геродот о них не упоминает. А вот к концу пятого столетия использование клепсидры в судах стало уже довольно привычным делом. Причиной повсеместного распространения солнечных или водяных часов Р. Ханна считает изменившиеся политические и социальные условия. Он отмечает (Hannah 2009, 101), что идея клепсидры могла быть завезена в Грецию в один из промежуточных периодов между войнами. Вхождение клепсидры в социальный контекст означало возросшую осознанность в обращении со временем. Как для заседаний суда, так и для народных собраний было традиционным начинать их на рассвете, предваряя пением петуха или другим сигналом. В диалоге *Тетет* Сократ сравнивает философов с теми, кто выступает в судах, и называет последних рабами. Причина этого состоит в том, что философы предаются свободному досугу и могут долго рассуждать в тишине, в то время как выступающие в суде всегда ограничены во времени, их «подгоняют водяные часы, не позволяя им держать речь о чем-либо, их связывает противник и зачитываемый иск, сверх которого ничего нельзя говорить» (172 a–d, пер. Т. В. Васильевой). В связи с этим Р. Ханна (Hannah 2009, 102) высказывает предположение, что произношение речей за определенный отрезок времени приводило к равенству через стандарт, что является фундаментальной характеристикой демократии. Таким образом, время стандартизировалось, как и ряд других необходимых вещей – емкости, веса и меры.

Греческое название водяных часов – κλεψύδρα – переводится как «воровка воды». Сразу нужно отметить, что известные по письменным источникам клепсидры были двух видов: бытовые и клепсидры для измерения времени. Бытовые клепсидры представляют собой устройства похожие на пипетку. Для измерения времени они не предназначались, но название полностью соответствует их функции. При помощи таких «пипеток» извлекали остатки жидкости из глубокого сосуда, который невозможно было перевернуть. Вспомним огромные пифосы с коническим низом для хранения продуктов. Такие сосуды вкапывали в землю. Достать со дна пифоса остатки масла или вина можно было только черпаком или клепсидрой, ко-

торая оказывалась гораздо функциональнее черпака. Описание того, как выглядела клепсидра удалось найти только у Дильса:<sup>2</sup>

Это был пузатый сосуд с шейкой или полый дужкой и дном в мелких дырочках наподобие сита. Если такой сосуд погрузить в колодец, то вода войдет туда через отверстие в дне, а если зажать большим пальцем узкую шейку или дыру наверху полый дужки, то можно набрать воды в сосуд незаметным образом.<sup>3</sup>

В *Проблемах* 16.8, 914b9, входящих в состав Аристотелевского корпуса, читаем историю об опытах с клепсидрой, которые проводил Анаксагор, доказывая, что воздух выступает как причина. В частности, упоминается, что если отверстие заткнуто, то вода не может входить внутрь клепсидры. На что автор *Проблем* заявляет, что если клепсидру опустить боком, то даже при закрытой трубке вода попадет внутрь. Это наблюдение в данном контексте неважно. Для настоящего исследования достаточно зафиксировать тот факт, что клепсидра первого вида функционировала как пипетка и использовалась для бытовых нужд.

Нас интересует клепсидра как инструмент, отмеряющий равные доли времени. И такой прибор выглядел совершенно иначе. В Древней Греции он получил широкое распространение, когда возникла необходимость точно отмерять продолжительность публичных выступлений, в войсках же клепсидра оказалась полезной для организации смены караула, особенно в ночное время. В обоих случаях клепсидра состояла из двух сосудов, расположенных один над другим. В нижней части верхнего сосуда было небольшое отверстие, из которого вода вытекала в нижестоящий сосуд.<sup>4</sup> Очевидно, что скорость вытекания воды зависит от размера отверстия и объема воды. Но важно было также соблюсти равномерность вытекания, что обес-

---

<sup>2</sup> В известных мне собраниях античных артефактов, хранящихся в археологических музеях России, Греции, Италии, Испании, Германии и Франции, обнаружить бытовую клепсидру пока не удалось.

<sup>3</sup> Дильс 1934, 167. Об устройстве клепсидры и ее упоминании в натурфилософском контексте смотри мою недавнюю статью: Афонасина 2015, 351–362.

<sup>4</sup> Вода для греков всегда представляла большую ценность, вероятно поэтому они не могли себе позволить лить воду просто на землю. Небольшое пояснение на этот счет дает Г. Дильс (1934, 168, сн. 1).

печивалось формой сосуда, который сужался книзу так, чтобы давление воды оставалось постоянным по мере его опустошения.<sup>5</sup>

К концу V в. до н. э. клепсида настолько прочно вошла в жизнь греков, что само это слово стало синонимом суда. Наглядное отражение этого процесса можно найти в комедиях Аристофана *Ахарняне* 694 и *Осы* 93 (пер. С. Апта).

Не годится, чтоб старец седой  
Погибал у судейских столов (букв. «около клепсидр», *περὶ κλεψύδραν*).  
Многотрудную прожил он жизнь,  
Много пота он пролил в бою,  
В Марафонской участвовал битве,  
Послужил он родимому городу.

Он ярый судофил, каких и в мире нет;  
Он страстно любит суд и глубоко скорбит,  
Когда не попадет на первую скамью.  
Не может ночью он ни на волос уснуть,  
А если и вздремнет немножко, все равно  
Витает мысль его у водяных часов (*περὶ τῆν κλεψύδραν*).

До IV века до н. э. время, отведенное на театральные постановки, регулировалось клепсидами большого размера, о чем сообщает в *Поэтике* Аристотель (1451a7–9). И даже в таких интимных вопросах, как встреча с гетерой тоже нужна была клепсида. Об одном таком факте не постеснялся упомянуть Афиней (13, 567c–d). Ссылаясь на пьесу Эвбула, он рассказывает о гетере по имени Метике, которая работала под псевдонимом «Клепсида». Афиней пишет, что «последняя получила свою кличку за то, что сходилась с клиентами, отмеряя время по водяным часам-клепсидам». Однако Роберт Ханна (Hannah 2009, 101) рассматривает еще одну вероятную причину выбора такого псевдонима. Он говорит, что могло иметь место и визуальное сходство, а именно, что инструмент с одноименным названием, использовался как пипетка (бытовая клепсида), и по форме сильно напоминал мужской половой орган.

---

<sup>5</sup> Один из образцов, датируемый концом V в. до н. э., был найден на Афинской агоре. Объем этой клепсидры составлял две хойи, что равняется 6,4 литра. Сосуд становился пустым примерно за 6 минут.

Солнечные часы в Греции стали распространяться примерно в то же время, что и клепсидры. Для этого у нас имеются и наглядные доказательства. Древнейшие плоские солнечные часы и клепсидра были найдены в одном месте – в святилище Амфиарая в Оропосе. Перед тем, как продолжить рассказ о клепсидрах, дадим небольшое пояснение относительно специфики солнечных часов.<sup>6</sup> Длина тени падающей от гномона на расчерченную поверхность мраморной плиты и скорость ее прохождения в летний и зимний период заметно отличаются. Таким образом, в обиход входит идея сезонно варьируемых единиц времени (дневных часов), более длинных летом и более коротких зимой, при сохранении деления суток на 24 часа в соответствии с вавилонской традицией. Такие часы получили название сезонных. Но, начиная с эллинистического периода, астрономы регулярно использовали равноденственные часы в своих подсчетах. И лишь один древний экземпляр (датируемый, вероятно, временем между 350 и 320 гг. до н. э.), – солнечные часы из Оропоса, – демонстрируют возможность измерять равные, или равноденственные, часы независимо от времени года (Hannah 2009, 98). Так что, когда речь заходила об измерении небольших отрезков времени в течении дня, греки и римляне, похоже, могли вкладывать в эти процедуры совершенно разные смыслы. Остается вопрос, почему даже в эллинистический и римский периоды так и не было введено стандартной единицы для измерения времени, если еще в IV в. идея равноденственных часов была воплощена в конструкции гелиотропа в Оропосе? В качестве возможной причины Ханна (2009, 98) предполагает, что для того, чтобы сконструировать такие часы, требовались познания в области геометрии и астрономии, недоступные для большинства ремесленников. Возможно, здесь немалую роль сыграли и визуально-эстетические предпочтения ремесленников и покупателей, ведь солнечные часы сферического и конического типов зрительно воспроизводили небесный свод.

## II

Вернемся к непосредственной теме нашего исследования. Использование клепсидры в разных сферах жизни засвидетельствовано, как отмечалось ранее, с конца V века до н. э. До сих пор речь шла о клепсидре для изме-

---

<sup>6</sup> Подробнее см. Hannah 2009.

рения относительного времени. Однако у нас есть пример настоящих водяных часов. Это уникальная находка из святилища Амифарая близ Оропоса в Аттике – большая клепсидра, объем воды в которой был рассчитан на 24 часа.

Водяные часы в Оропосе датируются IV веком до н. э. и на сегодняшний день представляют собой самый ранний экземпляр подобного рода. Они представляют собой каменное сооружение в виде перевернутой усеченной пирамиды (большее основание – 0,85 x 0,85 м, меньшее основание 0,78 x 0,78, глубина 1,95 м) (рис. 1–2). Сооружение располагалось недалеко от ручья. Исследователи (Theodossiou, etc. 2010, 162) отмечают, что внутренняя поверхность резервуара была покрыта водонепроницаемым строительным составом. Как мы видим, четырехугольная цистерна расширяется кверху, поскольку и здесь следовало учитывать эффект уменьшения давления воды по мере опустошения емкости. Диаметр нижнего отверстия, через который вытекала вода – 2,6 мм (рис. 3). До него можно спуститься по ступенькам, вырубленным с западной стороны строения (рис. 4). Само же отверстие, очевидно, для простоты доступа к нему, располагалось на 20 см выше уровня пола. Механизм был предельно прост: вода равномерно вытекала из емкости через нижнее отверстие, а вместе с этим вниз опускался и указатель в виде поплавка, располагавшийся внутри цистерны.



Рис. 1



*Рис. 2*



*Рис. 3*

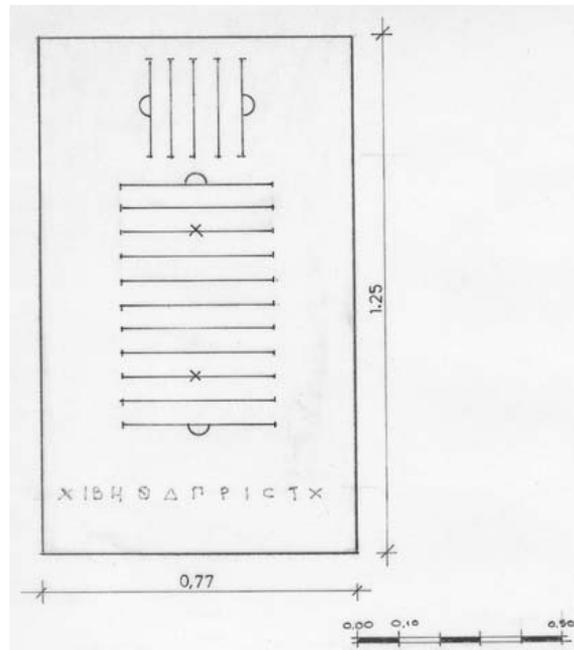


*Рис. 4*

Наполнялась цистерна скорее всего через трубу. К клепсидре был приставлен раб, задачей которого было отслеживать уровень воды и вовремя наполнять цистерну. Кроме того, по указанию жреца он должен был вовремя останавливать и возобновлять вытекание воды.

Если шкала с отметками уровня воды когда-то была выцарапана на внутренней стенке цистерны, то от нее не осталось никаких следов. Поэтому в качестве более вероятного сценария исследователи предполагают, что внутри цистерны находилась откалиброванная вертикальная табличка, вдоль которой вместе с уровнем воды опускался вниз поплавок. В античности было принято изображать поплавок в виде статуэтки, которая либо рукой, либо палочкой указывала на тот или иной отрезок на табличке. И действительно, такая мраморная табличка размером 0.77 м на 1.25 м

с нанесенными на нее линиями и надписями, была найдена на месте раскопок (Theodossiou et al. 2010, 164):



Археологи сразу предложили считать ее частью клепсидры. Горизонтальные линии на табличке нанесены на равном расстоянии друг от друга, в верхней части имеются также и вертикальные линии, назначение которых не известно. Это может говорить о том, что для измерения времени использовались равноденственные часы. Либо шкала на табличке откалибрована для определенного сезона или месяца, так как на месте раскопок обнаружены остатки и других похожих табличек.

Почему же именно здесь в деревенском Оропосе были применены достаточно передовые на тот момент времени технологии в отношении как солнечных, так и водяных часов? Для прояснения этого феномена нужно познакомиться поближе с назначением святилища Амфиарая и его происхождением.

## III

Подробную историю о похождениях и судьбе легендарного Амфиарая рассказывает Аполлодор в своей «Мифологической библиотеке» (3.6.2–5).<sup>7</sup> Амфиарай был в числе доблестных героев Эллады, которые вместе с Ясоном отправились в плавание за золотым руном, а также одним из семи героев, возглавивших поход против Фив.

Аполлодор сообщает, что Амфиарай отличался пророческим даром. Когда он отказался участвовать в походе семерых против Фив, предвидя неблагоприятный исход войны, Полиник, зная по прорицанию, что помощь Амфиарая необходима, подкупил его жену Эрифилу ожерельем Гармонии, взамен взяв обещание с Эрифилы, что она уговорит мужа участвовать в походе. Амфиарай был связан клятвой во всех спорных вопросах слушаться жену. Поэтому по просьбе Эрифилы ему пришлось выступить вместе со всеми в поход. В результате, как и было предсказано, Амфиарай оказался на краю гибели, спасаясь бегством от преследовавших его фиванцев. Однако в погоню вмешался Зевс и спас Амфиарая. Перед ним разверзлась земля и вся повозка вместе с Амфиараем и возничим провалилась под землю. В том месте, где земля поглотила Амфиарая, возник оракул, который стал известен достаточно широко. Согласно замечанию Тахо-Годи в словарной статье об Амфиарае, образ которого достаточно часто появлялся на греческих вазах,<sup>8</sup> «Амфиарай изображается мужественным героем и мудрым прорицателем, которого губят корыстные и честолюбивые родичи» (Мелетинский 1991).<sup>9</sup>

Всего святыниц, в которых почитался Амфиарай, насчитывается не менее двенадцати. Геродот (1.46) рассказывает историю о том, как Крез от-

---

<sup>7</sup> Об Амфиарае упоминают также Гомер (*Ил.* 1.63.72), Геродот (1.42.49), Павсаний (1.34.1–5), Гигин (*Сказания*, 250). Его мудрость восхваляет Эсхил в трагедии *Семеро против Фив*.

<sup>8</sup> Павсаний (5.17.4) описывает ларец Кипсела, на котором было изображено прощание Амфиарая: герой подымается на колесницу, рядом стоит Эрифила с ожерельем в руках.

<sup>9</sup> Образ Амфиарая как непорочного героя, не запятнанного ни в каких передрягах и кровной мести, способствовал формированию его культа в качестве бога врачевания и спасителя людей, что конечно же создало предпосылки для слияния его культа с расцветшим в классический период культом Асклепия. Подробнее см. Kouretas 1967, Афонасин, Афонасина 2016.

правил послов к разным оракулам, испытывая опасения по поводу возрастающей мощи персов. Один из послов был направлен и к Амфиарая. Известно, что сообщил этот оракул Крезу, но важно то, что его пророчество (по сообщению Геродота), наравне с дельфийским, было признано Крезом правдивым. Именно поэтому Крез приказал отправить дары не только в Дельфы, но и к оракулу Амфиарая. Это сообщение примечательно тем, что на тот момент святилище Амфиарая находилось рядом с Фивами, в том месте, где земля поглотила героя. Позже оно было оставлено, и официальным местом поклонения стало святилище в Оропосе.

В святилище Амфиарая в Оропосе происходила инкубация, т. е. во сне вопрошающие получали от бога пророчество о методе лечения и его исходе. На территории святилища протекал источник, который считался тем путем, по которому Амфиарай вернулся на землю уже в качестве бога. Его воду запрещалось использовать для омовения, зато еще в античности сложилась традиция (существующая и поныне!) бросать в него монетку в случае исцеления (Павсаний 1.34.1). Подготовительные действия для принятия пророчества включали в себя очищения (омовение в бане, воздержание от вина в течение трех дней и от еды в течение одного дня) и жертвоприношение барана. После жертвоприношения вопрошающий ложился спать на шкуру только что освежёванного барана в ожидании пророческого сна.<sup>10</sup> Во сне ему являлся Амфиарай и давал либо пророчество, либо рецепт, излечивающий от болезни.

Сам Амфиарай стал действующим лицом сатирической драмы Софокла *Амфиарай* (фр. 113–120 Радт) и трагедии Еврипида *Гипсипила*. Первые явные ссылки на существование рядом с Оропосом святилища Амфиарая можно также найти и в комедии Аристофана с одноименным названием.<sup>11</sup>

#### IV

Раскопки на месте святилища начались в 1884 году и продолжались с небольшими перерывами до 1929 года. При раскопках были идентифици-

---

<sup>10</sup> О процедуре жертвоприношений в Амфиарайоне можно прочитать интересное исследование Luri 2003, 321–340.

<sup>11</sup> Подробнее об историческом и политическом контексте создания комедии *Амфиарай* Аристофаном см. в работе Г. Гусейнова (1988, 200–204).

рованы руины дорического храма Амфиарая, жертвенники разным богам (Гераклу, Зевсу, Аполлону, Гестии, Гермесу, Афродите, Панакее, Иасо, Гигее и Афине), мужские и женские бани, театр, стадион, где каждые четыре года проходили гимнастические и музыкальные состязания в честь бога и длинная галерея, которая вероятно была местом, где происходил ἐυκοίμησις – сон в храме с целью узнать волю бога. Для посетителей храмового комплекса имела также гостиница на 11 комнат и агора. Среди находок можно отметить свинцовые пластинки с изображением Амфиарая и Гигеи (о чем сообщает надпись «Святылище Амфиарая, Гигея»), служившие в качестве входных билетов, которые нужно было покупать.<sup>12</sup> И все же наиболее примечательной находкой следует считать монументальные водяные часы.

К сожалению водяные часы из Амфиарайона уникальны. По мнению некоторых исследователей похожее устройство, правда с более изысканным механизмом, могло находиться в Башне Ветров на Римской агоре в Афинах, возведенной в 47 г. до н. э. О назначении и внутреннем устройстве механизмов этого сооружения до сих пор ведутся споры (подробную реконструкцию предложили еще Нобл и де Сола Прайс: Noble, de Solla Price, 1968, а несколько лет назад Башня была основательно реставрирована). Мы же вернемся к нашей уникальной клепсидре из Амфиарайона, и подумаем о том, для чего водяные часы были построены в лечебнице.

Обратимся к одному интересному факту. Слово «час» в значении единицы времени впервые встречается в сохранившейся литературе в медицинских текстах Гиппократовского корпуса, датируемых первой половиной IV в. до н. э. (Hannah 2009, 73). Один из примеров такого словоупотребления мы можем встретить в афоризмах Гиппократа. «Если у кого бывают пароксизмы, то в какой бы час не покинула лихорадка, но если она вернется завтра в тот же самый час, у этих бывает кризис» (Οκόσοισι παροξυσμοὶ γίνονται, ἤν ἂν ὥρην ἀφῆ, ἐς τὴν αὐρίον τὴν αὐτὴν ὥρην ἤν λάβη, δύσκριτα, *Афоризмы* 4.30, пер. В. И. Руднева). Со всей очевидностью речь в этом высказывании идет о конкретном времени суток, а также о том, что в разные

---

<sup>12</sup> Подробнее о раскопках и находках можно прочитать в книге Василя Петракоса (Petraeos 1995) из серии «Greece. Monuments and Museums».

дни врачу следовало наблюдать пациента в одно и то же время, отмечая изменения в состоянии его здоровья.<sup>13</sup>

Другой интересный сюжет из медицинской практики, связанный с клепсидрой можно найти в свидетельствах о враче Герофиле, жившем во II в. н. э. По сообщению Марцеллина (*О пульсах* 11, свид. 182 Staden),<sup>14</sup> Герофил для подсчета пульса пользовался переносной клепсидрой. Более того, она была откалибрована для разных возрастов, поскольку Герофил выдвигал идею о том, что ритм, сила и частота пульса сильно меняются в разные периоды жизни человека.<sup>15</sup> Единственный пример такого применения клепсидры весьма интригует, поскольку демонстрирует, что Герофил использовал это устройство не только как легко приспособляемый таймер, но еще и как термометр, так как александрийский врач был уверен в том, что частота пульса соответствует температуре тела – чем больше частота, тем выше температура. Следовательно, зная нормальный пульс для определенного возраста, можно оценить степень его отклонения от обычного в том или ином случае. Как именно была устроена клепсидра Герофила, не известно. Можно лишь предположить, что она представляла собой набор из четырех (для каждого возраста) перфорированных чаш разных размеров. Сам Штаден (Staden 1989, 283) считает, что такое устройство вполне могло использоваться в указанных целях, и к сообщению Марцеллина нужно относиться как к надежному.

Еще одно практическое назначение клепсидры – это ее использование в качестве мерил равных отрезков для сетки солнечных часов. Дильс (1934, 143) описывает этот процесс таким образом:

Промежуток, соответствовавший длинному летнему или короткому зимнему дню, делили на 12 равных частей и по истечении каждой двенадцатой делали на кривых черту. Таким образом для четырех главных кривых в году получили для каждой по 12 часовых точек, которые, будучи связаны между собой, образуют

---

<sup>13</sup> Как уже упоминалось выше, в Амфиарайоне были найдены и солнечные часы. Находка древнейшего солнечного диска в Амфиарайоне позволила сделать вывод, что равные по длине часы предшествовали сезонным (Hannah 2009, 74–75).

<sup>14</sup> Перевод фрагментов о пульсе и пояснения к ним можно найти в статье Афонасин, Афонасина 2015.

<sup>15</sup> Там же, стр. 102–103.

главный остов той сетки, которую мы встречаем на античных часах в самых разнообразных видах.

Античное подтверждение этой гипотезы Дильса мы вновь находим в одном из медицинских трактатов. Именно, врач II в. н. э. Гален пишет:

Представим, что когда город строится, те, кто будут жить в нем, хотят не приблизительно, а точно знать, сколько времени сейчас, а сколько еще осталось до захода солнца...

То есть, по словам Галена, причина возникновения часов заключается скорее всего не в том, чтобы знать который сейчас час дня, а в том, чтобы точно знать, когда закончится световой день. Цель совершенно прагматичная, она состоит в том, чтобы человек мог распределять свои силы и представлять себе, сколько дел он еще успеет сделать. Но поскольку время отдыха издревле ценилось человеком не меньше, а может даже и больше рабочего, то смысл слов Галена можно понять и таким образом, что часы созданы для того, чтобы знать сколько времени осталось до окончания работы. Далее Гален пишет:

Ведь, когда первая цифра часов получает первый луч солнца, а на конечную их цифру падает последний луч, совершенно понятно на примере всех остальных солнечных часов, что решение проблемы достигнуто. Но чтобы окончательно обосновать это, нам нужно и второе основание, доказывающее, что все часы находятся в согласии друг с другом, и третье, когда с помощью измерения течения воды еще раз можно подтвердить, что часы показывают одинаковое время («О распознавании и лечении заблуждений», 25, пер. А. П. Щеглова, стр. 293–294).

Этот трактат Галена посвящен обсуждению старой темы о том, как заблуждения разума можно излечить научным исследованием, отталкиваясь от доказательств, основанных на истинных посылах. Такой способ Гален находит в разных точных науках – геометрии, арифметике, астрономии и архитектуре, в то время как софистика оперирует ложными утверждениями. Человек должен уяснить, что всякое суждение требует проверки, различения истинного и ложного. Предложенный им метод исследования сам он называет аналитическим, основной процедурой которого является разделение целого на части, каждая из которых затем разбирается отдельно и оценивается с точки зрения основных критериев. Будучи переформулированы и тщательно разобраны, части вновь соединяются в целое. Если ис-

ходное и конечное утверждения совпадают, то можно говорить об истинности суждения. Вот этот-то процесс и описывается на примере калибровки солнечных часов. Задача состоит в том, чтобы настроить все часы на одинаковое время. Для этого необходимо использовать клепсидру («О распознавании и лечении заблуждений», 26). С первым лучом солнца нужно опустить в воду продырявленный сосуд, и по прошествии одного часа, согласно солнечным часам, сделать отметку в том месте, до которого дошла вода.<sup>16</sup> После этого нужно быстро опустошить сосуд и снова поставить его наполняться. Так следует повторить несколько раз, и если уровень воды всегда достигает одной и той же отметки, то это показывает, что линии на солнечных часах были размечены верно. В свою очередь в изготовлении клепсидры более крупного размера будет использоваться уже размеченный сосуд, что позволит создать шкалу с отметками для каждого часа.

Мы видим, что наряду с судебной практикой, клепсидра достаточно широко используется в медицинской сфере. Не является ли это ответом на вопрос, почему древнейшая клепсидра, рассчитанная на измерение времени в течение суток, была сооружена именно в лечебнице? Свидетельств о том, какого рода лечебные процедуры в Амфиарайоне были связаны с клепсидрой, к сожалению, не сохранилось. Мы можем лишь предположить, что в святилище Амфиарая, которое было одновременно местом религиозного поклонения, оракулом и лечебницей,<sup>17</sup> кроме жрецов вели свои

---

<sup>16</sup> По моим представлениям, сосуд должен быть очень большим. Найденная на афинской греческой агоре клепсидра была объемом в шесть с половиной литров, при этом известно, что вода из нее вытекает за шесть минут. Можно предположить, что в эксперименте Галена сосуд должен быть объемом примерно в 60 литров, либо, жертвуя точностью, приходилось быстро опорожнять меньший сосуд несколько раз в течение часа. Наконец, из практических соображений для калибровки можно было бы использовать, скажем, три сосуда по 20 литров. Как бы там ни было, предложенный способ выглядит вполне реализуемым.

<sup>17</sup> В августе 2015 года мне удалось посетить археологическую зону Амфиарайона. Святылище находится в 6 км от Оропоса (Аттика) на холме в тени многолетних сосен и кедров. Тишина и умиротворение, свежий воздух, пропитанный запахами хвойных деревьев, безусловно должны были благоприятно отражаться на здоровье посетителей. Кроме физических средств, в лечение использовались и эстетические приемы. На сцене театра осуществлялись постановки современных драматургов, а на стадионе проводились гимнастические состязания, что в свою очередь должно

наблюдения за течением болезни и процессом выздоровления и врачи. Врачи гипократики рекомендовали фиксировать состояние больного в одно и то же время суток в разные дни. Может быть, наличие в Амфиарайоне клепсидры можно объяснить необходимостью ведения подобного рода наблюдений. Сообщение о методе измерения пульса у Герофила наводит на мысль о том, что и в Амфиарайоне такая практика в своем зачаточном варианте тоже могла иметь место. А рассуждение Галена о выравнивании солнечных и водяных часов для разных практических целей, именно для наиболее гармоничного сосуществования граждан в общинах, также вполне применимо к случаю с Амфиарайоном, так как солнечные часы с сеткой, расчерченной для равноденственных часов, найдены недалеко от клепсидры.<sup>18</sup>

Размышления о времени всегда связаны с темой конечности. В своем символическом значении клепсидра могла стать для посетителей святилища напоминанием о бренности жизни, или выступить в качестве неумолимого мерила для судебного выступления или театральной постановки. Может, вопреки мнению Сократа, созерцание медленно и необратимо «утекающего» времени, не делает человека рабом, но, напротив, направляет мысль человека к божественному и вечному. Время существует вместе с нами, и вместе с нами же прекращается. В этом отношении деление часов на абсолютные и относительные было подмечено греками весьма точно. Время нашей жизни относительно, время, в котором существует вселенная, абсолютно.

---

было сыграть положительную роль в исцелении недугов. Теперь мы это назвали бы «санаторием».

<sup>18</sup> Schaldach 2004.

# АНТИЧНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Е. В. АФОНАСИН<sup>1</sup>

## 1. ПРИМЕТЫ ПОГОДЫ

Античная астро-метеорология стремится напрямую отразить гармонию космоса. Небесное связано с земным, и они вместе предоставляют нам знамения, указывающие пути развития природы и общества. Эти знамения наблюдают, их отмечают и подробно записывают с древнейших времен. Особенно подробно – вавилоняне. Среди греков еще Гесиод в *Трудах и днях* отмечает, что знание круговращения небес полезно как для практических, так и для этических целей. Не случайно сохранился анекдот о Фалесе, который сумел извлечь пользу из предсказания погоды.<sup>2</sup> Одни наблюдения Гесиода вполне разумны, другие – довольно поверхностны.<sup>3</sup> Важно, что небесный феномен как правило коррелирует с погодным явлением.

---

<sup>1</sup> Автор благодарен профессиональному геофизику В. В. Афонасину (Тверь) за возможность обсудить содержание главы и полезные советы по ее улучшению.

<sup>2</sup> Предвидя на основании астрономических наблюдений небывалый урожай оливок, Фалес заранее арендовал за небольшую плату все маслобойни в Милете и на Хиосе и, когда случилось предсказанное и многим понадобились маслобойни, получил возможность отдать их на откуп на очень выгодных для себя условиях (Аристотель, *Политика* 1259a 6 сл.).

<sup>3</sup> Собственно, метеорологический раздел начинается со стиха 385. Сначала описывается сельскохозяйственный цикл (начинать жатву следует с восходом Плеяд, посев – с их заходом, не откладывая дело до солнцеворота и т. д.), затем (в стихах 620–690) древний поэт дает советы мореплавателю (навигационный сезон лучше

Точно так же устроено древнейшее из дошедших до нас собраний примет, традиционно приписываемое ученику Аристотеля Теофрасту (издание: Sider–Brunschön 2007, русский перевод: Россиус 1992, 88–99). В лучших традициях перипатетической школы неизвестный автор начинает с методологического раздела (1–3), за которым следует краткое упоминание предшественников (4). Приметы погоды, говорит наш автор, представлены здесь как на основе собственных наблюдений, так и почерпнуты из других источников, причем особое внимание заслуживает изучение астрономии, точнее, определение времени восхода и захода Солнца, Луны, планет и созвездий, так как к ним привязываются затем многие погодные явления, как глобальные, так и локальные. Что же касается локальных погодных явлений, сказано далее, то для их понимания обязательно нужно учитывать местные особенности, такие как горы, котловины, берег моря и др. «Поэтому необходимо приглядываться к особенностям места, где проживаешь: в самом деле, всегда можно найти для себя такую отметину (на местности) и извлекать из нее в высшей степени достоверные приметы» (4, здесь и далее пер. А. Россиуса), – причем оказывается, что именно таким путем астрономы смогли совершить многие из своих открытий, хотя по имени называются только Фаэйн и его ученик Метон (в Афинах), Матрикет (в Мефимне на о. Лесбос) и Клеострат (на о. Тенедос) и все они знамениты скорее своими наблюдениями с вершин гор и астрономическими открытиями, чем наблюдениями за погодой.<sup>4</sup> Затем называется еще один источник предсказания погоды – различные народные приметы и, прежде всего, наблюдения за

---

всего открывать на 50-й день после солнцеворота, а заканчивать не дожидаясь молодого вина и осенних дождей и т. д.). Нумерологические спекуляции в конце поэмы (765 сл.) – пример традиционных, но вряд ли полезных примет (двенадцатый день лучше для начала ткачества, тринадцатый – для посева, в средней десятке шестое число опасно для растений, но хорошо для зачатия мальчика; в месяце особенно хороша третья девятка и т. д.).

<sup>4</sup> Матрикета с Лесбоса более никто не упоминает. Клеострат (конец VI в. до н. э.) написал *Астрологию*, один фрагмент которой дошел до нас (6 В 1 DK). Фаэйн, если он был учителем Метона, жил в сер. V в., тогда как этот последний известен своими наблюдениями за небесными телами и открытием 19-ти летнего «Метонова» цикла, предназначенного для согласования лунного месяца и солнечного года. Это открытие засвидетельствовано в 433 г. до н. э., что может служить *terminus post quem* для нашего трактата.

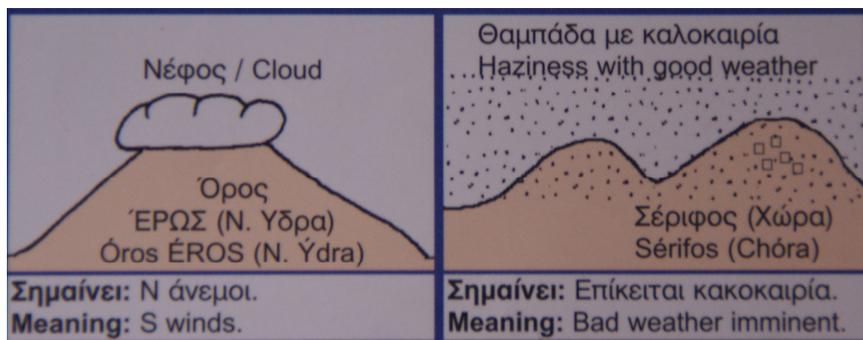
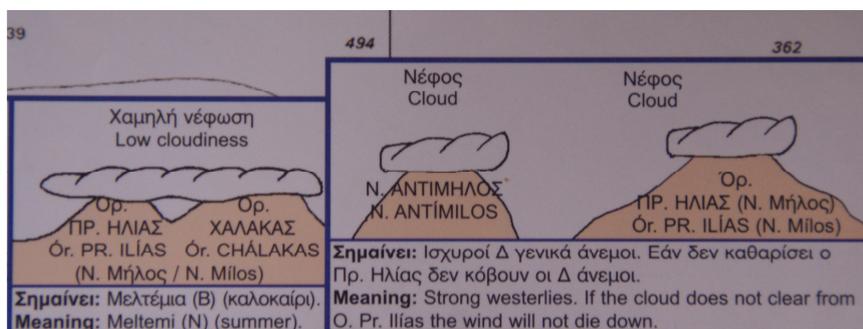
поведением животных. Именно им посвящена существенная часть трактата, хотя автор и утверждает, что «наиболее важные приметы извлекаются из наблюдений Солнца и Луны» (5).

Все перечисленные способы определения погоды находят отражение в трактате. Многочисленны знакомые нам «народные» наблюдения за поведением животных. Поющие лягушки предвещают дождь, равно как и вол, если он вытягивает шею и нюхает воздух (15), ненастье предвещают крики и необычное поведение птиц (воронов, ястребов, ласточек, зябликов), насекомых и дельфинов (16–19). Утки и чайки, хлопающие крыльями, предвещают ветер (28), предвещает его и цапля, летящая с моря, и катающаяся по земле собака (29). Единственная примета связана с физиологией человека: если покалывает ноги или они распухают, то ветер переменится на южный (30). Признаками бури оказываются крики и драки гусей (39). Если же ёж закрывает северный вход в свою нору, то будет ветер с севера, а если южный, то с юга (причем, если он закрывает оба входа, то жди бурю, 30), если волки воют, то в течение трех дней будет буря, еще хуже, если дикие звери приходят на пашню (46–47) и т. д.

Приметы могут носить более универсальный характер: если дуб обильно плодоносит, то будет много бурь и за ними последует суровая зима (45, 49), урожай фисташки указывает время сева (56), если погода осенью по преимуществу ясная, то весна обычно бывает холодной, если зима началась рано, то она рано и закончится, если весной и летом холодно, то можно ожидать теплого и безветренного окончания лета и начала осени (44), появление множества кузнечиков предвещают нездоровый год (54), а множество ос и прилет белых птиц – северные ветра (47), если в начале зимы погода пасмурная, сменяющаяся жарой, которую без дождя разгоняют ветры, то ближе к весне следует ждать града, туманы после весеннего равноденствия предвещают ветра вплоть до седьмого месяца (56), а Либ (юго-западный ветер) во время равноденствия предвещает дождь и т. д.

Много интересного о погоде могут сказать наблюдения за местностью: так, если посмотреть на Гиметт (горную гряду к югу от Афин), то облако в ложбине Малого Гиметта, скопление облаков над вершиной Большого Гиметта и вокруг его склонов летом или белые облака над вершиной Сухого Гиметта предвещают дождь (20), если Гиметт перепоясан белыми облаками, то дождь прольется через несколько дней (24), а если во время бури над

Гиметтом находится длинное облако, то буря усилится (43). Если горные вершины острова Евбея перепоаясаны облаками посередине – жди дождя, а если облако село на один из склонов Пелиона, то дождь или ветер будет с этой стороны (22). Признаком скорого дождя будет и облако, севшее на Этгине на святилище Зевса Геллания (24), а Афон, разделенный облаком посередине, предвещает южный ветер (34). И вообще, если Афон, Олимп или другая вершина закрыты облаками, то это предвестие бури (43 и 45) и т. д. Современный скипер по-прежнему обращает внимание на подобные приметы (рис. 1).



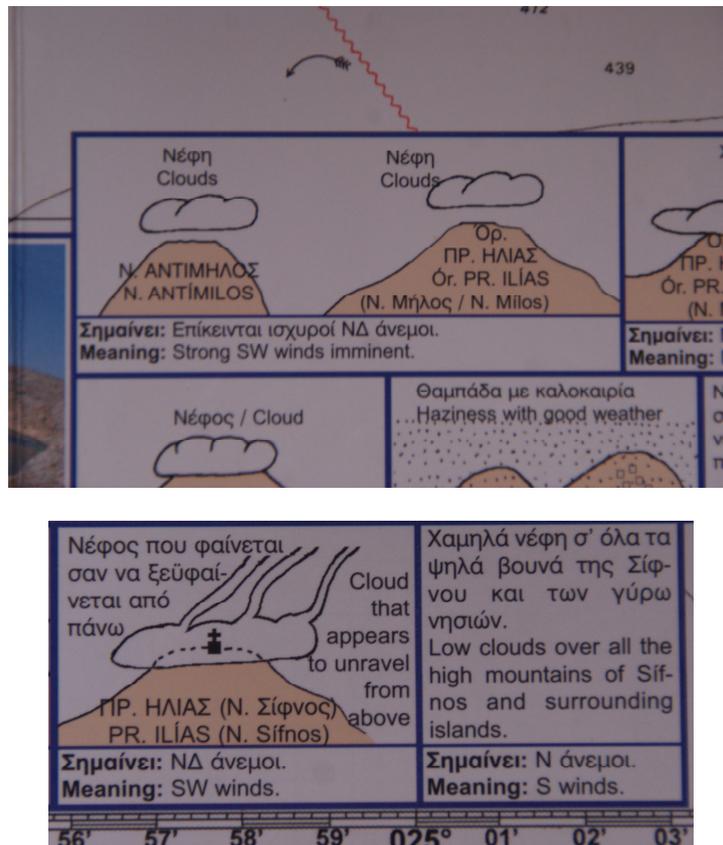


Рис. 1. Фрагмент современной навигационной карты района Кикладских островов (источник: T. Ray, Pilot Chart: Southwestern Cyclades). Мы узнаем, что облако, повисшее летом над горой Пророка Илии на острове Милос предвещает сильный северный ветер (мельтеми), тогда как летящие над этой горой облака означают приближение сильного юго-западного ветра. Северный ветер предвещают и облака надо всеми высокими вершинами о. Сифнос. Если же облако на горе Пророка Илии на этом же острове как бы разрушается сверху, то жди северо-западного ветра. Облако на горе Эрос на о. Идра предвещает северный ветер, а дымка в погожий день на Сефиросе предвещает быстрое ухудшение погодных условий и т. д.

Однако важнее всего правильное толкование астро-метеорологических явлений, как локальных, так и более универсальных. Так, в частности, подробно отмечены приметы, связанные с приближением или удалением атмосферного фронта: сильный ветер летом дует с той стороны, откуда сверкают молнии (32), то есть приближается холодный фронт; гром на рассвете зимой предвещает ветер, а не дождь, тогда как в полдень или вечером летом он несет дождь, осенью же приметой дождя будет молния с севера. Если нот (южный ветер) дует на рассвете, и молнии сверкают с юга, то будет дождь (21). Если на закате горизонт чист, то эта примета указывает на улучшение погоды (50, ср. 52), – и это действительно так, потому что циклоны в Греции не приходят с запада, – а борей (северный ветер), который гонит множество туч (53), действительно способствует улучшению погоды, так как является знаком уходящего холодного фронта и т. д.

Отчетливо отмечаются предшествующие изменению погоды колебания давления, влажности и сопровождающие их оптические явления: если огонь не разгорается или светильник не зажигается, то будет буря; если в ведро он горит спокойным пламенем, то погода испортится (42), а если во время бури горит спокойным пламенем, то погода, напротив, скоро улучшится (54); признаком улучшения погоды будут и «светящиеся просяные зерна» по краям от светильника, а также если «фитиль кольцом окружает яркая черта» и, напротив, если он как бы полон «просяных зерен», то будет буря; если же эти зерна располагаются в ясную погоду вокруг пламени, то будет снег (54 и 42); зимой снег предвещает «спекающаяся зола» и образование нагара на светильнике (42). Радуга, видимая вокруг светильника, обычно предвещает дождь с юга (13). Если при южном ветре трещит какой-нибудь клеенный предмет, то ветер вскоре сменится на северный (30).<sup>5</sup> Если на море в ветреную погоду внезапно наступит штиль, то это признак перемены направления ветра (31) и т. д.

Особое внимание уделяется наблюдению восходов и закатов светил, причем «луна – это ночное солнце». Отсюда, в частности, делается сомнительный вывод, что новолуние (исчезновение луны) бывает пасмурным потому, что пасмурный день характеризуется исчезновением солнца (5).

---

<sup>5</sup> Ср. также Аристотелевский корпус, *Проблемы* 1.24, Теофраст, *О ветрах* 58.

Другие приметы более достоверны, причем дневное и ночное светила рассматриваются всегда вместе: красноватое небо перед восходом солнца предвещает дождь в ближайшие три дня, впрочем, как и красноватое небо на закате, хотя это предсказание и не так надежно, как по утреннему небу (10). Если зимой или весной солнце садится в облака, то это предвещает дождь в течение трех дней, если же оно восходит или заходит с опаляющим жаром в безветренный день, то это также признак дождя (11), аналогично, пламенеющая восходящая молодая луна предвещает ветреный месяц, а темная – дождливый (12). Солнце, восходящее с опаляющим зноем, но без яркого сияния, предвещает ветер (26), причем, если дует борей (северный ветер), и рога молодой луны расположены прямо, то ветер сменится на зефир (западный), и остаток месяца будет ветреным; темная луна предвещает дождь, а пламенеющая – ветер (27). Ложное солнце предвещает дождь или ветер с той стороны, где оно восходит (29). Гало вокруг луны предвещает ветер надежнее, чем гало вокруг солнца (31). Если солнце на закате омрачается, то это примета бури; аналогично, если рога луны до четвертого дня сохраняют отвесность и правильную окружность, то это также предвещает бурю вплоть до полнолуния (38). Если солнце на восходе сияет и восходит без каких-либо отметин, то это предвещает хорошую погоду. То же самое относится к луне в полнолуние (50, ср. 51 и 56) и т. д.

Особенно примечательны описания таких оптических явлений, как гало вокруг луны и ложное солнце (так называемый паргелий), которые действительно указывают, откуда движутся перистые облака, а значит наступает циклон. Столь же безошибочно и наблюдение, согласно которому если солнце заходит в плотную облачность, то это обязательно к ненастью.

Множество падающих звезд, вопреки мнению нашего автора, едва ли всегда «предвещают дождь или ветер, причем со стороны падения» (13), однако наблюдение, согласно которому «дождь предвещают клочковатые и похожие на шерсть облака» (13) очень точное. Действительно, перистокучевые облака всегда движутся перед атмосферным фронтом.

Время наш автор делит на фиксированные промежутки, важные для предсказания погоды: день разделяется на четыре части (восход солнца, утро, полдень, закат), равно как и ночь на определенные часы, так что «если должна произойти перемена погоды, то она скорее всего произойдет в один из этих моментов» (9). Каждый месяц последовательно разделяется «попо-

лам новолунием, восьмым и четвертым днем», так что «перемена погоды чаще всего происходит на четвертый день, в противном случае – на восьмой день или в полнолуние» (8), пятнадцатый день после зимнего солнцестояния как правило отмечен южным ветром (30). Год разделяется надвое заходом и восходом Плеяд, так как «от захода их до восхода проходит как раз полгода» (6), а также солнцестояниями и равноденствиями, ведь «каково состояние воздуха во время захода Плеяд, таким, в общих чертах, оно и останется вплоть до зимнего солнцестояния; а если оно и изменится, то только уже после солнцестояния, если же не изменится, то останется прежним вплоть до весеннего равноденствия; это правило сохраняет силу и на время от равноденствия до восхода Плеяд, от восхода Плеяд до летнего солнцестояния; далее от солнцестояния до осеннего равноденствия и, наконец, от равноденствия до захода Плеяд» (7).

Подобным образом, согласно Гесиоду (*Труды и дни* 619–622, пер. В. В. Вересаева),

*После того, как ужасная мощь Ориона погонит  
С неба Плеяд, и падут они в мглисто-туманное море,  
С яростной силой дуть начинают различные ветры.  
На море темном не вздумай держать корабля в это время.*

Очевидно, речь идет о конце октября – начале ноября и примета соответствует наблюдаемым явлениям.

Наконец, в нескольких случаях глобальное погодообразование напрямую привязывается к астрономическим явлениям: «В Раке есть две звезды – так называемые Ослы, а туманность между ними именуется Ясли. Если она становится темной, это примета дождя» (23). Яркие и чистые Ослиные Ясли предвещают хорошую погоду (51). «Если восход Пса или Арктура не сопровождается дождем, следует, как правило, ждать дождя под равноденствие» (23). Звезда Гермеса (Меркурий) зимой предвещает аномальный холод, а летом – жару (46). Дополнительно сохранилось и свидетельство неоплатоника Прокла (*Комментарий к Тимею* 40с–d, Теофраст, фр. 194 Fortenbaugh, ср. также Плиний, *Естественная история* 11.37), согласно которому Теофраст писал, что Халдеи

...предсказывали ход индивидуальных жизней и смертей, а не только тех явлений, которые касаются всех, вроде штормов и хорошей погоды. Так, звезда Гермеса, когда она восходит зимой, предвещает наступление холодов, а летом – повсеместной жа-

ры. И в своей книге *О приметах* он сообщает нам, что они делали предсказания на основе наблюдения небесных явлений, как частных, так и общих.

В дошедшем до нас тексте ничего подобного нет, и это лишний раз подтверждает, что сохранившийся трактат – это позднейшая переработка оригинального сочинения Теофраста.

Астрономические явления (за исключением тех, что связаны с Солнцем и Луной) едва ли могут напрямую влиять на погоду. В лучшем случае они являются знаками, указывающими на смену сезона (подобно Плеядам). Так, Арат отмечает, что знание о движении планет и созвездий не помогает метеорологу (*Явления* 435–461, рус. пер.: Россиус 1992). Тем не менее, на протяжении всей античности такая связь усматривалась, и наш автор – не исключение, хотя он допускает гораздо меньше спекуляций, нежели, скажем, знаменитый Клавдий Птолемей. Действительно, этот последний, хотя и признает, что подобные предсказания носят лишь приблизительный характер потому, что мы всегда располагаем лишь неточными данными о восходах и заходах светил и всегда должны соотносить эти данные с конкретным временем и местом (*Синтаксис* 8.6),<sup>6</sup> постоянно подчеркивает значение небесных движений для предсказания атмосферных явлений (см., например, *Тетрабиблос* 2.11–13). В частности, наряду с известными нам приметами, связанными с Солнцем и Луной (гало, паргелий и др.), он отмечает, что различные «случайные явления в верхних слоях атмосферы (ἐν τοῖς μετέωροις)» предсказывают засуху или ветер, тогда как падающие звезды указывают на ветры и штормы, причем их направление зависит от угла, под которым падает метеор. Отметим, что даже говоря о влиянии знаков зодиака и движения отдельных звезд и планет на погоду, Птолемей в качестве примера приводит наблюдения актуального состояния атмосферы. И единственным примером оказываются уже встречающиеся нам у Псевдо-Теофраста падающие звезды. Возможно, интересные для астрологии, небесные явления оказываются бесполезными для предсказания погоды.

---

<sup>6</sup> В этой связи примечательна, в частности, глава 6.11 *Синтаксиса*, касающаяся описания наклона лунного серпа, бесполезная с астрономической точки зрения, но непосредственно связанная с традицией предсказания погоды по расположению Луны. Подробнее см. Taub 2003, 34 ff.

## 2. ВЕТЕР

Изменения погоды приносит ветер. Эта простая истина была известна древним, поэтому в метеорологии особое место занимало наблюдение за ветрами. Автор сочинения *О приметах* посвящает им специальный раздел (35–37). Кроме того, сохранился небольшой трактат Аристотелевского корпуса, специально посвященный названиям ветров, который выглядит как подготовительный материал к стройной схеме ветров, которую можно найти в шестой главе второй книги *Метеорологики* Аристотеля. В основе схемы Аристотеля лежит простая идея: привязать смену ветров к смене сезонов. Так, направление восточного (апелиот) и западного (зефир) ветров укажет, соответственно, восход и заход солнца в дни равноденствия. Под прямым углом к ним будут, разумеется, северный (апаркий) и южный (нот) ветры. Далее, летний и зимний восходы и заходы солнца (примерно, северо-восток, северо-запад, юго-восток и юго-запад) укажут, соответственно, кекий, аргест, эвр и либ (подробнее, см. *Метеоролика* 363b1–364a4), так что «в противоположные времена года дуют, как правило, противоположные ветры; например, около времени весеннего равноденствия – кекий и вообще ветры к северу от летнего солнцеворота; около времени осеннего равноденствия – либ; зефир дует около времени солнцеворота летнего, а эвр – зимнего» (там же, 364b 1–4, пер. Н. В. Брагинской). Эта схема могла быть известна автору трактата *О приметах*, так как один раз в нем говорится о равноденственных восходах солнца в связи с апелиотом (35). В известном нам тексте краткого трактата *О направлениях и названиях ветров* ничего подобного не упоминается (отсюда, конечно, не следует, что его автору не известна схема Аристотеля). Очевидно, автор публикуемого ниже сочинения попытался соотнести известную ему схему ветров с доступными эмпирическими данными. Получившаяся картина заметно отличается от той, что представлена в Аристотелевой *Метеорологике*. С другой стороны, это сочинение полезнее с практической точки зрения, так как дает точную привязку к местности. Ведь, в конечном итоге, и Аристотель признает, что простая схема не точна: погода носит местный характер, разные ветры соседствуют друг с другом, а некоторым нет противоположных (*Метеоролика* 364a1 сл.).

**О направлениях и названиях ветров**  
**[из трактата *О приметах* Аристотеля]<sup>7</sup>**

(973a1) Бора (Воррᾶς).<sup>8</sup> Этот ветер называется пангреем в Маллосе, так как он дует со стороны двух высоких утесов, расположенных друг против друга и именуемых Пангрика (Παυρικᾶ). В Кауносе<sup>9</sup> он называется мес (Μέσης).<sup>10</sup> На Родосе – кауний (Καυνίης), так как дует с Кауноса, вызывая

---

<sup>7</sup> Перевод по изданию: [Aristotle] On the location and names of the winds. Edited and translated by Victor D'Avella, in: Sider, D., Brunschön, C. W., ed. (2007) *Theophrastus of Eresus. On Weather Signs*. Leiden: Brill, pp. 221–225.

<sup>8</sup> Иначе боре́й (Ворéας) или апарктий, северный ветер. Псевдо-Теофраст (*О приметах*) отмечает, что для несущего град и снег северного ветра (который он называет апарктием) характерно то, что сталкиваясь с другими ветрами, он их подавляет (35). Особенно это заметно осенью и весной. Тогда ветры становятся ураганными. Приметой большого ветра считается обильный пух с чертополохов, летающий над морем. Причем говорится, что ветер обычно приходит с той стороны, где больше всего падающих звезд, а если звезды падают со всех сторон, то это предвещает много ветров одновременно (37). О том же пишет и Аристотель в *Метеорологике*: «Ураганы бывают главным образом осенью, но иногда и весной, это в основном апарктий, траский и аргест. Дело в том, что ураганы возникают чаще всего, когда одни ветры обрушиваются на другие» (2.6, 365a 3–6, ср. 364b 5–10, пер. Н. В. Брагинской). Это наблюдение хорошо описывает погодное явление, называемое «бора» – кататический («падающий») холодный ветер, чаще всего встречающийся на побережьях, когда поток холодного воздуха, преодолев стоящее на его пути препятствие (гору, возвышенность), обрушивается вниз, иногда с катастрофической силой (до 60–80 метров в секунду). Перед появлением боры у вершин гор наблюдаются густые облака, а с первыми же порывами очень сильно падает температура (суточный перепад может достигать 30–40 градусов). Это явление известно на Средиземноморском побережье Франции (мистраль), на побережье Адриатики (бура, скура), в Новороссийске и Геленджике (бора), возле пролива Ольхонские ворота на Байкале (сарма), в Рио-де-Жанейро (терре-альтос), в Японии (ороси) и др. (Подробнее о морских ветрах см., например, соответствующие разделы в книгах: Проктор 1981 и Дайчик, Панасенко, Станкевич 2013).

<sup>9</sup> В Ликии, совр. Дальян.

<sup>10</sup> Согласно Псевдо-Теофрасту, несущий зимой снег, а весной – грозы (36–37). То же сказано и у Аристотеля (*Метеорологика* 364b22).

волнение (ἐνοχλῶν) в порту каунийцев. В Ольвии<sup>11</sup> и у (κατὰ) Магиды<sup>12</sup> в Памфилии<sup>13</sup> он называется идиревсом, так как дует с острова, именуемого Идиром. Однако есть и другие, называющие его бора, в том числе лирнесцы (Λυρναντεῖς), проживающие в Фаселиде.<sup>14</sup>

(973a 10) Кекий (Καικίας).<sup>15</sup> На Лесбосе этот ветер называют фиванским, так как он дует с равнины Фив через Элейский<sup>16</sup> залив в Мизии<sup>17</sup> и вызывает волнение в порту Митилен и, прежде всего, у храма Малоэнтского [«охраняющего овечьи стада»] (τὸν Μαλόεντα) Аполлона. Некоторые его называют каунием, который иные именуют борой.

(973a 14) Апелиот (Ἀπλιώτης).<sup>18</sup> Этот ветер называют потамей («речной») в Триполи в Финикии, так как он дует с равнины, подобной огромному гумну, и окруженной горами Ливан и Бапир. Потому он и называется потамей. Он досаждают также и жителям Посейдонии.<sup>19</sup> В заливе Исса<sup>20</sup> и в окрестностях Росса<sup>21</sup> он называется сириандом (Συριάνδος), так как дует из

---

<sup>11</sup> Никомедия, совр. Измит, узкая прибрежная полоса вдоль северного побережья Мраморного моря.

<sup>12</sup> Совр. Лара.

<sup>13</sup> Южное побережье Малой Азии.

<sup>14</sup> В Ликийи.

<sup>15</sup> Северо-восточный ветер. По словам Аристотеля в *Метеорологике*: «Кекий заволакивает небо густыми облаками... из-за своей охлажденности замораживает насыщенный парами воздух и сгущает его в облака, а как восточный ветер, он приносит с собой в избытке парообразное вещество, которое гонит перед собою» (2.6, 364b 26–30, пер. Н. В. Брагинской). Ср. Теофраст, *О ветрах* 37, Аристотелевский корпус, *Проблемы* 26.1 и 29 (о круговом движении кекия, позволяющем ему закрутлять облака), Плиний, *Естественная история* 2.126.

<sup>16</sup> Или Камский залив, на побережье Эолиды.

<sup>17</sup> Северо-западная часть Малой Азии.

<sup>18</sup> Восточный ветер. По словам Псевдо-Теофраста, «приходящий со стороны равноденственных восходов солнца, чреват влагой, однако приносимая им вода прольется малыми долями» (35).

<sup>19</sup> Пестум, город на западном побережье Лукании.

<sup>20</sup> В Киликийи, на сирийской границе.

<sup>21</sup> Порт в Сирии.

Сирийских врат, которые разделяют горы Тавра и Росса.<sup>22</sup> В заливе Триполи он называется марсей, от названия поселка Марс (ἀπὸ Μάρσου κώμης). В Проконессе, на Теосе, Крите, Евбее и в Кирене он называется геллеспонтий (Ελλησποντίας).<sup>23</sup> Этот ветер, дующий с Геллеспонта, сильнее всего бьет о мыс Каферей на Евбее и задувает в Кирене в порт, называемый Аполлонией. В Синопе<sup>24</sup> он называется берекинтий (Βερεκυντίας) и дует со стороны Фригии, а в Сицилии – катапортмий (Καταπορθμίας) так как дует с пролива (ἀπὸ τοῦ πορθμοῦ). Некоторые же считают, что это кекий и называют его фиванцем (Фиванским ветром).

(973b4) Эвр (Εὔρος).<sup>25</sup> В Эгах в Сирии этот ветер называется «скальным ветром» (Σκοπέλειος), по названию Росского (Ρωσίων) горного массива (σκοπέλου); в Кирене он называется карбас, от Карбанеса в Финикии. Поэтому некоторые называют этот ветер финикийским, другие же считают его апелиотом.

(973b7) Ортонот (Ορθόνοτος). Некоторые называют его эвром, другие – амнесом (Ἀμνέα).

(973b8) Нот (Νότος)<sup>26</sup> – название общеупотребительное. Называется он так потому, что приносит болезнь (νόσος), а также потому что дождливый (νότιος). Так что причина для такого названия двояка.

---

<sup>22</sup> Тавр – горная гряда, тянущаяся параллельно южному побережью Малой Азии до Армении. Ταυρόσια рукописи Розе исправил на τὰ Ῥώσια.

<sup>23</sup> Ср. Теофраст, *О ветрах* 62.

<sup>24</sup> В Пафлагонии.

<sup>25</sup> Юго-восточный ветер, «дующий около времени летнего солнцеворота», «знойный, наряду с нотом и зефиром», «сухой в начале, затем более влажный», – по словам Аристотеля (*Метеорологика* 2.6, 364b 5, 19 и 24). Псевдо-Теофраст характеризует его аналогично (35). Теофраст (в трактате *О ветрах* 22 и арабской *Метеорологике* 13 Daiber) пишет, что столкновение этого ветра с нотом вызывает ураганы, которые губят суда. О подобном явлении пишет и Сенека (*Естественнонаучные вопросы* 5.13.4).

<sup>26</sup> Южный ветер, «знойный», – по словам Аристотеля (*Метеорологика* 2.6, 364b 19 и 24). Согласно Псевдо-Теофрасту, «сухой, когда поднимается, влажный, когда затихает» (35, ср. Теофраст, *О ветрах* 7, Аристотелевский корпус, *Проблемы* 26.19), если же этот ветер дует в сумерках и с южной стороны сверкнет молния, то будет дождь (21).

(973b11) Белый нот (Λευκόνωτος) все называют одинаково, и имя ему выбрано благодаря привходящему признаку, так как он выбеливает.

(973b12) Либ (Λίψ).<sup>27</sup> Название этого ветра происходит от слова «Ливия» (Λιβύης), так как именно оттуда он дует.

(973b13) Зефир (Ζέφυρος).<sup>28</sup> Так называется западный ветер. Запад (ἡ δὲ ἑσπέρα) [...]

(973b14) Иапиг (Ίαλυξ).<sup>29</sup> Этот ветер в Таренте называют скиллетинским (Σκυλητίως), от места Скиллей.<sup>30</sup> В Дорилее он называется фригийцем (Фригийским ветром), а некоторыми еще и фарангитом (Φαραγγίτης), так как он дует из теснины (φάραγγος) в Пегее (Πηγαῖον). Многим он известен и как аргест (Ἀργέστης).<sup>31</sup>

(973b18) Фракий (Φρακίας).<sup>32</sup> Он называется стримонским (Στρυμονίας) во Фракии, так как дует с реки Стримон, а в Мегарах – скиронским, так как дует с отрогов Скирона (ἀπὸ τῶν Σκιρρωνίδων πετρῶν). В Италии и Сицилии он называется киркей (Κίρκας), так как дует с Киркея.<sup>33</sup> На Евбее и Лесбосе он известен как олимпий, от Олимпа в Пиерии, и он беспокоит жителей Пирра.<sup>34</sup>

Я описал для тебя их положение, где они случаются и откуда дуют. Я также изобразил земную окружность, чтобы они были у тебя перед глазами.

---

<sup>27</sup> Юго-западный ветер, согласно Псевдо-Теофрасту, подобно кекию, закрывает небо тучами (36). Если либ дует во время равноденствия, то это примета дождя (20). Ср. Аристотелевский корпус, *Проблемы* 26.26.

<sup>28</sup> Если дует зефир, а молния сверкает с северной стороны, то, согласно Псевдо-Теофрасту, это примета дождя или бури (21).

<sup>29</sup> То есть западно-северо-западный ветер, дующий из Иапигии (в Италии) в сторону Греции.

<sup>30</sup> Мыс на входе в Сицилийский пролив.

<sup>31</sup> По словам Псевдо-Теофраста, наряду с апарктием и фракийским ветром, чреватый градом (36). Теофраст (*О ветрах* 51) цитирует стихи, в которых говорится, что аргест приносит облака в районе Книдоса и Родоса.

<sup>32</sup> Также западно-северо-западный ветер, по словам Псевдо-Теофраста, как и аргест (северо-западный ветер) обычно несущий ясную погоду (36).

<sup>33</sup> Или Цирцей, мыс на побережье Лация.

<sup>34</sup> Город на Лесбосе.

### 3. СХЕМА ВЕТРОВ

Уже Томпсон (Tompson 1918, 52) и другие ранние исследователи аристотелевской метеорологии заметили, что, поскольку Афины находятся примерно на 38 градусе северной широты, то солнце в середине лета будет восходить на 30 градусов 24 минуты к северу от географического востока, и эта величина от Египта до Фракии будет варьироваться не более, чем на 3-4 градуса. Следовательно, «вторичные ветра», связанные с движением солнца летом, будут симметричным образом отстоять на одну треть квадранта от кардинальных ветров, восточного и западного. Так как «арктический круг» (зимний путь солнца) с достаточно хорошей точностью соответствует 60 градусам, то полный круг естественно разделяется на двенадцать секций, причем каждый квадрант делится на три части. Осталось только соотнести традиционные названия ветров с этим геометрическим построением. Автор трактата *О направлениях и названиях ветров* придерживается этой схемы лишь отчасти, не полностью разработана она и в *Метеорологике* Аристотеля, однако в последующей традиции, как греческой, так и римской, всем ветрам уже находится фиксированное название и место: в квадранте между бореом и апелиотом располагались мес и кекий, между апелиотом и нотом были эвр и финикий, между нотом и зефиром – либонот и либ, а между зефиром и бореом – аргест и фракий. Были, впрочем, и другие варианты названий.<sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> Кроме знаменитого раздела в пятой книге *Естественнонаучных вопросов* Сенеки (который сам базируется на Варроне), до нас дошли сообщения у Витрувия (*Об архитектуре* 1.6.4–10), Марка Манилия (*Астрономика* 4.589–894), Плиния (*Естественная история* 2.119–122), Авла Геллия (*Аттические ночи* 2.22) и некоторых других позднейших авторов. О северном, южном, западном и восточном ветрах упоминает еще Гомер (*Одиссея* 5.295–96 и др.), о борьбе противоположных ветров живописует Овидий (*Метаморфозы* 1.61–66) и т. д. Согласно Посидонию (фр. 137a 10–12 ЕК) Аристотель принимал восемь ветров с двумя дополнительными северными, тогда как схему двенадцати ветров первым предложил Тимофей Родосский, адмирал времен Птолемея II Филадельфа (согласно Плинию 6.183). Скорее всего, в Риме эта схема получила известность благодаря Варрону, который, как предполагают многие исследователи, мог базироваться на Посидонии. Подробнее о Сенеке и литературной традиции см. Nielsen 1945 и Williams 2005. См. также недавнюю статью о роли ветров у Гомера: Purves 2010.

Все это хорошо видно на чертеже из средневековой рукописи комментария Александра Афродисийского к *Метеорологике* Аристотеля (рис. 2). Отметим ориентацию карты с юга (вверху) на север (внизу) и название северного ветра – Апарктий вместо Борея.

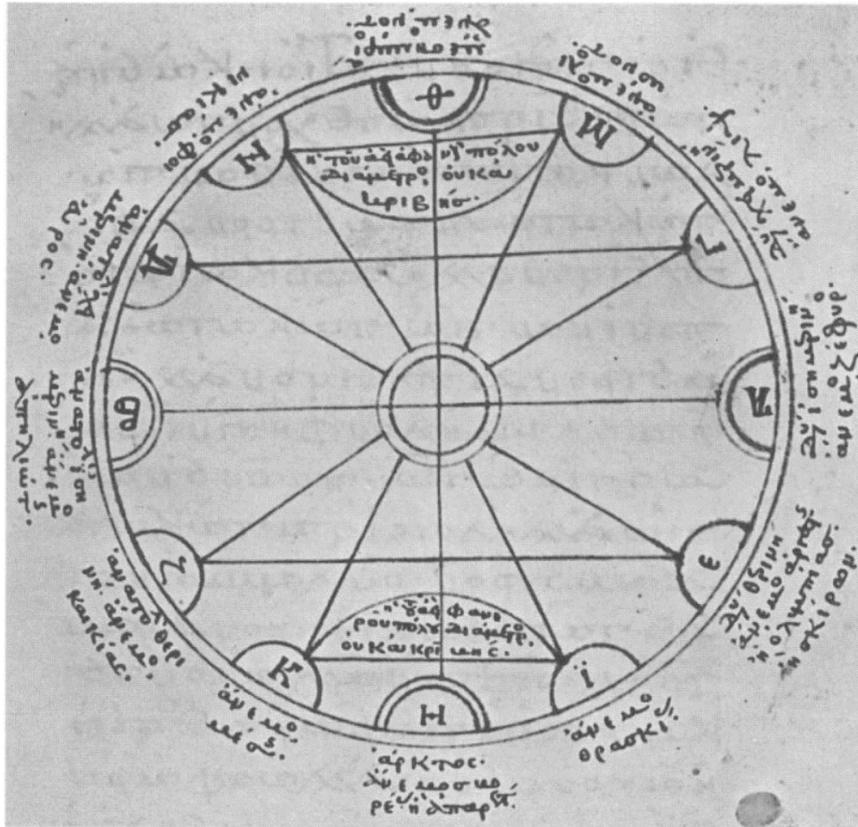


Рис. 2. Иллюстрация из рукописи комментария Александра Афродисийского к *Метеорологике* Аристотеля (Милан, *Bibliotheca Ambrosiana MS E 95 sup.* Fol. 263r; Obrist 1997, 56).

На следующем изображении (рис. 3) представлен анемоскоп II–III в. н. э., обнаруженный в Риме неподалеку от Колизея и ныне хранящийся в музеях Ватикана. Отверстие вверху использовалось для установки флюгера. Хоро-

шо видны греческие и латинские названия ветров: апарктий – септентрион, борей – аквиллон, кекий – вултурн, апелиот – субсолан, эвронот – феникс, нот – австр, либ – африк, зефир – фавоний, аргест – каур (или кор) и т. д. (ср. Сенека, *О природе*, кн. 5, особ., гл. 16–18, со ссылкой на Варрона).<sup>36</sup>

На двух других рисунках (4–5) изображен анемоскоп, датируемый примерно 200 г. и ныне находящийся в Археологическом музее Оливериано. Этот диск диаметром 55 см. стоял в Порте Капена, близ Аппиевой дороги в Риме и, должно быть, служил метеорологическим инструментом для путников. Двенадцать секторов, соответствующих ветрам, обозначались не только геометрическим чертежом и надписями с названиями ветров на ободке диска, но и деревянными палочками, которые помещались в соответствующее отверстие в зависимости от текущих погодных условий.

---

<sup>36</sup> Сенека, *Естественнонаучные вопросы*, кн. 5, гл. 16.3–6 (пер. Т. Ю. Бородай, с небольшими изменениями): «Некоторые выделяют двенадцать ветров. Каждую из четырех сторон неба они делят на три части, и каждому из четырех главных ветров дают по два подчиненных. Варрон, муж весьма добросовестный, представляет их именно в таком порядке и имеет на то свои причины. Ведь солнце восходит и садится не в одних и тех же местах; восток и запад во время равноденствия – причем не забудь, что равноденствие бывает дважды, – находятся не там, где во время летнего солнцестояния или во время зимнего. Ветер, дующий оттуда, где встает солнце в период равноденствия, называется у нас “подсолнечником” (subsolanus), а у греков “апелиотом” (“подсолнечным”). От восхода зимнего солнцестояния дует эвр, который у наших получил название вултурна... Варрон тоже употребляет это имя, однако и имени “эвр” уже даровано гражданство, и в нашем языке оно давно не воспринимается как чужое. Ветер, дующий от восхода летнего солнцестояния, греки зовут кекий (κακίαν); в нашем языке для него нет имени. Запад равноденствия посылает к нам фавоний... От запада летнего солнцестояния дует кор; по мнению некоторых, он же называется аргестом, но я так не думаю: кор – ветер резкий, сильный; плыть при нем можно только по ветру; аргест же обычно мягкий, одинаково удобно позволяющий двигаться как по ветру, так и против ветра. С запада зимнего солнцестояния дует африк – ветер буйный и разрушительный; у греков он называется либ (λίψ). С северной стороны сверху дует аквилон, из середины – септентрион, северный ветер; снизу дует фракий (θρασκίαν), для него у нас нет названия. С юга дуют эвронот (εὐρόνοτος), затем нот (νότος), по-латыни австр; затем левконот (λευκόνοτος), у нас безымянный».



*Рис. 3. Анемоскоп II–III в. н. э., обнаружен в Риме неподалеку от Колизея. Музеи Ватикана.*



Рис. 3. Анемоскоп, ок. 200 г. Археологический музей Оливериано. Вид сверху.



*Рис. 4. То же, общий вид.*

Знаменитая Башня ветров (рис. 6), построенная Андроником из Киры ок. сер. I в. до н. э. и стоящая на Римской агоре в Афинах, разделяется не на двенадцать, а на восемь секторов (подробнее, см. Noble–Price 1968). Каждый ветер изображен на барельефе на верхнем фризе здания. Первым идет персонифицированный Борей, затем – Скирон,<sup>37</sup> Зефир, Либ, Нот, Эвр, Апелиот и Кекий. Как у Плиния (*Естественная история* 2.46) и Сенеки (*Агамемнон* 469 сл.), двенадцати-частная схема здесь упрощена до восьми-частной за счет исключения четырех дополнительных ветров.



Рис. 6. Башня ветров, сер. I в. до н. э. Римская агора в Афинах.

---

<sup>37</sup> В Афинах северо-западный ветер, дующий со стороны Скиронских скал. Ср. Сенека, *Естественнонаучные вопросы* 5.17.5 (пер. Т. Ю. Бородай): «Бывают ветры местные, не выходящие за пределы некоей области и дующие лишь на небольшое расстояние; они не берут начало на самом краю вселенной, как те 12 основных. Так, атабул свирепствует в Апулии, а в Калабрии – япиг; в Афинах – скирон, в Памфилии – крагей, в Галлии – цирций, от порывов которого шатаются дома, но жители все равно возносят ему благодарственные молитвы, полагая, будто именно ему они обязаны здоровым климатом».

#### 4. ПАРАПЕГМА (παράπηγμα)

Так называли астрономический календарь, задача которого была в том, чтобы зафиксировать регулярные астрономические явления и соотнести их с сезонными изменениями погоды. Сохранилось несколько образцов, наиболее известные из которых – две парапегмы из Милета (Рис. 6 и 7), датируемые, соответственно, концом второго и началом первого веков до н. э. (издание: Diels–Rehm 1904, no. 456 A–B; перевод и интерпретация: Taub 2003, 20 ff.) и хранящиеся в Античном собрании Берлинского музея. Очевидно, что изготовление подобного рода надписей требовало определенного труда и располагались они в публичных местах, так что всякий желающий узнать о времени наступления определенного астрономического явления (например, восхождения определенного созвездия) более не нуждался в личных наблюдениях и мог просто обратиться к таблице. Дырочки в камне предназначались для обозначения текущего дня и какому-то ответственному лицу должно быть поручалось следить за тем, чтобы указатель дня всегда находился в правильном месте.





*Рис. 7–8. Две парапегмы из Милета, конец II и начало I вв. до н. э., соответственно. Античное собрание Берлинского музея.*

Содержание первой парапегмы таково (рис. 7):

- [одно отверстие] Солнце в Водолее.
- [одно отверстие] Лев начинает заходить утром; Лира заходит.
- [два отверстия]
- [одно отверстие] Птица [Лебедь] начинает заходить после заката солнца.
- [девять отверстий]
- [одно отверстие] Андромеда начинает восходить утром.
- [два отверстия]
- [одно отверстие] Средина восхождения Водолея.
- [одно отверстие] Конь [Пегас] начинает подниматься утром.
- [одно отверстие]
- [одно отверстие] Кентавр полностью заходит утром.
- [одно отверстие] Гидра полностью заходит утром.
- [одно отверстие] Морское чудовище [Цетус] начинает садиться после заката солнца.

[одно отверстие] Стрела [Стрелец] заходит. Сезон непрерывных западных ветров.

[четыре отверстия]

[одно отверстие] Птица [Лебедь] полностью садится после заката солнца.

[одно отверстие] Арктур восходит после заката солнца.

Мы видим, что фиксируются небесные явления, а отверстия отмечают количество дней, их разделяющие. В одном случае указывается также обычное начало типичного погодного явления (сезон западных ветров).

Вторая парапегма (*рис. 8*) по содержанию несколько отличается от первой:

[одно отверстие] Плеяды заходят вечером, согласно Евдоксу, хотя Калланей Индиец...

[одно отверстие] Плеяды заходят вечером и указывают на дождь.

[четыре отверстия]

[одно отверстие] Гиады [семь звезд в созвездии Тельца] не видны вечером, что указывает на дожди и западный ветер, согласно Евктемону, однако Индиец...

т. д.

Во-первых, здесь календарь астрономических явлений более тесно связан с календарем погоды, а во-вторых, каждый раз в качестве источника сведений указывается какой-нибудь из авторитетных ученых: Евктемон (ок. 430 г. до н. э.) и Евдокс (ок. 370 до н. э.) – это знаменитые астрономы, тогда как «Индиец» никем более не упоминается.

Наиболее известный астрономический календарь прилагается в рукописях к «Введению в явления» астронома середины I в. до н. э. Гемина.<sup>38</sup> Текст озаглавлен так: «Время, необходимое Солнцу для того, чтобы пройти через каждый знак зодиака и, для каждого из этих знаков, обычные предсказания». Затем следует очень детальный календарь астрономических явлений, которые соотносятся с сопровождающими их погодными изменениями и,

---

<sup>38</sup> См. полный перевод трактата выше в этой книге.

как и во втором примере из Милета, именами известных астрономов, например:

Солнце проходит через Водолей в течение 30 дней.

На второй [день], согласно Каллиппу, начинает заходить Лев. Дождь.

На третий, согласно Евктемону, Лира заходит вечером. Дождь.

По Демокриту, шторм.

На четвертый день, согласно Евдоксу, Дельфин заходит на закате солнца.

На пятый день, по Евдоксу, Лира садится на закате. Дождь и т. д.

Не вполне ясно, каково происхождение этого текста. Вполне возможно, что он составлен на основании более ранних календарей. Знаменитый афинский астроном и, как считается, один из создателей самого жанра парапегм, Метон (ок. 430 г. до н. э.) называется по имени лишь однажды, тогда как его современник Евктемон упоминается почти пятьдесят раз. Чаще всего встречается имя знаменитого Евдокса Книдского (ок. 370 г. до н. э.). Кроме того, упомянуты астрономы Каллипп (ок. 330 г. до н. э.) и ученик Конона Доситей (ок. 230 г. до н. э.), а также философ Демокрит (ок. 430 г. до н. э.), которому, согласно Диогену Лаэртию (9.48), действительно принадлежала парапегма. Знаменитый астроном Гиппарх не упомянут ни разу, хотя известно, что он также составил парапегму и Гемин в своем трактате его цитирует.

Астрономические явления напрямую связываются в календаре с типичными погодными явлениями, их сопровождающими. Конечно, речь не идет о точных предсказаниях погоды – упоминаются лишь типичные сезонные явления. При этом, разумеется, астрономические события не следует считать причинами погодных явлений: «Как сигнальный огонь не является причиной войны, но лишь служит знаком военного времени, так и восходы звезд сами не являются причиной перемены воздуха, но принимаются за знаки для этих перемен» (Гемин, *Введение в явления*, гл. 17, пер. А. И. Щетникова). Далее Гемин продолжает:

Производя наблюдения от начала и составляя календари, они помечали места на зодиакальном круге, в которых почти всегда происходили перемены воздуха. Они наблюдали за тем, какие звезды восходят или заходят в это время, и затем пользовались этими восходами и заходами как знаками для предсказания пере-

мен воздуха. Для этих прогнозов они пользовались по большей части видимыми восходами и заходами...

Ведь один и тот же календарь не может согласовываться [с явлениями] и в Риме, и на Понте, и на Родосе, и в Александрии; при различных горизонтах с необходимостью получаются различные наблюдения, и для каждого города в качестве погодных примет будут браться другие звезды...

Отсюда ясно, что восходы и заходы звезд по своей природе не производят изменений воздуха, но для каждого горизонта получаются разные наблюдения и перемены воздуха.

Поэтому все погодные приметы, указанные в календарях, не всегда согласуются с фактами. Более того, иногда они полностью с ними расходятся: бывает и так, что величайшие штормы сопровождают восходы и заходы, знаменующие хорошую погоду; а еще бывает так, что в городе стоит хорошая погода, а в его окрестности идет дождь. И часто [перемена] происходит тремя или четырьмя днями позже, чем ее предвещает восход или заход звезды, а иногда она происходит четырьмя днями ранее. И, ошибаясь в предсказании по погодным знакам, они защищают себя тем, что приметы продвинулись вперед или назад.

Из всего этого ясно, что погодные приметы в календарях записывались не на основе какого-то искусства и не с помощью необходимого метода, но на основе последовательных наблюдений. А потому они часто ошибаются.

Астрономические таблицы составляли на протяжении всей античности. Наиболее известный поздний пример: «Фазы неподвижных звезд в двух книгах» великого астронома II в. н. э. Клавдия Птолемея, из которых сохранилась только вторая книга. Эти таблицы более детальные: в них фиксируются перемещения индивидуальных звезд и, как в парапегмах, даются ссылки на известных астрономов и отмечаются сопутствующие астрономическим явлениям метеорологические изменения (преобладающие направления ветров, осадки и т. д.), хотя александрийский астроном не хуже Гемина понимает, что подобного рода предсказания достаточно условны и существенно зависят от места наблюдений.

## 5. ОБЪЯСНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ

Античные авторы охотно искали причины природных явлений, сохраняя альтернативные объяснения. По крайней мере со времен Теофраста это стало частью метода, причем, не только из историографических соображений, ведь при прочих равных условиях всегда сохранялась вероятность, что

в альтернативном объяснении есть доля истины. Этот аргумент хорошо сформулировал Эпикур в *Письме Пифоклу* (Диоген Лаэртий 10.86 сл.), отмечая, что, в отличие от физики, такие науки, как метеорология, не подчиняются одной ясно сформулированной теории, и допускают сосуществование многих причин и, соответственно, объяснений природных явлений, лишь бы каждое из этих объяснений не противоречило наблюдениям. Причем небесные явления раскрываются перед нами только через наблюдения явлений земных: «Каждую видимость следует наблюдать и выделять в ней такие приметы, многообразное протекание которых не противоречит тому, что происходит у нас на земле» (пер. М. Л. Гаспарова). Поэтому, рассуждая об астрономических и метеорологических феноменах, Эпикур каждый раз приводит целый список более или менее правдоподобных причин, не выделяя из него одну правильную или хотя бы наиболее вероятную. Даже ежедневное появление и исчезновение солнца может происходить как в силу его регулярного возгорания и угасания, так и вследствие круговращения самого светила или всего неба, так как ни одно из этих утверждений видимым явлениям не противоречит (92) и т. д.<sup>39</sup>

Средневековый сирийско-арабский перевод *Метеорологии* Теофраста<sup>40</sup> хорошо демонстрирует этот подход. Рассмотрим последовательно некоторые типичные погодные явления.

---

<sup>39</sup> Ср., например: «Продолжительность ночи и дня меняется оттого, что движение солнца над землей совершается то быстрее, то снова медленнее – потому ли, что меняется длина его пути, потому ли, что иные места оно проходит быстрее или медленнее, как то и у нас можно наблюдать, чтобы по такому сходству судить и о небесных явлениях. А кто принимает одно лишь объяснение, те борются против видимых явлений и не понимают, что доступно человеческому умозрению и что нет» (98, пер. М. Л. Гаспарова).

<sup>40</sup> Неполная версия перевода Бар Бахлула была впервые опубликована в 1918 г. Готтхефтом Бергштрессером (Bergsträsser), еще один сирийский фрагмент опубликовал в 1964 г. Эвалд Вагнер (Wagner). Более полный сирийско-арабский перевод, датированный X в., опубликовал Ганс Дайбер (Daiber 1992). Первая рукопись была еще в 1971 г. обнаружена в индийском городке Рампуре. Впоследствии было найдено еще две рукописи. По его словам, новый перевод, выполненный другим переводчиком, ибн ал-Хаммаром, качественнее ранее известного, кроме того, лакуны в сирийском тексте хорошо заполняются благодаря арабской версии и наоборот. Кроме того, парафразы из метеорологических работ Теофраста (наряду с выдержками из

### Ветер

Ветер, говорит Теофраст (я пересказываю главу 13 его *Метеорологии* на основании английского перевода с арабского), формируют испарения, которые различаются степенью своей плотности, причем менее плотные доминируют над более плотными. И возникают они либо снизу (от земли, с моря, с гор), либо сверху (в виде вихрей, из-под облаков). Ветер движется благодаря своей легкости, когда он стремится подняться вверх, так как представляет собой комбинированное испарение, в котором доминирует более легкий элемент. Движение ветра происходит по причине сжатия и расширения воздуха в соответствующем направлении, и дует он из области большей плотности в область меньшей плотности (мы бы сказали, из области высокого в область низкого давления). Стремясь пояснить этот процесс на конкретном примере, Теофраст вспоминает о клепсидре, действующей наподобие пипетки: вода поднимается в трубочке из-за образовавшегося в ней разрежения.<sup>41</sup>

Затем Теофраст перечисляет возможные причины ветра, дующего сверху: он возникает либо потому, что поднятая вверх вода отделяется от облаков, либо потому, что обильные испарения от земли поднимаются вверх и ударяют облака, либо потому, что ветер, циркулирующий сверху, неожиданно обращается вниз.

Завихрения возникают тогда, когда восходящий разреженный поток воздуха встречается с нисходящим плотным. Сильный ветер создает большой восходящий поток испарений. Ветер дует постоянно, если поток испарений также постоянен.

Холодные и теплые ветры возникают по двум причинам: из-за места, откуда они приходят, или из-за того, что в потоке преобладают либо плотные и холодные, либо разреженные и теплые испарения. Так, ветры, приходящие с высоких мест, иссушают воздух, потому что в своем яростном движении они разгоняют испарения, а также плотные и густые облака. Напротив, восходящие ветры увлажняют воздух, так как они растрачивают

---

Аристотеля) сохранились в составе *Гексамерона* сирийского несторианина Мозеса бар Кефы (ок. 813–903).

<sup>41</sup> Сравнение, типичное в подобном контексте. Так же, к примеру, Эмпедокл объясняет механизм дыхания (фр. 100 DK, подробнее см. Афонасина 2015).

свою силу по мере продвижения вверх и, значит, не способны вытеснить что-либо из воздуха. Поэтому северные ветры сухие, а южные влажные.

«Почему ветер, называемый эвром, сильно толкает корабль вперед, а облака тянет назад?» – спрашивает Теофраст и предлагает два возможных объяснения: это происходит либо потому, что в действительности дуют два ветра противоположных направлений, один из которых направлен к земле и толкает корабль в одном направлении, а другой, дующий сверху, заставляет облака двигаться в другом направлении, либо имеется лишь один циркулирующий ветер (и это предположение Теофрасту кажется предпочтительным), толкающий корабль в одном направлении на своем пути вниз, и в то же время сдувая облака в другом направлении восходящим потоком.

В завершение раздела Теофраст вновь возвращается к вихрю («престеру») <sup>42</sup> и механизм его образования иллюстрирует при помощи той же клепсидры. Вихрь, или ураган, поднимает вверх воду и даже корабли, потому что ветер, падая вниз, ударяется о воду и, оттолкнувшись от нее, стремительно поднимается вверх, создавая внизу разрежение. Плотные испарения и вода устремляются в эту вновь образовавшуюся область разрежения, причем корабли в этот момент даже не разрушаются. Основной причиной их гибели называется обратное падение вниз, когда поднявшая их сила вихря ослабевает.

Для сравнения, приведу объяснения, предложенные Сенекой, который, как и Теофраст, не ограничивается одной причиной. Во-первых, ветер создают пары, поднимающиеся от земли (как будто природа избавляется от «ветров», возникших в процессе переваривания пищи). <sup>43</sup> Смешиваясь с воздухом,

---

<sup>42</sup> «Престером» называли некий «огненный вихрь». Сенека (*Естественные вопросы* 5.13.3) говорит, что он возникает, когда обычный вихрь закручивается с бешеной скоростью и воспламеняется из-за трения. Идея понятна, однако объяснение, конечно, ошибочно: очевидно, античные авторы так пытались объяснить возникновение молний внутри смерчей. Огненным смерч становится и тогда, когда втягивает в себя горящие предметы. Используя этот термин, Теофраст, впрочем, говорит об обычных вихрях.

<sup>43</sup> Гиппократ, согласно автору Лондонского медицинского папируса (кол. 5.36–6.40), с «ветрами» (φύσας) связывал внутренние процессы в организме. Примечательно, что возможный автор этого текста, перипатетик Менон, возводит эти сведения к Аристотелю.

эти испарения создают ветер (*Естественные вопросы* 5.4.1–2).<sup>44</sup> В общих чертах, данная теория соответствует тому, что мы читаем у Теофраста. Во-вторых, говорит далее Сенека, летающие повсюду частицы то сбиваются в кучи, то рассеиваются под воздействием солнца. Может причиной ветра следует считать именно их? Ведь расширение того, что было сжато, требует большего пространства, а расширение вовне вполне может породить движение воздуха и испарений, а значит создать ветер (5.4.3), правда, механизм его образования не такой, как некогда предложил Демокрит, полагавший, что ветер образуется от скопления частиц. Ветер создается разряжением. Напротив, если же воздух тяжел от облаков или в низинах у болот образуется густой туман, где, очевидно «много частиц», ветра не бывает (5.2.1). Наконец, в третьих, Сенека добавляет к этим двум еще одно объяснение: двигаться, говорит он, это естественное свойство воздуха, внутренне ему присущее. Это «стоическое» объяснение он явно предпочитает, далее, впрочем, не развивая (5.5.1–2).<sup>45</sup> Таким образом, ветер возникает под влиянием внешнего солнечного и внутреннего тепла, а также по причине неоднородности воздуха, насыщенного испарениями. После этого теоретического введения Сенека последовательно рассматривает ветры, возникающие у земли, ветры, дующие сверху, и ветры, дующие из-под земли.

Итак, перед нами несколько объяснений происхождения ветра вообще и различных ветров в частности. О глобальных процессах циркуляции в атмосфере греки, конечно, не знали,<sup>46</sup> поэтому все объяснения более или менее «локальны» и вращаются вокруг теорий испарений, сгущения / разряжения и охлаждения / нагрева. Прежде всего, обращает на себя внимание то обстоятельство, что Теофраст нигде (если не считать замечания о том, что северные ветры сухие, а южные влажные) не упоминает о роли нагревания и охлаждения (и, соответственно, дня и ночи) в процессе возникновения ветров. Возможно, его в данный момент интересовал механизм образования самих воздушных потоков. В целом же он адаптирует теорию

---

<sup>44</sup> *Naturales questiones*. Комментированное издание: Нине 1981. Т. Ю. Бородай (2001) предпочла название «О природе».

<sup>45</sup> Идею жизненной силы (*vis vitalis*) Цицерон связывает с Клеанфом (*О природе богов* 2.23–28), который полагает, что все элементы, даже такой холодный, как воздух, все же обладают внутренним теплом, которое заставляет их двигаться.

<sup>46</sup> Если не считать некоторые наблюдения Аристотеля, о чем см. ниже.

своего учителя Аристотеля о сухом и влажном испарениях (ἀναθυμίασις), одно из которых называется паром (ἀτμός), а другое «не имеет общепринятого названия», но похоже на дым (καπνόν) (Аристотель, *Метеорология* 359b30). Эти испарения, говорит далее Аристотель, не существуют одно без другого и называются «сухим» или «влажным» в зависимости от того, что в данный момент преобладает. Эту теорию Аристотель развивает на протяжении всей *Метеорологии* и в контексте объяснения природы ветров, настаивает на том, что ветер – это «сухое» испарение («Испарение, содержащее много влаги, становится началом дождевой воды, тогда как сухое испарение – началом и природой всевозможных ветров (πνευμάτων)», 360a10). При этом, движение воздуха само по себе ветер не создает: «Абсурдно думать, что разлитый повсюду воздух, двигаясь, создаст ветер» (360a27–29). Причину он видит в том, что для начала движения нужна некая движущая сила: река – это не просто много воды, а нечто, имеющее исток, ветер – это не просто движение воздуха, но процесс перемещения воздушных масс, также имеющий начало и причину, например, когда «сухое испарение распространяется над одной областью, а влажное перемещается в соседнюю с ней» или «как в теле человека, если верх живота сухой, то низ находится в противоположном состоянии, а если низ сухой [и теплый], то верх обязательно влажный и холодный; точно так же, часто бывает, что испарения вытесняют друг друга, меняясь местами» (360b17–27). Иными словами, земля, высыхая из-за тепла, как внутреннего, так и идущего сверху от солнца, производит испарения, которые и есть «тело ветра» (ἀνέμου σῶμα). Именно поэтому, по его представлению, ветер стихает во время дождя, и поднимается до и после него. По этой же причине преобладающее направление ветров связано с путем солнца: так как солнце движется с востока на запад, ветры в основном бывают северные и южные, ведь облака образуются по обе стороны от пути солнца, а на самом его пути влага испаряется, создавая ветер. Когда же солнце удаляется, льют дожди и наступает ненастье (360b30 сл.).

Мы видим, что в целом Теофраст согласен с этой теорией, уточняя при этом механизм образования ветра. Во-первых, в отличие от Аристотеля, Теофраст не постулирует несуществующее «сухое» испарение, предпочитая говорить о степени сухости или влажности воздуха. Поэтому влажные испарения создают не только дождь, но и ветер. Во-вторых, по его представ-

лению, здесь дело не столько в наличии или отсутствии солнечного тепла, сколько, выражаясь современным языком, в разнице давления: природа избегает пустоты и стремится ее заполнить (то есть ей присуща некая, «отдача», или «обратное движение» (ἀνταλόδοσις) – то, что впоследствии назвали боязнью пустоты, *horror vacui*).<sup>47</sup>

В *Проблемах* Аристотелевского корпуса (25.22, 940a3–15), аналогичным образом, на вопрос о том, почему в тихую погоду наблюдается беспорядочное движение воздуха в разные стороны, дается ответ, что это происходит из-за того, что, по причине некоторой неоднородности воздуха, в определенных областях образуются «больше пустоты», нежели в других, а так как «природа пустоты не может противодействовать» (τὴν τοῦ κενοῦ φύσιν μὴ δύνασθαι ἀντιστηρίζειν) внешнему натиску, то соседний с ними воздух устремляется в эти области под воздействием некоего импульса (διὰ τὴν πρόσοψιν). В результате теперь в этих первых областях создается «много пустоты» (πολύκενος), а значит возникает обратный импульс и противоположные движения постоянно сменяют друг друга (ἀλλάσσονται).

Воспроизводя Аристотелево (назовем его «классическим») объяснение происхождения ветра, Сенека внимательно исследует локальные причины возникновения ветров и развивает параллельные объяснения. В частности, объясняя появление утренних бризов и «энколпий» (*egkolpias* [*anemos*]) движением испарений, постепенно нагреваемых солнечным теплом, он не забывает упомянуть и особенности местности, такие как водоемы, горы, болота и реки. Скапливаясь за ночь в замкнутом пространстве, эти испарения утром вытесняются в том направлении, где больше пустого пространства (*loci laxitas*), причем «восход солнца гонит скованный холодом воздух» (*Естественные вопросы* 5.7–8).<sup>48</sup> Такие ветры стихают сразу после рассвета, напротив, теплые летние ветры, этесии, начинают дуть после того, как бриз стихает. Почему? Сенека считает ошибочной теорию, согласно которой эти летние ветры, поднимающиеся во время солнцестояния и прекращающиеся до восхода созвездия Пса (октябрь), связаны с таянием снегов и появлением большого количества испарений в низинах. Ведь летом, замечает Сенека, большая часть снегов давно растаяла, и солнце не ослаб-

<sup>47</sup> Аналогичный механизм Теофраст описывает и в своем сочинении *О ветрах* (379.44 sq. Wimmer).

<sup>48</sup> Подобное описание бризов приводит Витрувий (*Об архитектуре* 1.6.11).

ляет их силу, как это происходит в случае с бризом, но, напротив, усиливает их. Это происходит потому, что ветер поднимается не только от тепла, но и от «удара»: солнечный свет как бы пронзает воздух и заставляет его «отшатнуться» (там же, 5.9–11). Эта теория «солнечного ветра» объясняет тот же круг явлений, что и теория «сухих» испарений Аристотеля.

Затем Сенека переходит к ветрам, приходящим сверху (гл. 12–13). Это ветры, падающие из-под облаков (*ekperphas*, *procella* у Плиния, *Естественная история* 2.131), которые возникают из-за того, что подвижный воздух прорывается через отверстия в облаках, как дыхание через дырочки в флейте: запертый в облаке и теснящийся там воздух разогревается и прорывается наружу через образующееся то здесь, то там отверстия, создавая потоки ураганной силы и молнии.<sup>49</sup> Если возникает несколько потоков, то они закручиваются и образуют вихрь и т. д. Легко заметить, что в своем рассказе Сенека движется от локальных и слабых к все более глобальным и сильным ветрам. Наконец, в гл. 14 речь идет о подземных ветрах, дующих из пещер и подземных глубин, которые порождаются как полостями в земле, так и различными возгораниями в недрах. На первый взгляд, это не имеет прямого отношения к теме, однако если учесть, что именно подземные ветры по мнению многих античных авторов ответственны за землетрясения, становится очевидным, что этим разделом Сенека подготавливает читателя к будущему описанию еще более грозного явления.<sup>50</sup>

Наблюдение за местными и сезонными ветрами позволили античным авторам сделать и некоторые (верные и не очень) умозаключения о глобальных циркуляциях в атмосфере. Так, Аристотель замечает, что ветры дуют преимущественно с севера и с юга, то есть перпендикулярно пути солнца (*Метеорологика* 361a5 сл.), направление ветров наклонно, хотя ис-

---

<sup>49</sup> В другом месте Сенека, со ссылкой на Посидония, так излагает эту же, по сути, Аристотелеву, теорию: «Земля и все земное выдыхает испарения – частью влажные, частью сухие и дымные; последние составляют пищу для молний, первые для дождей. Сухие и дымные испарения, попав в воздух, не переносят заключения в облаках и разрывают их. Отсюда звук, который мы зовем громом... Итак, гром производит этот движущийся воздух (ветер, *spiritus*)... вращение воздуха, запертого в облаке, создает мощнейшее трение...» (2(6).54.1–3, пер. Т. Ю. Бородай).

<sup>50</sup> Подробнее о землетрясениях Сенека пишет в следующей шестой книге своего трактата.

парение поднимается вверх, так как воздух, окружающий Землю, следует за движением небес и чем выше поднимается испарение, тем более оно следует за вращением неба (361a23 сл.), на крайнем севере зимой безветренно и спокойно (361b6–9), а каждое из полушарий шарообразной (хотя и вытянутой с запада на восток) Земли обдувают свои ветры: «Поскольку должна существовать некая область, расположенная по отношению к другому полюсу так же, как область, где живем мы, к нашему, то ясно, что и расположение ветров будет там сходно с нашим. И, подобно нашему борею, от того полюса таким же образом дует некий ветер. Но он никак не может достигнуть наших краев: ведь даже здешний борей не дует надо всей Землей, где живем мы, ведь он походит скорее на ветер у моря, дующий с суши» (362b30 сл., пер. Н. В. Брагинской).

Прежде чем перейти к другим метеорологическим явлениям, обратимся, в заключение раздела о ветре, к более литературному сюжету. Бичуя, по своему обыкновению, людские пороки, в завершение пятой книги *Естественных вопросов* Сенека обращает внимание на то, что ветер – это величайшее благо, дарованное провидением, хотя люди сумели и его обратить во зло. Ветер позволяет людям совершать далекие путешествия по морям и рекам, связывает между собой народы, в то же время разъединяя их: «Люди с разной целью отчаливают от берега, но среди этих целей нет праведных. Самые разнообразные побуждения толкают нас попытать счастья на море, но всюду, где плавают корабли, они движимы пороком» (5.18.16).<sup>51</sup> «В поисках войны мы подставляем паруса ветру (*vela ventis damus bellum petitori*), подвергая себя одной опасности ради того, чтобы обрести другую... Даже мира не следовало бы искать такой ценой; а мы, если удастся нам избежать подводных скал и мелей, спастись от поднятых бурей водяных гор, с вершины которых бросается на моряков бешеный ветер, пережить окутанные туманом дни, жуткие ненастные ночи с раскатами грома и крушение соседних кораблей в волнах водоворота, – чего мы достигаем ценой таких страданий и страхов?.. Чего ради мы заставляем целые народы братья за оружие?... Зачем не даем покоя морям?» (5.18.6–8, пер. Т. Ю. Бородай).

---

<sup>51</sup> Williams (2005) детально исследует вопрос о том, как в этой книге естественные аспекты переплетаются у Сенеки с этическими. См. также раздел об идее кормчего-демиурга в античной философии в предыдущей главе.

Однако провидение не виновато в том, что человек обратил себе во вред его дары, не отвечает оно и в том случае, если нам приходится испытать на себе его мощь. Мы не можем преодолеть сокрушительную силу урагана или неистовство шторма, однако взамен получаем от ветра немалые блага: именно он «не дает застаиваться воздуху и делает его бодрящим и живительным» (5.18.1), ветры приносят дожди, но, в то же время, не позволяют им затоплять землю, то пригоняя, то угоняя тучи (5.18.2), ветер обеспечивает рост растений и без него мы не смогли бы собрать урожай (5.18.3 и 13), он же обеспечивает на земле равновесие тепла и холода (5.18.13) и, наконец, именно он, как уже упоминалось, связывает между собой народы.

Исследование природы неотделимо, по мнению Сенеки, от человеческого стремления к моральному совершенствованию. «Что же главное? – Подняться духом высоко над случайностями», – пишет он в предисловии к третьей книге (15), здесь же намечая предметы, которые надлежит исследовать в трактате. Мы должны, пишет он там же, отвлечься от повседневного и мелочного и обратиться к вещам универсальным, ведущим нас в интеллектуальное путешествие по дальним странам и приближающим к постижению мироустройства.

#### **Гроза, дождь, туман и другие атмосферные явления**

Погодные явления не просто сложны, зачастую они непредсказуемы. Например, молнии, которые с древнейших времен считались важным знаменем. Их изучение, как сообщает Сенека, делится на три части – наблюдение, истолкование и умилостивление (*Естественнонаучные вопросы* 2(6).33). К метеорологии к этой триаде относится разве что только первая часть,<sup>52</sup> однако остальные две не переставали волновать людей на протяжении всей античности. Еще более загадочными людям представлялись различные оптические явления в небе, такие как «ложные солнца» или лунная радуга, а кометы во все времена однозначно толковались как дурные предзнаменования.<sup>53</sup>

---

<sup>52</sup> И то лишь в той части, которая касается изучению самого природного явления, а не прочтению его в качестве определенного знака судьбы.

<sup>53</sup> Знания, догадки и домыслы о всех этих небесных явлениях аккумулируются в первой книге *Естественнонаучных вопросов* Сенеки. Примечательно, что, как и Аристотель, Сенека перечисляет целый ряд редких природных явлений, таких как

Согласно Аристотелю все «огни, наблюдаемые на небе» возникают по одной и той же причине: из-за того, что исходящее от земли сухое испарение устремляется вверх, на окраине сферы, окружающей землю, скапливается некое сухое и легко воспламеняющееся вещество, а сразу под ним располагается воздух. При малейшем толчке это вещество, воспламененное движением неба, вспыхивает и создает самые разнообразные светящиеся объекты. Если же воздух, сгустившийся из-за холода, выталкивает тепло, то из него также вылетают огни (подобно косточкам из плода, если его сжать). Так возникают молнии. Итак, материальная причина всех этих явлений – сухое испарение, движущая причина – вращение небес, в одном случае, и уплотнение остывающего и сгущающегося воздуха, в другом (*Метеорология* 341b24 сл.).

Теофраст воздерживается от универсального объяснения и перечисляет семь альтернативных причин возникновения грома и четыре причины появления молний (*Метеорология*, гл. 1–2), затем отдельно разбирает вопрос о связи между этими явлениями (гл. 3–5) и, наконец, переходит к подробному описанию погодных явлений, связанных с грозами (гл. 6).

Гром возникает по следующим причинам: (1) этот звук слышится при столкновении полых облаков, как при хлопке ладошами; (2) прорывающийся воздух издает звуки в полых облаках подобно тому, как ветер завывает в полых сосудах или пещерах; (3) громкий звук возникает, когда влажное облако тушит небесное пламя; так же шипит раскаленное железо, брошенное в воду; (4) шум создает ветер, ударяющийся в широкое и ледяное облако; так же шуршит бумага, если ее поместить на ветру; (5) гром возникает тогда, когда ветер врывается в длинное полое облако; подобный же звук возникает при надувании кишок; (6) резкий звук возникает, если полое облако наполнится воздухом, а затем неожиданно лопнет; подобный процесс можно наблюдать, если надуть бурдюк, а затем проколоть в нем дырку; (7) гремят грубые облака сталкивающиеся друг с другом, наподобие жерновов.

---

кометы и метеориты, как будто он видел их сам (Аристотель, *Метеорология* 343b1 b и др., ср. *Естественнонаучные вопросы* 1.1.3 сл.). На самом деле, дается список стандартных примеров, которые кочуют из книги в книгу. Так в общем-то и формируются первые списки наблюдений за небесными явлениями, слишком редкими, чтобы их смог лично изучить один человек.

Мы вновь видим, что, в отличие от Аристотеля (*Метеорологика* 370а и др.), который пытается возвести этот и подобные ему феномены к единой причине, Теофраст предлагает варианты решения: гром – это звук, следовательно, его источником может быть соударение, ветер, огонь, или какая-либо комбинация этих причин. Все эти объяснения правдоподобны и могут быть использованы при объяснении такого сложного явления, как гром.

Кто-то может спросить, продолжает Теофраст, как же облака производят шум, если они мягкие? И отвечает: мы и не утверждаем, что они действительно шумят подобно жерновам. Но обратите внимание на воду или сухие листья: они производят достаточно шума. И, в целом, даже шерсть не создает шума не потому, что она разрежена, а потому, что в ней отсутствует причина, которая могла бы произвести звук.

Причиной огненной вспышки может стать: (1) удар; (2) трение; ведь огонь можно получить ударом одного камня о другой или трением одного куска дерева о другое; и последнее происходит либо потому, что так разогревается воздух, окружающий куски дерева, либо потому, что приводятся в движение заключенные в нем самые частицы огня; (3) отблеск, подобно тому, который происходит, если бросить раскаленный кусок железа в воду; (4) скрытый огонь, прорвавшийся наружу из сильно сжатого и разорвавшегося облака; так же вода брызгает из губки, если ее сильно сжать.

Далее, гром не сопровождается вспышкой молнии, если (1) в облаке нет скрытого огня; (2) огня в нем недостаточно для того, чтобы произвести вспышку; (3) огонь не может прорваться наружу из-за плотности облака.

Вспышка не сопровождается звуком грома, если (1) огонь есть, однако удар и трение в облаке слишком слабы для того, чтобы послышался звук; (2) содержащее огонь облако недостаточно плотное для того, чтобы послышался звук; именно так вода может беззвучно вытечь из губки, если ее сжать.

Вспышка по времени предшествует звуку грома по двум причинам: (1) потому, что свет покидает облако быстрее звука, (2) или потому, что свет распространяется быстрее звука; именно поэтому если наблюдать за человеком, высекающим огонь на расстоянии, то мы сначала видим вспышку, а затем слышим звук.

Удар молнии – это либо ветряный огонь, либо огненный ветер. Ведь он воспламеняет дерево и плавит золото и серебро. Однако, этот огонь другой природы, отличный от того, что возникает при горении угля. Он тоньше и

стремительнее любого известного нам огня, так как способен проникать через стены и землю, будучи совершенно невидимым. Удар молнии подобен снаряду из катапульты, который также разогревается при движении и даже плавится. Так же и молния стремительно вылетает из облака (1) либо самостоятельно падая вниз через разрыв, (2) либо увлекаемая вихревым потоком, который втягивает в себя огонь и доставляет его на землю.

Аналогично, Аристотель (*Метеорология* 371a15–29) пишет, молния возникает тогда, когда нисходящий поток воздуха воспламеняется и создает свечение (именно это называется «престер»). Если из облака выталкивается много ветра, то возникает громовой удар, если же выталкиваемый воздух очень легкий и не способен воспламениться, то возникает «светлая молния», если же более плотный, то молния становится «чадящей» и т. д.

Почему, спрашивает Теофраст, молния, ударившая в кошелек с динарами, плавит динары и не трогает кошелек? Это происходит потому, что кошелек имеет поры, а динары более плотные. В результате молния проходит сквозь кошелек и задерживается динарами.

Точно так же Аристотель далее в указанном фрагменте (371a24–29) замечает, что молния поражает лишь то, что оказывает ей сопротивление, поэтому в деревянном щите могут расплавиться медные части, а дерево сохраниться благодаря своей пористости. Лукреций (*О природе вещей* 6.219 сл.) посвящает этому удивительному явлению десяток строк своей поэмы, добавляя к общему списку сообщение о том, что вино испаряется из кувшина, если в него попадает молния. Сенека (*Естественнонаучные вопросы* 2(6).31 и 52–53) в дополнение к обычным примерам (монеты в кошельке и меч в ножнах), упоминает о различных небылицах, вроде застывающего на три дня вина из-за того, что в бочку попала молния.

Молнии возникают под облаками, а не над ними. Это обстоятельство должно иметь объяснение, и Теофраст находит его с привлечением Аристотелевых идей двух испарений и естественного места для тела (Аристотель, 369a16 сл. и 360a10 сл., ср. Сенека, 2(6).24). Всякое тело, говорит он, ускоряется по мере приближения к своему естественному месту. В результате, более легкое испарение быстро поднимается вверх, стремясь занять свое естественное место, отрываясь от тяжелого, которое стремится вниз, к своему естественному месту. Однако, обилие воздуха внизу, восходящие потоки ветра и постоянно поднимающееся с земли снизу испарение не поз-

воляет плотному испарению опуститься вниз и заставляет его висеть в воздухе, формируя облака. Ясно, что облака неоднородны и прорываются там, где они более разрежены, как старый и потертый то там, то здесь бурдюк. Где же облака более разрежены? Очевидно, как полагает Теофраст, снизу, так как уплотняющий их внешний холод концентрируется вверху, тогда как снизу он постоянно ослабляется восходящим теплым испарением.

Почему грозы чаще всего случаются весной? Для того, чтобы образовалась молния, нужен одновременно ветер и огонь. Однако, зимой облака слишком холодные и в них недостаточно огня, а летом достаточно огня, но мало облаков.

Почему молния чаще ударяет в высокие предметы? Это происходит потому, что (1) на возвышенностях (например, в горах) больше облаков и ветренее погода и, в целом, (2) они ближе к облакам. Если бросить глиняное изделие с небольшой высоты, оно останется целым, если же с большой высоты – разобьется вдребезги. Так же и молния, падающая с небольшой высоты, достигает земли, а падающая с большой – рассеивается в воздухе.

Хотя большинство приводимых Теофрастом объяснений природы грома, молний и подобных явлений восходят к ранним физикам, таким как Анаксимандр, Анаксимен, Ксенофан, Гераклит, Эмпедокл, Анаксагор, Левкипп, Метродор, Диоген Аполлонийский и др.,<sup>54</sup> сам он не представляет их как «мнения» предшественников и не предлагает взамен одно верное (в отличие от Аристотеля, который прямо заявляет: «мы утверждаем, что природа надземных ветров, подземных толчков и грома в облаках одна и та же – сухое испарение», *Метеорологика* 370a25). Поэтому у него, наравне с двумя Аристотелевыми причинами всех погодных явлений (сухим и влажным испарениями), самостоятельно выступают самые разнообразные процессы, такие как столкновение, трение, расщепление, затухание, движение воздуха и т. д. Конечно, из сказанного не следует, что объяснение Теофраста всегда лучше или точнее: признавая множество причин для такого сложного погодного явления, как гроза, он перечисляет все возможные объяснения, сразу же опуская не очень убедительные. Так, он ни словом не упоминает о справедливо критикуемых ранних теориях о «внеземном»

---

<sup>54</sup> См. Диоген Лаэртий 7.153, Лукреций, *О природе вещей* 6.96–101, 132–136 и др., Аристотель, *Метеорологика* 369a35, 369b12, 370a5 и др., Сенека, *Естественнoнаучные вопросы* 2 (6).27–20 и др.

происхождении молнии и их иллюзорной природе.<sup>55</sup> При случае Теофраст исправляет Аристотеля. Так, объясняя, почему вспышка молнии по времени предшествует звуку грома, он сохраняет верное наблюдение Аристотеля о том, что зрение опережает слух, однако воздерживается от ошибочного предположения Аристотеля о том, что молния на самом деле возникает после соударения и вслед за громом, но по указанной причине наблюдается раньше. К слову сказать, Аристотель в качестве подтверждения этого обстоятельства упоминает о замечательном наблюдении: именно поэтому, говорит он, если издали наблюдать за триерой, то весла уже будут подняты вверх, когда до нас долетит произведенный ими всплеск (*Метеорологика* 369b7–14).

Приняв в качестве основной гипотезу о том, что молнии возникают в результате соударения или трения, Сенека поясняет ее многочисленными примерами аналогичных явлений (*Естественнонаучные вопросы* 2(6).22–23, 25–26). Ведь мы наблюдаем, что огонь высекается соударением из камня, а дерево загорается в результате интенсивного трения. Может и в облаках возгорание происходит аналогичным образом? Мы же знаем, с какой силой может закручиваться вихрь. Поэтому, как он предполагает, возгораться может и сам воздух, когда он трется сам о себя, увлекаемый силой ветра. Но разве облака не влажные? И если это так, то как огонь может возникать из влаги? Согласно Сенеке, потому, что (1) облако – это воздух, а не вода, (2) огонь в облаке может возникнуть с одной стороны, а вода с другой, подобно тому, как влажное полено с одной стороны горит, а с другой из него сочится вода; (3) и, в целом, сильный огонь способен победить воду, даже гигантские ее объемы, как, например, в случае подводного извержения вулкана (в качестве примеров упоминаются извержения 197 г. до н. э. и 46/7 гг. н. э. в кальдере острова Санторин, в результате которых над водой появились новые островки).

---

<sup>55</sup> Вроде мнения Эмпедокла о том, что молния – это солнечный луч, захваченный облаками, или мнения Анаксагора и Архелая о том, что молния – это часть спустившегося вниз верхнего эфира (*Метеорологика* 369b14–18, Сенека, *Естественнонаучные вопросы* 2(6).17 и др.), или особого мнения афинского философа IV в. до н. э. Климента, согласно Теофрасту, автора сочинения *О зрении* (DK 62), который считал, что молния – это только видимость, подобно ночным отблескам на воде (Аристотель, *Метеорологика* 370a10 сл., ср. Сенека, *Естественнонаучные вопросы* 2(6).55.4).

Далее Сенека переходит к грому, сообщая о нем примерно то же, что и его предшественники, добавляя, впрочем, новые подробности и интересные детали.<sup>56</sup> Примечательно, в частности, редкое свидетельство о теории Посидония (там же, 2(6).54), который, вслед за Аристотелем, объясняет происхождение дождей и молний, соответственно, влажными и сухими испарениями, которые порождает земля. Оказывается, гром создает сухой воздух, закручивающийся внутри облака и создающий в нем трение. То есть для порождения грома столкновение между облаками не обязательно: достаточно и одного облака такой сложной структуры. Это примерно соответствует 4–6 причинам возникновения грома, которые приводит Теофраст. Далее Сенека разбирает еще несколько гипотез, по видимости противоречащих этой простой теории. Например, возникает вопрос, как может мягкое облако звучать? Эта проблема волнует, как мы видели, и Теофраста, который отмечает, что издавать звук может и шерсть. Согласно Сенеке, мягкое звучит при столкновении с твердым, создавая звук, подобно тому, что возникает, когда прибой разбивается о скалы. Но может быть гром – это отзвук огня, остывающего во влажной среде, подобно шипению раскаленного железа, попавшего в воду (эта теория соответствует 3 причине Теофраста)? Допустим, это так, отвечает Сенека, однако эта причина легко сводится к предыдущей, так как шум производит не огонь, а тот же движущийся воздух. Наконец, можно предположить что-либо еще более маловероятное, например, считать молнии всполохами тухнувших в облаках падающих звезд (метеоров). Но эта теория опирается на случайные явления и немногим лучше вышеупомянутой идеи Клидема о том, что молния – это видимость, «как остающийся ночью след от весел на воде» (ср. Аристотель, *Метеорология* 370a10 сл.). Действительно, зарницы могут возникать по одной из этих причин, однако молнии вполне реальны и обладают сокрушительной силой.

Если запустить свинцовый снаряд из катапульты, то он расплавится из-за трения о воздух. Молния, заключает Сенека (2(6).57), образуется так же:

---

<sup>56</sup> Правда, физика на этом у Сенеки практически заканчивается, и он переходит к подробному «молниеведению», которое включает в себя наблюдение за формами молний, гадания по ним и умилоствление пославших их богов (2(6).33 сл.). Справедливости ради следует отметить, что разнообразные магические практики, распространенные среди его современников, он оценивает весьма сдержанно.

возгорается сам разреженный в результате быстрого движения воздух. Поэтому молнии чаще случаются летом, так как от трения нагретых предметов огонь получается легче. Эта примечательная теория (которую Сенека принимает в качестве окончательного ответа) должно быть также восходит к Посидонию (подробнее см. Kidd 1992, 300). Та же гипотеза высказывается в первой книге трактата и в отношении метеоров: все они возникают в результате трения воздуха, когда одна его часть теснит другую (1.1.5). По этой же причине гром иногда бывает и среди ясного неба (1.1.15).

Разобрав, выражаясь современным языком, явления, связанные с атмосферным электричеством, в главах 7–12 *Метеорологии* Теофраст переходит к остальным атмосферным явлениям, таким как облачность, дождь, снег, град, роса и иней.

Облака появляются либо потому, что (1) уплотняющийся воздух трансформируется в природу воды, либо потому, что (2) вверх поднимается много испарений, прежде всего от морей. А собирается эта влага вместе либо из-за (1) окружающего ее холода, либо из-за того, что (2) ветер сбивает их в кучу и сдавливает. Вода тяжелее воздуха, однако облака не падают на землю потому, что (1) их поддерживает воздух; и как только они становятся тяжелее, то сразу падают; ведь и пыль некоторое время висит в воздухе перед тем, как осесть; и если поместить руку в масло или в воду и затем в песок, то песок некоторое время будет держаться и на той стороне руки, которая обращена вниз; не падают они и потому, что (2) постоянно в движении; ведь и летящая стрела не падает, пока движется; наконец, они плывут по воздуху потому, что (3) их снизу поддерживает испарение и ветер.

Облака – это водяные испарения, однако почему они образуются относительно недалеко от земли? Если их место там, где тепло, поднимающееся от земли, уже иссякло, а значит вода может выделиться из воздуха, то что же мешает им подняться еще выше? Аристотель (*Метеорология* 340a24 сл.) использует это наблюдение для того, чтобы развить свою теорию эфира. Четыре элемента благодаря таким процессам, как разрежение / сгущение, нагревание / охлаждение переходят друг в друга и между ними должен поддерживаться определенный баланс. В частности, объемы воздуха или воды не должны слишком сильно превосходить объемы земли или огня. Но тогда, если предположить, что промежутки между небесными телами заполнены неким огнем, то «всякий другой элемент давно бы уже исчез» (340a2). Выхо-

дом может быть предположение, что эта область заполнена некой особой субстанцией, которой ничто не может быть уподоблено в нашем мире (339b28), а значит, в приложении к нашему случаю, облака располагаются как бы на границе двух областей, сдавливаемые снизу теплыми восходящими потоками, а сверху – теплом от горячих звезд (340a25 сл.).

Продолжим читать Теофраста. Холод и ветер уплотняет облака, и они проливаются дождем, причем сильный дождь случается, когда очень сильный ветер сдавливает облака, а затяжной – когда облака постоянно подпитываются испарениями с моря.

Маленькие капельки воды, образовавшейся в облаках, могут замерзнуть и образовать снег, который содержит в себе много воздуха, а потому мягкий и белый. Град – это большие капли воды, замерзшие из-за сильного холода. А круглая форма отдельных градинок обусловлена либо тем, что (1) падая, капли утрачивают все острые края из-за трения о воздух, либо потому, что (2) это естественная форма элемента воды, либо из-за того, что (3) холод сжимает воду одинаково со всех сторон. Роса выпадает тогда, когда (1) воздух в нижних слоях сгущается из-за холода, или когда (2) испарение из-за того же холода не может подняться вверх и превратиться в облака. Наконец, иней – это замерзшая роса (так что дождь подобен росе, а иней – снегу).

Практически все сказанное находит прямое соответствие у Аристотеля (*Метеорологика* 347a13 сл.). Граду, опасному и удивительному явлению, уделяется особое внимание (347b35 сл.). Задача Аристотеля – объяснить, почему град, в отличие от снега, случается в теплое время года. «Некоторые», говорит он (по имени упоминая лишь Анаксагора), предлагают такой механизм: летом теплые восходящие потоки могут оттеснить отдельные облака далеко от земли, туда, где очень холодно. В результате образовавшаяся в облаке вода быстро замерзает и тут же падает на землю. Но почему же град нередко выпадает и из низких облаков, днем и в теплое время года? Какова причина столь сильного и быстрого замерзания воды? Если на морозе полить тростник горячей водой, как это делают рыбаки с Понта, поясняет Аристотель, то он моментально заиндевет. Возможно и в данном случае происходит то же явление: если облако попадает в теплый поток воздуха, то внешнее тепло начинает теснить холод внутрь, вызывая быстрое замерзание воды внутри облака, что приводит к обильному холодному дождю и граду (348b14 сл.).

Начало четвертой книги трактата Сенеки, где речь должна была идти об облаках, не сохранилось. В дошедшем до нас тексте он сразу переходит к граду, с опорой на теорию Посидония (*Естественнонаучные вопросы* 4.3 сл.). Оказывается, град приносит северный ветер, аквилон. Весной оттаивают северные земли за Скифией и Понтом, приходят в движение скованные холодом реки и освобождаются от снегов горы, что порождает северные холодные потоки, приносящие весной холодные тучи с градом даже в южные страны (4.5.1).

#### **Кометы, метеоры и оптические явления в атмосфере**

В заключение раздела скажем несколько слов об «огнях, наблюдаемых на небе», которые, согласно Аристотелю, возникают по одной и той же материальной причине – благодаря сухому испарению, тогда как движущая причина этих явлений в одном случае – уплотнение остывающего и сгущающегося воздуха (о чем только что шла речь), а в другом – это вращение небес (*Метеорологика* 341b24 сл.). В самом начале раздела Аристотель решительно отвергает теорию комет, принятую такими его предшественниками, как Демокрит, Анаксагор, пифагорейцы, Гиппократ Хиосский и др. (343a1 сл.), которые, с некоторыми вариациями, признавали, что комета – это блуждающая звезда («планета») с очень большим периодом обращения: «Комета, в отличие от других звезд появляется через очень большие промежутки времени, потому, дескать, что она отстает от Солнца чрезвычайно медленно, так что, когда она появляется вновь в том же месте, ею уже проделан полный оборот» (343a3–7). При этом хвост кометы Гиппократ и его ученик Эсхил считали отражением (на что Аристотель возражает, что, если бы это было так, то комету иногда видели бы без хвоста).

Когда речь идет о вещах, непосредственно нам не доступных, доказательство можно считать достаточно обоснованным даже тогда, когда указываются возможные причины того или иного явления, говорит Аристотель (344a5–7) и предлагает следующую альтернативную теорию комет. Как читатель уже догадался – это не небесное тело, а зрительный образ, созданный сухим и теплым испарением. Когда это испарение увлекается круговым движением небес, иногда создается нужная смесь, воспламеняющаяся из-за трения или соударения. Чаще всего в результате получаются метеоры (падающие звезды), однако иногда возникают условия, при которых образуются объекты, которые мы называем кометами. Для этого нужно лишь,

чтобы свечение сохранялось некоторое время, что возможно, если вспышка получится не слишком сильная, чтобы тут же прогореть, и не слишком слабая, чтобы вообще не разгореться. Наиболее благоприятное стечение обстоятельств для такого явления – это быстрое движение сухого испарения, поэтому, утверждает Аристотель, кометы появляются в чрезвычайно засушливые и ветреные годы. Это наблюдение, возможно, призвано объяснить и периодичность появления комет. В следующем разделе своего сочинения Аристотель доказывает, что подобен комете и весь Млечный Путь – это «созданный выделением огненного вещества хвост самого большого круга неба» (346b5–7).<sup>57</sup>

Оптическое объяснение таких феноменов, как солнечная и лунная радуга, солнечное гало, солнечный столб («жезл»), ложное солнце (паргелий), «второе солнце», антигелий, ложная луна (парселена) и др.,<sup>58</sup> Аристотель дает в третьей книге *Метеорологики*. Аристотель правильно замечает, что падающие звезды нагреваются и светятся из-за трения о воздух, а радуга возникает из-за отражения света в каплях воды. Причина во всех случаях, согласно Аристотелю, одна и та же – все они отражения. Отличие состоит лишь в способе возникновения этого отражения (372a18–21). Зрительный луч отражается от тумана, сгустившегося вокруг солнца, луны или иного источника света (373a1 сл.), при этом Аристотель полагает, что это и подобные ему явления возникают близко от земли и по преимуществу не днем, так как на высоте и при ярком свете туман быстро рассеивается (373a22–25).

Из всего многообразия оптических феноменов Теофраст упоминает лишь один. По его мнению (*Метеорология*, гл. 14) гало вокруг луны возникает, когда воздух плотен и полон испарений, так что в нем из-за лунного света возникает волнообразное движение. Если бросить камень в воду, в воде возникнет такое же движение. Аналогично, если подуть через трубочку

---

<sup>57</sup> И вновь отвергается как верная догадка Демокрита и Анаксагора, считавших, что Млечный Путь – это свет далеких звезд, так и ошибочные теории пифагорейцев и других неназванных авторов, первые из которых думали, что это путь одной из звезд, а вторые, что святящаяся полоса на небе – это «отражение нашего зрительного луча к Солнцу» (345a сл.).

<sup>58</sup> Современное описание этих явлений см., например, в книге Lynch & Livingston 1995.

ку на пыль, место под трубочкой очистится, а сама пыль ляжет вокруг него кругами. Это кольцо вокруг Луны разрушается из-за сильного ветра, разгоняющего тяжелый воздух, и тогда идет дождь (то есть образование гало – это примета скорого дождя). Аристотель (*Метеорологика* 372b18 сл.) говорит, что, кроме того, разорванное гало к ветру, побледневшее гало к тихой погоде и т. д. Развивая аналогию Теофраста, Сенека отмечает, что если бросить камень в реку с быстрым течением, то круги на воде не образуются. Точно так же гало не образуется при сильном ветре (1.2.7).

В отличие от своего учителя, Теофраст пытается найти физическое объяснение этому оптическому феномену (возникающему, как мы теперь знаем, благодаря преломлению кристалликов льда в перистых облаках). Возможно, он развивает ту линию рассуждения, которую наметил Аристотель в заключение третьей книги *Метеорологики* (378a12 сл.). Это же объяснение происхождения гало (лат. *согопа*) воспроизводит и Сенека (*Естественнонаучные вопросы* 1.2.2), несколько далее отмечая, что радуга, корона и тому подобные явления есть «ложный зеркальный образ, за которым не стоит настоящий объект» (1.25.7), а Эпикур (*Письмо Пифоклу*, Диоген Лаэртий 10.110) перечисляет три причины, из-за которых воздух может сконцентрироваться вокруг луны: это происходит либо потому, что воздух со всех сторон устремляется к луне, либо потому, что, встречая сопротивление, воздух сосредотачивается вокруг нее равномерным кольцом, либо потому, что этим кольцом сдерживаются все истечения, происходящие от самой луны. То есть, в первом случае действуют силы отталкивания, а во втором и третьем – притяжения, причем в первом и втором речь идет о воздухе, а во втором постулируется некое особое истечение, происходящее от самой Луны.

#### 6. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ МЕТЕОРОЛОГИИ

Теофраст (*Метеорология*, гл. 14.14–29 Daiber) говорит, что ни удары молний, ни другие упомянутые им устрашающие погодные явления не могут, вопреки расхожему мнению, претендовать на божественное происхождение. И это потому, что порядок следует приписывать высшему разумному существу, вроде Ума Анаксагора или Бога Платона,<sup>59</sup> а беспорядок – приро-

---

<sup>59</sup> Ср. Платон, *Федон* 97а сл. (Анаксагор об Уме как природной причине, которая все упорядочила), *Законы* 885с5 сл. (о божественном промысле) и т. д.

де мира. Считается, что Зевс посылает на землю пылающие стрелы в качестве возмездия. Почему же тогда молнии ударяют в камни, растения или животных, причем чаще весной, нежели зимой или летом? Ведь бог не может злиться на них? И почему тогда они иногда убивают праведных людей и не трогают злодеев? И почему такие грозные явления, как ураганы или землетрясения в равной мере опасны для всех людей?<sup>60</sup>

Вопрос заключается в следующем: хотя явления, подобные молниям или ураганам, имеют естественную причину, преследуют ли они определенную цель (τέλος)? И если да, то как эта цель соотносится с первыми началами? Эта же проблема более строго формулируется Теофрастом в его *Μεταφυσικῆς*. Сюжет рассматривается с двух сторон. Сначала речь идет о самих первых началах, а затем о мире:

Может возникнуть вопрос о том, как нам следует понимать первые начала и какова их природа... Одни считают, что все начала наделены формой (εἰς μορφῶν), другие – что лишь материальные (τὰς ὑλικὰς), тогда как третьи [наделяют их] и тем и другим, как формой (εἰς μορφῶν), так и материей (τῆς ὕλης), считая, что полнота (τὸ τέλειον) достигается лишь их совокупностью, а сущность как целое составлена из противоположностей.<sup>61</sup> Однако даже им покажется неразумной мысль о том, что [с одной стороны] все небо и каждая его часть строго упорядочены и пропорциональны (λόγῳ) в отношении форм, сил и периодов, тогда как [с другой стороны] среди первых начал не наблюдается ничего подобного и «словно куча мусора разбросанная прекраснейший (по словам Гераклита) космос».<sup>62</sup> Однако они распространяют это на все, вплоть до мельчайших сущно-

---

<sup>60</sup> Как предполагает Яп Мансфельд (Mansfeld 1992), это отступление, неожиданно возникающее в середине сирийской версии метеорологического трактата Теофраста, скорее всего в оригинале находилось в самом его конце и цель этой ремарки – дополнить то, что писал по аналогичным поводам его учитель Аристотель, который также отмечал непредсказуемость таких явлений, как удар молнии и землетрясение, однако не акцентировал внимания на необходимости опровержения традиционных верований по этому поводу.

<sup>61</sup> Первые – это пифагорейцы и платоники, вторые – многие досократики, а третьи – перипатетики.

<sup>62</sup> Фр. 124 DK: ὡς περ σωρός [Mss: σάρξ, Diels: σάρμα] εἰκῆ κεχυμένων ὁ κάλλιστος, φησὶν Ἡράκλειτος, [ὁ] κόσμος. Исправление базируется на *Μεταφυσικῆς* 1041b12 и 1045a9. Детальное обсуждение: Laks, Most & Rudolph 1988, 243 сл. Версия Моста:

стей, как одушевленных, так и неодушевленных: и хотя природа каждой из них, даже тех, что возникли сами собой (αὐτομάτως), признается определенной, первые начала все же считаются неопределенными (ἀορίστους) (6b24 сл.).

Иными словами, если мы признаем, что этот «прекрасный» мир больше похож не на «кучу мусора», а на некоторое упорядоченное целое, подчиняющееся определенным формулам («пропорциям»), выражаемым на математическом языке, то возникает вопрос, каким образом согласовать этот порядок с первыми началами, с одной стороны, и многообразием наблюдаемых явлений, с другой? И если идея упорядоченности мира вызывает, по видимому, более или менее всеобщее одобрение, то как только дело доходит до постулируемых первых начал, мнения философов начинают бесконтрольно размножаться: одни говорят об одном или нескольких бесформенных началах, наделенных «силой» произвести все остальное, другие подчеркивают, что упорядоченный мир не смог бы возникнуть, будь начала сами по себе бесформенными, третьи полагают, что они должны быть составлены из двух противоположных принципов, материального и формального. Но даже для этих последних кажется естественным, что самые первые начала не могут быть определены через что-то иное, а значит все же должны оставаться неопределенными.

С другой стороны, – продолжает Теофраст, – трудно найти для всякого рода сущностей разумные объяснения (τοὺς λόγους), которые связывали бы их с целевой причиной во всех случаях, – для животных, растений и любого пузырька пены (πομφόλυγι), – если только это не случится через перестановки (τάξει) и изменения в других вещах, которые и производят формы и всевозможное разнообразие явлений в воздухе и на земле. Величайшим примером подобного явления некоторые считают смену времен года, приводящую к рождению животных, растений и плодов, и прародителя (γεννώντος) всего этого – Солнце. Все эти проблемы заслуживают изучения, причем требуется определить как пределы упорядоченности, так и ответить на вопрос, почему дальнейшее упорядочивание невозможно и почему изменение, им произведенное, принесет лишь вред (7a20–7b9).

Многое из того, что мы наблюдаем вокруг нас, выглядит случайным. Однако, согласно Теофрасту, хотя в космосе, воспринимаемом как некое

---

ᾧσπερ σφωρῶν εἰκῆ κεχυμένων ὁ κάλλιστος, φησὶν Ἡράκλειτος, [ὁ] κόσμος (Словно прекраснейшая куча мусора разбросанная, – согласно Гераклиту, – космос).

«живое» органическое целое, «произвольное» уже не выглядит случайным (являясь как бы «побочным эффектом» органической жизни), в строгом телеологическом смысле слова оно все же кажется необъяснимым. Теофраст еще не раз возвращается к этому сюжету, в особенности, немного ниже (8a1–5) и в последних двух главах своего трактата,<sup>63</sup> ограничившись здесь предупреждением о возможном вреде скоропалительных «теорий всего».<sup>64</sup> В самом деле, создавая теории, описывающие (или конструирующие) математические объекты, пропорции, движение небес и т. д. вплоть до эмпирических наук, изучающих животных, растения и неодушевленные предметы, мы стремимся каждый раз усмотреть общее в особенном, не забывая, однако, об уникальных чертах каждого отдельного предмета. Что-то оказывается примечательным благодаря своей непостижимости (9a19), и в этом случае мы вынуждены прибегать к методу аналогии. Но как же ухватить общее в предметах, описываемых столь различными способами? Где провести черту, отделяющую исследование природы от того, что ей предшествует? «Ведь ищущие объяснение (λόγον) всего, разрушают само это объяснение, равно как и знание (τὸ εἰδέναι). Или, скажем иначе и правиль-

---

<sup>63</sup> Подробнее об этом см. van Raalte 1988 и 1993 (соответствующие места комментария).

<sup>64</sup> «Ведь сущность и чтойность (τὸ τί ἦν εἶναι) своя у каждой вещи, и всякая вещь, наблюдаемая сама по себе (καθ' ἑαυτὰ), а не случайным образом (κατὰ συμβεβηκός), будет чем-то в отношении какой-то другой вещи (τὶ κατὰ τινός). В целом же, задача науки как раз и состоит в том, чтобы вычленять единое из многого, говорится ли об этом в целом и в общем, или же индивидуально и в частности, например, в отношении чисел, линий, животных и растений. Совершенной будет та наука, которая содержит в себе и то, и другое. В некоторых случаях цель (τέλος) общая, когда исследуется причина вещей, в других же – частная, если речь идет о разделении на неделимые сущности (ἄτομα), как в случае вещей сделанных и изготовленных: ведь такова их действительность (ἐνέργεια). “Тождество” (ταὐτόν) мы познаем по сущности, по числу, по виду, по роду, по аналогии, или посредством какого-либо иного подходящего разделения. Наиболее отдаленным будет сходство по аналогии (ведь мы удаляемся дальше всего от предмета изучения), иногда из-за нас самих (δι' ἡμᾶς αὐτοῦς), иногда – из-за предмета (ὀλοκέμενον), иногда же – из-за того и другого» (8b21–9a8).

нее, они пытаются объяснить вещи, необъяснимые по своей природе»<sup>65</sup> (9b15–17):

До определенной [степени] (μέχρι μὲν οὖν τίνος) мы способны изучать вещи через их причину, начиная каждый раз с чувственно воспринимаемого.<sup>66</sup> Когда же доходим до крайних и первых сущностей, это становится невозможным, либо потому, что у них нет причины, либо в силу слабости нашего зрения, не способного разглядеть ярчайшие вещи (τὰ φωτεινότατα).<sup>67</sup> (9b9–14)

Для построения научной теории неба необходимо сначала постичь, «как движение обеспечивается первыми вещами (τά τε πρῶτα κινούντα)» и «ради чего (τὸ τίνας ἔνεκα)» все происходит (9b27), перейдя затем к более частным вопросам, таким как изучение природы каждой вещи, принципов их взаимодействия и существования вплоть до животных и растений. Однако метод здесь требуется «не физический или не вполне физический» (10a8), то есть наблюдению должны предшествовать некие первые принципы, далее ни к чему не сводимые.

Первое положение Теофраста выглядит так: «Действие (ἐνέργεια) – это сущность каждой вещи» (10a10). Отсюда следует, в частности, что в своем круговом движении (ἐν τῇ περιφορᾷ) небо просто действует в соответствии со своей природой. «Ведь круговое движение – это своего рода жизнь вселенной». Точно так же, жизнь животного не нуждается в дополнительном объяснении потому, что сама жизнь – это своего рода движение. Нет никакой нужды объяснять ее или сводить к чему-то еще, и наука должна сосредоточиться на постижении ее отдельных проявлений и форм. Это положение позволяет Теофрасту оставить в стороне проблематичный неподвижный двигатель (τὴν ὑπὸ τοῦ ἀκινήτου κίνησιν) Аристотелевой *Метафизики* Λ, так как движение во всех смыслах первичнее и лучше покоя.

Затем Теофраст переходит ко второму положению и спрашивает: «Для всякого ли явления можно установить то, ради чего (τὸ τίνας ἔνεκα) оно произошло?» Аристотель в этом отношении вполне категоричен: «Бог и природа ничего не делают зря» (*О небе* 271a33, ср. *О рождении животных* 741b13 и др.). Разумеется, «бог» Аристотеля отличается от устроителя все-

<sup>65</sup> Ср. Аристотель, *Метафизика* 1011a12, 1012a20, 1063b7–11 (критикуется Платон).

<sup>66</sup> Ср. Аристотель, *Аналитика Вторая* 88a.

<sup>67</sup> Ср. Аристотель, *Аналитика Вторая* 88a6–8 и *Метафизика* 993b7–11.

ленной Платона, однако и «природа» здесь не сводится лишь к механической необходимости. Скорее, речь идет о том, что всякий природный процесс направлен к определенной цели, как если бы форма сама стремилась полностью реализовать себя в материи. Именно в этом смысле природа, подобно разумному существу, дает определенные органы лишь тем, кто способен использовать их. С этой целью, например, человеку она дала руку: ведь только такое разумное существо, как человек, мог полностью реализовать заложенные в руке возможности и освоить с ее помощью множество умений (*О частях животных* 687a19 сл.). Это и подобные ему рассуждения, конечно, достаточно прямолинейны. Гораздо примечательнее другое. Во *Второй аналитике* (87b22 сл.) и некоторых других местах (ср. *Первая аналитика* 43b3 сл., *Метафизика* 1027a20 сл.) Аристотель отмечает, что умозаключения по поводу тех или иных явлений могут быть необходимыми (если они следуют из необходимых посылок) или верными «по большей части» (если, соответственно, такова какая-либо из исходных посылок). Они не случайны, однако заранее невозможно сказать, когда и при каких обстоятельствах случится нечто, им не соответствующее. Значит, в определенных случаях найти объяснение можно как самим этим событиям, так и тому, почему они не произошли в данном случае. Именно эта проблема интересует Теофраста в заключительных главах его *Метафизики*. Как объяснить те явления, которые случаются «в силу стечения обстоятельств» (τὰ μὲν συμπτώματικῶς) и «по нужде» (τὰ δ' ἀνάγκη)?

Для чего нужны приливы и отливы на море, его наступление (προχωρήσεις), высыхание, наводнение и, в целом, изменения то в одном, то в другом направлении, гибель и рождения, посредством которых во всем, что существует на земле, возникают изменения и перемены (ἀλλοιώσεις καὶ μεταβολαί) то в одном, то в другом направлении, и много еще чего тому подобного? (10b6–10)...

Но наиболее известный и общепринятый пример касается питания и рождения живых существ, так как возникают они не ради чего-то еще, но в силу стечения обстоятельств или по какой другой нужде (συμπτώματα καὶ δι' ἑτέρας ἀνάγκας). Ведь если бы они возникали ради чего-то, то появлялись бы всегда одинаково и были бы всегда одними и теми же (10b15–19).

Гленн Мост (Laks, Most & Rudolph 1988, 228–229) предлагает три альтернативных толкования этого места. Возможно, здесь нашла отражение критика Платонова Федона Аристотелем (*Метафизика* 991b3 сл.), то есть Теофраст хочет сказать, что природные явления слишком разнообразны и

случайны для того, чтобы адекватно описываться с точки зрения неизменного мира идей. Не исключено так же, что Теофраст имеет в виду *О рождении животных* 777b23 сл., где Аристотель связывает время жизни животных и период их вынашивания до рождения с природными явлениями, такими как движение Солнца и Луны, господствующими ветрами и т. д. и делает вывод о том, что по причине неопределенности разнообразных внешних явлений, определяющих рождение и уничтожение, природа не в силах полностью согласовать время вынашивания и жизни с астрономическими циклами и многое случается «вопреки природе». Наконец, возможно Теофраст имеет в виду огромное разнообразие живых существ и способов их питания и размножения, что вызывает классификационные трудности (ср. Аристотель, *О рождении животных* 732b сл.). Как бы там ни было,

...относительно растений и даже неодушевленных вещей, которые обладают определенной природой (по мнению некоторых) по форме, виду и возможностям (δυνάμειν), позволительно спросить, для чего они? Утверждение, что «ни для чего» (τὸ μὴ ἔχειν λόγον) вызывает трудность само по себе и, особенно, у тех, кто думает, что дела таким образом не обстоят в других случаях и, прежде всего, в отношении вещей первичных и более ценных [чем эти]. По этой же причине достоверным кажется рассуждение о том, что определенные формы и свойства, отличающие их друг от друга, они все получают как самостоятельно (τῷ αὐτομάτῳ), так и благодаря круговому движению вселенной.

Если же это не так, мы все же должны признать, что положение “ради чего-то и по направлению к лучшему (τοῦ θ' ἕνεκά του καὶ εἰς τὸ ἄριστον)” должно использоваться с определенными ограничениями и не применяться само по себе (ἀπλῶς). Ведь суждения подобного рода сомнительны и сами по себе и в отношении конкретных вещей. Сами по себе – это, например, когда говорят, что “природа во всем стремится к совершенству (τὴν φύσιν <εἰκὸς> ἐν ἅλασι ὀρέγεσθαι τοῦ ἀρίστου)” и “по возможности позволяет вещам стать причастными вечному и упорядоченному (ἐφ' ὧν ἐνδέχεται μεταδιδόναι τοῦ ἀεὶ καὶ τοῦ τεταγμένου)” (10b20–11a8).

Дополнение «по направлению к лучшему (τοῦ θ' ἕνεκά του καὶ εἰς τὸ ἄριστον)» квалифицирует исходный телеологический принцип в отношении живых существ: «Если возможно наилучшее устройство, природа никогда не упускает такую возможность»:

...например, дыхательные пути расположены перед пищеводом, потому что они ценнее, а средний желудочек в сердце приготавливает лучшую смесь, так как

среднее всего совершеннее.<sup>68</sup> Так же и в отношении того, что [сделано] ради украшения (κόσμου χάριν). Ведь если таково стремление [природы], все же очевидно, что имеется много такого, что не подчиняется благу и принимает его; более того, именно это имеет место в большинстве случаев. Одушевленные существа редки, неодушевленных беспредельно много. Но и в отношении лишь немногих одушевленных существ можно утверждать, что их существование чем-то лучше, их возможного не-существования (ἀκαριαίου καὶ βέλτιον τὸ εἶναι) (11a10–17).

И в целом, положение, согласно которому «благо – это нечто редкое и присущее немногим, тогда как зло повсеместно и многочисленно (σπάνιον τι καὶ ἐν ὀλίγοις τὸ ἀγαθόν, πολὺ δὲ πλῆθος εἶναι τὸ κακόν)» (11a19), очевидное для некоторых философов,<sup>69</sup> Теофраст таковым не считает: «Сущее хорошо так, как оно есть (τὰ μὲν οὖν ὄντα καλῶς ἔτυχεν ὄντα)» (11a25), и помещать благо на расстоянии, недостижимом для обычных вещей, как это делают платоники, было бы ошибкой. Более того, как он резонно отмечает, даже они вынуждены признать, что не только вещи сами по себе не в силах полностью уподобиться этому благу, но и высшее начало, или божество («для тех, кто причиной считает бога»), способно привести их не к наилучшему состоянию, но лишь настолько хорошему, насколько это возможно. Должно быть, в виду имеется *Тимей* 29e. Но даже это может оказаться не самым «предпочтительным выбором (τάχα δ' οὐδ' ἄν προέλοιτ')», так как в

---

<sup>68</sup> Вновь критикуется утверждение Аристотеля, оба примера его же: *О частях животных* 665a9 сл. и 667a3–6.

<sup>69</sup> Так думал, говорится далее, Спевсипп, «делающий ценное чем-то редкостным и расположенном в центральной области, всему остальному отводя место на окраине». Центральное и наиболее почетное место в мире занимает, согласно пифагорейцам, огонь (Аристотель, *О небе* 293a20 сл.). Теофраст должно быть отмечает пифагорейские пристрастия Спевсиппа. Действительно, Ямвлих в *Общей математической науке* (16.10–14, 18.9–12) сообщает, что Спевсипп отказывается приписывать «благо и красоту» единому, так как оно находится за пределами добра и зла. Лишь на уровне числа можно говорить о красивом, а о благом – лишь на уровне души. На более низких уровнях бытия добро не исчезает, однако появляется зло. Подробнее см. Диллон 2005, 67 сл. Напротив, отвергая сообщение Ямвлиха, Таран (Tarán 1981, 444–449) допускает, что Теофраст здесь ссылается на этическую теорию Спевсиппа, согласно которой наслаждение и боль – это зло, тогда как «безупречное состояние» находится посередине.

стремлении к совершенству можно легко разрушить сущее, «состоящее из противоположностей (ἔξ ἐναντίων) и реализующееся в противоположностях (<ἐν> ἐναντίοις)». Итак,

...дополнительные наблюдения показывают, что и среди первых [вещей] многое происходит случайно (ἔτυχεν), например, вышеупомянутые изменения на земле (ведь они не выглядят как «лучшие» или «ради чего-то», но если и похожи на что-то, то на нечто, произошедшее по нужде [ἀνάγκη τινὶ κατακόλουθεῖν]). Многого случается так же и в воздухе, и в других областях. Кажется, более всего порядку причастны из чувственно воспринимаемых вещей небесные тела, а из других – если, конечно, предположить, что им ничего не предшествует – математические объекты (τὰ μαθηματικά). Ведь в них упорядочено если не все, то, по крайней мере, многое. Если, конечно, кто-нибудь не возьмет очертания (τὰς μορφὰς), подобные тем, что Демокрит постулирует для атомов<sup>70</sup> (11b12–25).

Погодные явления, подобно живой природе, сложны и непредсказуемы, но не потому, что полностью лишены упорядоченности. Напротив, в них можно усмотреть множество закономерностей. Дело, однако, в том, что в целом они находятся на пределе сложности, почти недоступной для человеческого понимания. Нам кажется, что мы понимаем математические теоремы, в состоянии описать движение небесных тел, однако, сделав шаг из мира идеальных объектов и небесных тел в наш «подлунный» мир, мы теряемся в разнообразии наблюдаемых явлений. Как же исследовать все их многообразие? Может быть, по аналогии?

При землетрясении, например, происходит то же, что и при мочеиспускании или судорогах: землю, как и наше тело, пронизывает некая дрожь, вызванная движением пневмы (Аристотель, *Метеорология* 366b18–30); море – это пот земли, нагретой солнцем, поэтому оно соленое (там же, 353b12, из Эмпедокла); и, в целом, земля выступает общим желудком для растений, а желудок животных – это внутренняя замена земли (Аристотель, *О частях животных* 650a21 и 678a13); периодические приливы – это «очищения» моря (Страбон, *География* 1.9, ср. Сенека, *Естественнонаучные вопросы* 3[7].26.5–8); и, в целом, природа устроила землю по подобию наших тел, и в ней также есть вены и артерии, одни заполненные жидкостью, другие – пневмой; как и в нашем теле, в земле есть множество других

---

<sup>70</sup> Ср. Аристотель, *О небе* 303a10–12, *О возникновении и уничтожении* 314a21.

жидкостей, как полезных, так и вредоносных; некоторые из них, затвердевая, становятся минералами, а земля и влага, «загнивая» превращается в асфальт; как из вены течет кровь до тех пор, пока рана не затянется, так и когда рвутся ее «жилы», появляется река или ручей, нередко иссякающие или запруживающиеся (Сенека, *Естественнонаучные вопросы* 3[7].15.2 сл.). Там же Сенека считает, что уместны аналогии между стихиями: под землей нередко происходит то же, что и в облаках, когда сгущающийся воздух становится слишком тяжелым, чтобы сохранить свою природу, и превращается в воду; именно в этих случаях облака проливаются дождем, а вода источает «пот» (там же, 7).

Примеры можно легко умножить и некоторые из них популярны еще до времен досократиков. Важно то, что, наряду с прямыми наблюдениями природных явлений, подходящие аналогии могут использоваться для объяснения их механизма, особенно в случаях, когда непосредственное наблюдение затруднено или невозможно. Почему, например, громовые удары, ураганы и тому подобное устремляется вниз, хотя известно, что тепло естественным образом стремится вверх? Это потому, объясняет Аристотель, что, будучи вытолкнутым, тело летит в заданном направлении, подобно косточке из плода, если его сильно сжать (*Метеорология* 369a20, ср. ниже 30, аналогия между раскатами грома и треском дров, горящих в печи).

Примечательно, что хотя во многих случаях аналогия может заменить собой определение (*Метафизика* 1048a35), Аристотель тем не менее не стремится сделать рассуждение по аналогии частью научного метода, в основе которого лежит гипотеза и строгое доказательство. Аналогии дополняют эмпирические данные и позволяют понятно объяснить суть необычных или редких явлений, которые не могут быть исследованы непосредственно. В некоторых случаях можно говорить и об экспериментальной проверке. Например, соленость моря Аристотель стремится объяснить так же, как и другие «метеорологические» явления, с использованием своей основной гипотезы о влажных и сухих испарениях. Сухое испарение содержит остатки, которые появляются в результате естественного процесса возникновения и роста («подобно отходам, которые собираются в мочевом пузыре»). Именно эти «землистые» остатки содержатся в морской воде и ответственны за ее соленость. Как это проверить? Можно, например, процедить воду через пепел. В результате она становится горь-

кой. По этой же причине на горшках образуется соляной налет (*Метеорология* 357b1, 358a5 сл.). Тот факт, что соленость обусловлена некой примесью, может быть подтверждено опытами: если изготовить сосуд из воска, плотно его закрыть и поместить в морскую воду, то просочившаяся через восковые стенки влага окажется пресной; то, что в морской воде содержатся некие примеси, доказывает и то, что она тяжелее, поэтому тяжело груженные корабли, пришедшие с моря, могут затонуть в пресноводных реках; в Палестине есть озеро, где не тонут брошенные туда связанными люди и вьючные животные; действительно, если взять очень соленую воду, то в ней не утонет яйцо, тонущее в обычной воде и т. д. (там же, 359a1 сл.).

Опыт с яйцом вполне корректен, однако восковой сосуд в качестве чудесного опреснителя работать не будет: через его стенки вода не проникнет. Тем не менее, Аристотель упоминает об этом опыте и в *Истории животных* (590a22), а вслед за ним эту ошибку повторяют другие античные авторы, в частности Плиний (*Естественная история* 31.37.70). Это, конечно, доказывает, что Аристотель далеко не всегда проверял передаваемые сведения.

Как мы видели, Теофраст не во всем разделяет подходы Аристотеля, и в особенности это хорошо заметно при переходе от первых начал к менее определенным природным явлениям. Он не стремится объяснить тот или иной феномен одним способом, и тем более, в отличие от Аристотеля, не склонен выводить все метеорологические явления из одной гипотезы. Впрочем, Аристотель также нередко отступает от намеченной в начале программы, удовлетворяясь вероятными объяснениями и рассуждениями по аналогии.

Сравнения природных явлений с известными в быту наиболее типичны для Теофраста: резкий звук возникает, если полое облако наполнится воздухом, а затем неожиданно лопнет; подобный процесс можно наблюдать, если надуть бурдюк, а затем проколоть в нем дырку; гром подобен хлопку ладошами; прорывающийся воздух издает звуки в полых облаках подобно тому, как ветер завывает в полых сосудах или пещерах и т. д. (Теофраст, *Метеорология*, гл. 1–2, см. выше).

Теофраст знаменит тем, что собирал известные ему объяснения «физиков»; коллекция мнений, пусть даже непроверенных и, возможно, в чем-то ошибочных, должно быть была ему важна тем, что могла стать основой для самостоятельного и более глубокого исследования явления. Однако, кроме

того, очевидно, что ученик Аристотеля считал, во-первых, что сложные природные явления могут объясняться несколькими причинами и, во-вторых, как это неоднократно повторяется в его *Метафизике*, возможно в некоторых случаях поиск причинно-следственных связей между событиями не позволит приблизиться к пониманию их сути, особенно когда «невидимое» приходится познавать через «невидимое» (9a22, цитату см. выше). Здесь помогают такие методы, как аналогия и всякий, желающий доказательства всего, не только разрушает само доказательство, но и лишает себя возможности достичь знания (там же, 9b22). Настоящая наука базируется на шатком основании, состоящем из случайных наблюдений, непроверенных гипотез, аналогий и элементарных опытов, а не на логике и метафизике. В этом состояла суть научного проекта, который осуществлялся в возглавляемом Теофрастом Ликее и оказал определяющее влияние на дальнейшее развитие античной науки.

## ДЕМИУРГ В АНТИЧНОЙ КОСМОЛОГИИ

Е. В. АФОНАСИН

Климент Александрийский передает следующее рассуждение Исидора, иначе неизвестного ученика александрийского теолога II в. н. э. Василида (*Строматы* 6.53.3–5):

Аттические [философы] говорят, что знание сообщалось Сократу его демоном, и Аристотель<sup>1</sup> с ними согласен, говоря, что человеку на протяжении его жизни сопутствует некий демон. Они использовали это пророческое суждение и поместили его в свои книги, не желая признать, откуда они его взяли». И далее во второй книге своего сочинения он пишет... «многие из считающих себя философами пытались понять, что есть “крылатый дуб” и вышитый покров (φᾶρος) на нем.<sup>2</sup>

Высказывание Ферекида возникает в примечательном эсхатологическом обрамлении, о котором мы еще не раз вспомним впоследствии.<sup>3</sup> О том, что

---

<sup>1</sup> Ср. Аристотель, фр. 193 Rose.

<sup>2</sup> τί ἐστὶν ἡ ὑλόπτερος δρυς καὶ τὸ ἐπ' αὐτῇ πελοκίμνον φᾶρος.

<sup>3</sup> «Если, следовательно, в катаклизме погибнет вся грешная плоть и наказание осуществляется с целью исправления, то божья воля, будучи исправительной и действующей, спасает тех, кто обращается к ней. И тонкий элемент, душа, не подвергнется воздействию плотных вод, ведь тонкая и простая природа им не подвластна, недаром она называется бестелесной. Если же она отяжелеет под тяжестью грехов, то будет унесена потоками вместе с “телесным духом”, который охотится за ду-

это за покров, узнаем ранее из той же книги *Стромат* (6.9.3–4), где, в доксографическом контексте, сообщается следующее (задача Климента – показать, что все лучшие свои мысли греки заимствовали у варваров):

Вслед за Гомером, который так говорит о щите, выкованном Гефестом:

*Там представил он землю, представил и небо и море,  
Там и ужасную силу представил реки Океана*<sup>4</sup>,

Ферекид Сиросский говорит: «Зас творит покров (φᾶρος) великий и прекрасный и на нем вышивает Землю (Гею) и Огена, и чертоги Огена».<sup>5</sup>

Картина согласуется с другими (в основном довольно поздними) сообщениями о своеобразной космогонии Ферекида. Он считается современником семи мудрецов и учителем Пифагора,<sup>6</sup> причем, по словам Суды (A 2 DK) «сам себя выучил», «приобретя тайные книги у финикийцев». Учитывая некоторую искусственность космогонии и необычность используемых имен, с этим последним утверждением трудно не согласиться: что он мог заимствовать у финикийцев, нам не известно, однако в оригинальности ему трудно отказать. Кроме того, ему приписывается первое прозаическое произведение на греческом языке и, что важно в нашем случае, именно с его именем может быть связан первый опыт креационистской теории происхождения космоса и богов в Античности, которую, наряду с учением орфиков, можно, следовательно, считать одним из первых предвосхищений космологии Платоновского *Тимея* (Chase 2013, 30 ff.).

---

шой...» (*Строматы* 6.52.1–2). Ипполит (*Опровержение всех ересей* 5.16.2–3) приводит такое мнение иначе неизвестных гностиков «ператов»: «Уничтожение есть вода, поскольку ничто не может разрушить мир быстрее воды. Вода, окружившая снаружи пределы мира (ἐν τοῖς προαστέοις), есть, как они говорят, Кронос. Кронос – это сила водной поверхности (δύναμις ὑδατόχρους), и этой силы не может избежать ничто находящееся в становлении. Кронос – причина того, что все возникающее подвержено уничтожению, и не найдется такого возникновения, которому Кронос бы не препятствовал».

<sup>4</sup> *Илиада* 28.483.607.

<sup>5</sup> Ферекид, fr. 4 Kern, fr. 2 DK.

<sup>6</sup> Родился ок. 45 олимпиады (Суда, s.v.; A 2 DK) и процветал ок. 59 олимпиады (Диоген Лаэртский, 1.121; A 1 DK), то есть, соответственно, между 600–597 и 544–541 гг. до н. э.

Папирусный фрагмент (Grenfell–Hunt, Greek Papyr. II, n. 11, p. 23; В 2 DK; пер. А. В. Лебедева) позволяет восстановить контекст сообщения Климентя. Описывается свадьба первых богов, Заса и Хтонию:

...Ему строят хоромы, многие и большие. Когда же они завершили их полностью, равно как и утварь, и слуг, и служанок, и все прочее, что необходимо, когда, значит, все было готово, устраивают свадьбу. И когда наступил третий день свадьбы, тогда Зас творит покров, великий и прекрасный и вышивает на нем Землю (Гею) и Огена, и чертоги Огена... [Зас обращается к Хтонию] Ибо, чтобы свадьбы были твоими, я жалуя тебя этим [покровом]. Ты же у меня здравствуй и будь моей женой! Так, говорят, впервые произошли апокалиптерии. С тех пор этот обычай установился у богов и у людей. Она же е<му отвеча>ет, приняв<ши у него пок>ров...<sup>7</sup>

Оген обычно отождествляется с рекой Океаном, а сам покров должно быть символизирует мир, из хаотического исходного состояния перешедший в оформленное. Хтония становится Геей, и, по свидетельству Оригена (*Против Кельса* 6.42; А 4 DK),<sup>8</sup> устанавливаемый мировой порядок должен быть завоеван в борьбе с силами хаоса:

Ферекид, который был намного древнее Гераклита, рассказывает миф о том, что два войска противостоят друг другу, одним из которых командует Кронос, а другим – Офионей, и повествует о вызовах и поединках между ними, и как они заключили договор: которые из них упадут в Оген – тем быть побежденными, а которые выпихнут [врага] и победят – тем владеть небом. Этот же смысл по его [Кельса] словам имеют священные сказания о Титанах и Гигантах, объявивших войну богам, и священные сказания египтян о Тифоне, Горе и Озирисе.

То есть – вспомним начало цитаты из Климентя (*Строматы* 6.52.1–2, см. сн. 3 выше) – хаотические силы уносятся бурными водами (именно их гностики-ператы по свидетельству Ипполита связывают с Кроносом), в то

---

<sup>7</sup> Интересная структурная параллель наблюдается в гностическом мифе, также повествующем о первоначальном союзе двух первых божеств: «Все свои силы, своего рода имение (οὐσίαν), Эдем отдала своему супругу Элоиму. Поэтому женщины до настоящего времени приносят своим мужьям приданое, подражая этой первой вступившей в союз паре и подчиняясь божественному и отеческому закону, установленному Элоимом и Эдем» (Ипполит, *Опровержение всех ересей* 5.26.10).

<sup>8</sup> Примечательным образом, вновь в контексте антигностической полемики, Ориген соотносит это сообщение с его «диаграммой офитов».

время как упорядоченные остаются во власти Земли и Неба (Зевса и Геи). Именно в таком смысле этот образ понимает далее Ориген (*Против Кельса* 6.42; А 4 ДК), говоря, что так бог упорядочивает словом «хтонически неистовую» материю, причем, «то же значение имеет и покров Афины, выставленный на всеобщее обозрение во время Панафинейского шествия: на нем изображено то, как не имеющая матери и девственная богиня побеждает мятежных сынов земли».

Образ «крылатого дуба» (ἡ ὑλόπτερος δρῦς) понять сложнее. Из ряда толкований современных комментаторов (см. Chase 2013, 31 n. 67), упомянем лишь несколько: он мог указывать на ткацкий станок, на котором изготавливался покров (Гомперц);<sup>9</sup> корабельную мачту, вроде той, на которой несли покров Афины (Дильс); мог символизировать Гею (Уэст); самого Заса (Breglia 2000) или тело космоса (Saudelli 2011).

Что касается акта творения, то, согласно Проклу (Комм. к *Тимею* 32; В 3 ДК), «собираясь творить мир», Зевс, по Ферекиду «превратился в Эрота: создав космос из противоположностей, он привел его к согласию и любви и посеял во всем тождественность и единение, пронизывающее универсум», а согласно Дамаскию (*О началах* 124b; А 8 ДК) тремя первыми началами были Зас, Кронос и Хтония, и Кронос создал из своего семени огонь, воздух (пневму) и воду, которые, «после того, как они распределились в пяти недрах, образовалось новое многочисленное поколение богов, называемое пятинедровым (πεντέμυρος)». Проб (Комм. к *Буколикам* Вергилия 6.31: А 9 ДК) дополняет, что эфир – это то, что правит, а земля – то, что в чем управляется Вселенная (то есть Зас и Гея). Гермий (*Осмеяние языческих философов* 12; А 9 ДК) дает такую интерпретацию: «Под Зевсом он понимает эфир, под Хтонией – землю, под Кроносом – время; эфир – это активное начало, земля – пассивное, время – то, в чем все происходит». Наконец, Иоанн Лид (*О месяцах* 4.3; А 9 ДК) сообщает, что Зевс – это Солнце.

В общем-то, картина достаточно ясная, хотя оба эти варианта, хотя они и содержат необычную терминологию, которая может восходить к самому Ферекиду (Зас, Оген, «пятинедровый»), выглядят как плод позднейшей интерпретации. Если принять уникальное свидетельство Прокла, то мы

---

<sup>9</sup> Gomperz 2001. Исходя из того же толкования, Грабе в свое время предложил исправить текст и вместо δρῦς читать δρῦς, скребок по дереву, упоминаемый Аристофаном.

должны будем признать, что перед нами одно из древнейших учений о божестве-демиурге. Вечное Время (Кронос) произвело из своего семени материальный мир, а активное творческое начало (Зас), вступив в борьбу с силами хаоса, упорядочило и привело в согласное состояние как пассивное начало (Хтонию), так и вновь порожденный мир.

Мнения исследователей существенно различаются. Одни, вслед за Дильсом, истолковывают пять «недр» как пять элементов – два вечных и неизменных (Зевс-эфир и Гея-земля), три рожденных и изменчивых (воздух-пневма, вода и огонь), других привлекает гипотеза издателя фрагментов Ферекида Шибли (Schibli 1990, 22), который склонен истолковывать «недра» в прямом мифологическом смысле как «темные вместилища, подобные влагилицам», а распределение в них элементов «из семени Кроноса» считает указанием на процесс зачатия и формирования эмбрионов (многочисленного поколения богов). Значит, предвечное время у Ферекида дополняется еще и понятием предвечного пространства, вроде «хоры» или восприемницы Платоновского *Тимея* (подробнее см. Chase 2013, 34 f. n. 88–89), а Зас и Хтония оказываются, соответственно, мужской и женской репродуктивными функциями первоначального андрогинного божества, получившими на следующем этапе оформления космоса автономное существование в качестве Зевса и Геи.

Интересно сопоставить теогонию Ферекида с орфической. Во-первых, вызывает интерес фигура Кроноса, о чем подробнее ниже, и, во-вторых, «крылатый дуб» и вышитый покров (φᾶρος), который готовит Зас. Последний нередко сопоставляется с украшенным «пеплосом», который прядет Персефона и который в позднейшей традиции также истолковывается как образ обитаемого мира (орфика, фр. 192 Kern = 286 Bernabé). Как и у Ферекида «нерушимым эфиром» Зевс называется в ряде орфических фрагментов, в том числе из *Законов* Платона (фр. 243, 17–21 Bern.). Кроме того, там же он назван «умом», содержащим «мысль» (νοῦμα), что находит соответствие в толковании орфической теогонии в «Папирусе из Дервени» (колонка XIX; см. Афонасин 2008, 326): «Говоря, что Мойра “сплела” (ἐπικλώσαι), они утверждают, что разумение (φρόνησιν) Зевса решает (ἐπικυρώσαι), как (вечно) сущие, возникшие и будущие (вещи) должны возникать, пребывать и исчезать». Отметим еще один случай обращения к образу пряжи.

Вернемся к Кроносу. До нас дошло три версии орфической теогонии.<sup>10</sup> Первая из них известна благодаря Аристофану, Платону, Аристотелю и его ученику Евдему (см. West 1983, 116 сл.). Две более поздних версии содержались в «Священном слове» в 24 рапсодиях («Рапсодическая теогония», см. West 1983, 227 сл.) и том тексте, который Дамаский приписывает «Иерониму и Гелланику» (см. West 1983, 176 сл.). Во всех случаях до нас дошли лишь отдельные стихотворные фрагменты, позднейшие пересказы и толкования. Как видно, источники по большей части те же, что и для теогонии Ферекида.

В древнейшей версии, которая может восходить к VI веку до н. э., Эрот рождается из Яйца, которое снесла Ночь. Будучи светоносной сущностью, он дает возможность всем вещам появиться на свет, просто осветив их (что позволило назвать его Фанесом в позднейших версиях). Он – первый явившийся бог, поэтому его называют Первороденным («Протогоном»). Вслед за Ночью и Эротом идут четыре божества: Уран, Кронос, Зевс и, вероятно, Дионис (если верить Платону, который говорит, что теогония описывает шесть поколений богов). Впоследствии теогония претерпела важную модификацию, результат которой нашел отражение в «Священном слове» в 24 рапсодиях. Главной особенностью этой версии является то, что в ней в качестве первого божества Ночь сменил Кронос (Хронос=Время). Вопрос о датировке и степени аутентичности рапсодической теогонии очень сложен. Проблема в том, что она известна нам лишь в контексте аллегорических толкований у поздних авторов, от стоиков эллинистического периода до иудео-христианских теологов и философов-неоплатоников первых веков нашей эры. В этой версии исследователи склонны усматривать иранские влияния, а в Кроносе видят бога митраизма с головой льва (Brisson 1985b). Порождение божественных сущностей триадами и интерпрета-

---

<sup>10</sup> Орфическая теогония достаточно хорошо засвидетельствована в античных источниках и может быть реконструирована на их основе. Это проделывает еще West 1983, 68–115 (третья глава), особ. 114–115 (*exempli gratia* реконструкция), а также, на основе лучшего чтения текста, Betegh 2004, Brisson 1997 (=LM 149–165), 2003 и 2009 и многие другие авторы. Наконец, текст восстанавливается в издании орфических фрагментов Бернабэ (Bernabé 1997–2007), которое во всех отношениях превосходит раннее собрание Керна. На русский язык эти тексты переведены Лебедевым (1989). Перевод «Папируса из Дервени» см. Афонасин 2008 (нижеследующее краткое описание орфической теогонии воспроизводится по этой публикации).

ция этого процесса привлекала гностиков, ранних христиан и философско-неоплатоников. Кронос породил Эфир, Хаос, а затем Яйцо, из которого появился Фанес, иначе именуемый Эротом, Протогоном, Метидой и Эрикеем. Фанес, сияющее божество или Свет, предполагает существование тьмы, или Ночи, его противоположности, причем, как отсутствие света, Ночь первична. Она была одновременно матерью, женой и дочерью Фанеса. В качестве дочери она наследует его силу (которая затем передается по женской линии), а ее «животворный кратер» рождает ему нескольких детей, в том числе Урана (которому переходит сила) и Гею, причем последняя порождает три группы богов, в числе которых Титаны и их сестры. Кронос, один из Титанов, кастрирует Урана и лишает его силы. Соединившись с Реей, он порождает нескольких детей, в том числе Зевса, который в свою очередь кастрирует своего отца. Соединившись с Герой, он получает силу. Затем он поглощает Фанеса, Первородного бога, и становится «всем», совершив второе творение. Женский партнер Зевса также является ему одновременно матерью, женой и дочерью. Соединившись с дочерью, он порождает Диониса, которому (по необъяснимой причине) сам передает власть. Титаны терзают Диониса и съедают его, однако Зевс возрождает его к жизни, испепелив Титанов.

Версия «Иеронима и Гелланика» отличается от «Рапсодической теогонии» только началом: первыми принципами называются вода и ил, из которых затем родился Дракон с головами быка и льва, «нестареющий» Кронос, он же Геракл (Дамаский, *О первых принципах* 123а).

Базируясь на тексте Папируса из Дервени,<sup>11</sup> можно восстановить такую версию орфического мифа: поглотив «первородного», Зевс превращается во «всё» – начало, конец и середину, и, как средоточие всей силы и власти, объединивший в себе мужское и женское, огонь и воздух и т. д., порождает весь мир, совокупившись для этого со своей матерью, то есть своей женской половиной. На этом дошедший до нас текст заканчивается. Дионис не упоминается. Правда, предыстория находит краткое отражение в колонках X–XI. Здесь Зевс еще только собирается захватить власть и совещается по этому поводу с Ночью. Затем обсуждаются прародители Зевса: Ночь, Пер-

---

<sup>11</sup> Текст папируса on-line на странице iMouseion Project «Центра эллинистических исследований» Гарвардского университета: <http://dp.chs.harvard.edu/index.php?col=1&ed=KPT>. Детальная реконструкция поэмы: Sider 2009.

вородный, Уран, Гея и Кронос. И вся эта история получает космологическое и естественнонаучное толкование в контексте построений ранних греческих философов, а также объясняется аллегорически в духе *Кратила* Платона и ранних стоиков.

В кол. XII автор папируса делает неожиданный ход, говоря, что...

Олимп – это то же самое, что и время (χρόνος = Кронос). Считающие же, что Олимп – это то же, что и небо (=Уран), заблуждаются, потому что они не знают, что небо не может быть долгим (μακρότερον) более, нежели широким (εὐρύτερον); назвавший же время долгим (μακρόν) не ошибется. Желая сказать о небе, он добавлял эпитет (προσθήκη) «широкое»; и напротив, Олимп он никогда не называл «широким», но только «долгим». Назвав же его «заснеженным» (νιφόντα), [он уподобил время или гору?] по его значению снегу (νιφτώδες). Снежный (νιφτώδες) [холоден] и бел... сверкающий... а воздух светел...

Поскольку Олимп идентифицируется со временем, а не с небом, как это обычно делается, и, кроме того, в кол. XIV Папируса с небом связывается Уран, порождение Ночи, возникает вопрос, не соответствует ли это «время» Кроносу рапсодической теогонии? Более того, примечательно появление в последних (очень испорченных) строках этой колонки эпитета νιφόντα, ведь в рапсодической теогонии первородное яйцо, сотворенное Кроносом в эфире, связано с сущностью, называемой Νεφέλη (см. West 1983, 227 сл.; подборка текстов: Лебедев 1989, 48 сл.). Именно так считает Tortorelli Ghidini (1989 и 1991). Эта позиция отражена в переводе, сопровождающем новое критическое издание Папируса (Kouremenos–Parásoglou–Tsantsanoglou 2006).

Люк Бриссон (1997, 164) критикует эту гипотезу: «Более древняя версия, комментируемая в Папирусе из Дервени, по-видимому, является результатом критики теогонии, переданной при посредстве поэм Гомера и Гесиода, и развитой на основе более элементарной формы аллегорической интерпретации. Вполне естественно, что эта версия также подверглась аллегорической интерпретации, на которую сильное влияние оказал стоицизм, – интерпретации, породившей две другие версии, в которых в качестве древнейшего принципа берутся либо время – версия “Рапсодий” (конец первого – начало второго века н. э.) – либо пространство – версия, известная как теогония “Иеронима и Гелланика” (середина второго века н. э.)». Иными словами, теогония Папируса в большей степени напоминает теогонию

«Аристофана и Евдема», где первым принципом также называется Ночь, и ничто в Папирусе не указывает на то, что ей предшествует Кронос, как это наблюдается в «Рапсодиях». Параллель с теогонией Ферекида в интерпретации Шибли (см. выше) очевидна. В кол. XIV говорится следующее:

Кроноса (Κρόνον) родила Гея (земля) от Гелиоса (солнца), потому что благодаря ему (сущие: ἔόντα) начали соударяться (κρούεσθαι) друг с другом из-за солнца... Поскольку Ум (Νοῦν) ударял (κρούειν) (сущие?) друг о друга, он назвал его Кроносом («Ударяющим умом») и сказал, что он совершил для Урана великое; ведь последний был лишен царства. Кроносом он назвал его в силу этого деяния, и остальные (имена) – в соответствии с тем же принципом. Когда сущие [еще не соударялись, Ум], определяющий (ὀρίζειν) творение, [получил название Уран («Определяющий Ум»)]. И, [по его словам], он лишился своего царства, когда [сущие] начали соударяться...

Творческое начало мироздания – Гелиос-солнце, изначально бывшее частью Урана, «Определяющего Ума», точнее, его фаллосом, – благодаря Кроносу, «Ударяющему Уму»,<sup>12</sup> получило самостоятельное существование, став воплощением активной силы младшего поколения богов (Афродиты, Зевса и Гармонии, кол. XXI) и причиной рождения всего в этом мире: «Гармонией же (бог назван) потому, что множество сущих вещей были им *прилажены* (ἦ]ρμωσῆ) друг к другу. Ведь они существовали и ранее, однако названы *рожденными* после того, как были разделены» (кол. XXI).

Толкуя орфическую теогонию в натурфилософском смысле, неизвестный автор IV в. до н. э. описывает примечательный физический процесс разрежения / уплотнения, происходящий благодаря нагреванию / охлаждению, причем сын Урана (Солнца) и Кроноса (Времени) Зевс отождествляется с воздухом (ср. «нерушимый эфир», фр. 243, 17–21 Bernabé), подобно тому, как это происходит в учении Диогена из Аполлонии (кол. XXV и др.):

Понимая, что огонь, будучи смешан с остальными (частицами), разрыхляет (ταράσσει) сущие вещи (τὰ ὄντα) и не позволяет им соединяться из-за жара, он (Зевс = воздух) удаляет (ἐξάλλασσει) его на такое расстояние, что, будучи удален,

<sup>12</sup> О длительной истории истолкования имени Кронос от Платона (*Кратил* 396b–c) до Прокла (Комм. к *Кратилу* 107, 57.15 сл., 108–109, 59.9 сл.) см. Brisson 2004. Согласно Проклу, Фанес – это неподвижный Ум, Уран – неподвижный-и-подвижный, а Кронос – подвижный. Отметим новый перевод комментария Прокла: Duvick 2007.

он уже не может мешать сущим (вещам) уплотняться (σιμπαῦναι). Ведь все, что возгорелось, охвачено (ἐπικρατεῖται, букв. управляется) (огнем), а будучи охваченным, смешивается с другими вещами (кол. IX).

Кол. XVIII показывает, что дыхание Зевса-воздуха – это его разумение (отождествляемое, как мы видели выше, с Мойрой), а значит, охлаждающее действие воздуха на огонь (=произошедшее от Урана солнце, связанное с Кроносом) носит не только физический, но и разумный характер, своего рода промысел, подчиняющийся разумному принципу (подробнее: Brisson 2003, 27).<sup>13</sup>

И далее, кол. XXV:

Ныне есть и другие (тела), парящие (букв. плывущие) в воздухе на большом расстоянии друг от друга... В парящем состоянии (αἰωρεῖται, букв. плывущими) их поддерживает необходимость, дабы они не сходились вместе; ведь в противном случае все (элементы), обладающие той же способностью (δύνασιν, букв. силой), что и те (элементы), из которых состоит солнце, слились бы в единую массу (ἀλέα) [ср. кол. V]. Если бы бог не пожелал, чтобы наличествовали ныне сущие элементы (ἐόντα), то он не создал бы солнца.

Мы видим, что первоэлементы, из которых составлен мир, по мысли комментатора характеризуются не количественным, а качественными характеристиками вроде «белое», «теплое», «холодное». Изначально они равномерно распределены в «воздухе», и образование мира происходит путем «спаривания» (кол. XXI) или соединения подобного с подобным, что ко-

---

<sup>13</sup>...И говоря [«Мойра», он объясняет], что это [земля?] и что все остальное находится в воздухе, будучи дыханием (πνεῦμα). Это-то дыхание Орфей и называет Мойрой. В повседневной жизни все остальные люди, рассуждая о том, что «Мойра спряла (ἐπικλῶσαι) для них» и (говоря) «что Мойра спряла, то и будет», выражаются правильно, хотя и не понимают, что есть Мойра и что такое «прясть» (τὸ ἐπικλῶσαι). Орфей и разумение (φρόνησιν) называл Мойрой; причем это имя ему представлялось наиболее подходящим из всех тех имен, которые ей давали люди. Ведь еще до того, как он получил имя Зевса, Мойра уже существовала, будучи разумением бога, всегда и во всем (καὶ [δ]ιὰ παντός). Когда же Зевс получил это имя, они решили, что он был рожден, хотя он всегда существовал и ранее, не будучи поименован. [Потому Орфей и] говорит: «Зевс первым рожден». Первой была [Мойра-разумение], затем священный (ἱερεῦθη?) Зевс. Однако люди, [не понимая] смысла сказанного, [пришли к убеждению], что Зевс – это перворожденный [бог]... (кол. XVIII).

нечно же напоминает учение Анаксагора (фр. 1 и др.). Из вышеперечисленных элементов формируется солнце и луна (автор забывает о гениальном прозрении Анаксагора о том, что луна светит отраженным светом солнца, фр. 18). Затем говорится, что до настоящего времени существуют и «реликты» первоначального состояния, свободно парящие в воздухе на большом расстоянии друг от друга. Все это напоминает, как замечает Буркерт, описание Млечного Пути Анаксагором и Демокритом (Аристотель, *Метеорология* А 8, 345a25 сл. = 59 А 80 DK). Однако далее говорится, что «необходимость» призвана обеспечить единственность этого мира: если бы эти частички не находились на таком большом расстоянии друг от друга, они могли бы слиться вместе и образовать еще одно солнце, что вновь находит соответствие у Анаксагора, рассуждающего во фр. 4а о возможных мирах.<sup>14</sup>

Силой необходимости мир держится как у Анаксагора и Демокрита, так и у пифагорейцев (*Теологумены арифметики* 81.19; Платон, *Государство* 616с; Burkert 1972, 75–77). Правда, в отличие от Анаксагора и Демокрита и подобно пифагорейцам, наш автор рассуждает скорее в волюнтаристско-политическом, нежели рационально-физическом ключе. Зевс, он же создатель мира, «воздух» и «разумение бога», обеспечивает установленный порядок в этом мире своей властью, что позволяет нам вернуться к исходному моменту: безусловно, перед нами ранняя версия космологии «платонического» типа, которая, разумеется, отличается от версии Ферекида деталями, однако совпадает в своих основных характеристиках. В обоих случаях процесс творения разворачивается в два этапа и ключевой фигурой этого процесса оказывается Кронос-Время. Кроме того, в обоих случаях мир возникает не из ничего: он порождается из вечного семени и затем подвергается определенной трансформации и упорядочению. И наконец, творческое начало не покидает созданный мир. Постоянно в нем присутствуя, оно не позволяет нарушиться хрупкому равновесию сил. Открытым остается во-

---

<sup>14</sup> Причем, в отличие от нашего автора в случае с Анаксагором вопрос о том, считал ли он мир единственным или же верил во множество миров, остается открытым: см. KRS 378–380; Sider 2005, 92 ff., а также замечательную идею Япа Мансфельда (1980) о том, что, поскольку у Анаксагора нет пределов величине или малости, то другие миры могут существовать в нашем мире, только быть очень маленькими или, наоборот, огромными.

прос о вечности мира: наши авторы не говорят об этом, однако можно предположить, что по крайней мере «семя» Кроноса неуничтожимо.

Поразительно, насколько точно древние авторы ухватывают суть метафизических проблем, которые лежат в основании космологических учений вплоть до настоящего времени. М. Чейз подробно сопоставляет древнюю космогонию со стандартной космологической моделью – Теорией Большого взрыва, а также обсуждает спор Иоанна Филопона и Прокла о вечности мира (Chase 2011 и 2013), поэтому повторяться нет необходимости. С точки зрения стандартной теории мир имеет начало и, возможно, конец во времени, ограничен в пространстве и возник из некоей сингулярности – точки, в которой содержится вся энергия Вселенной. Однако ответить на вопросы о том, как такая сингулярность может существовать и откуда она взялась, наука не в состоянии. Законы физики не работают в точке, содержащей столь огромное количество вещества и энергии. Проблему пытаются разрешить самыми разными способами, и один из них очень близок той картине происхождения космоса, которую рисуют Ферекид, орфики и некоторые другие античные авторы. Именно, Илья Пригожин (2001, 144 сл.) считает Большой взрыв необратимым процессом и предлагает следующую гипотезу:

С нашей точки зрения время вечно. Какой-то возраст у нас есть, у нашей цивилизации, у нашей Вселенной, но само время не имеет ни начала ни конца... От Правселенной, которую мы называем квантовым вакуумом, должен был произойти необратимый фазовый переход. Необратимость должна была произойти вследствие неустойчивости в Правселенной, вызванной взаимодействием гравитации и вещества... Рождение нашей Вселенной более не ассоциируется с сингулярностью, а связывается с неустойчивостью, аналогичной фазовому переходу или бифуркации.

Эта гипотеза, как отмечает Пригожин, позволяет сблизить стандартную модель Большого взрыва и теорию стационарного состояния Вселенной Г. Бонди, Т. Голда и Ф. Холла. Согласуется она и с теорией мультиверса (подробнее см. Рис 2002, 87 сл., 149 сл.). В точности имеется в виду следующее. Согласно модели «бесплатного завтрака» (высказанной в 1973 г. Э. Трайеном) суммарная энергия нашей Вселенной, отрицательная (гравитационная) и положительная (связанная с массой формулой Эйнштейна), равна нулю. Тогда Большой взрыв – это флуктуация в вакууме, сохраняющая энергию,

причем гравитационная энергия в результате некоторого процесса, *необратимого* в пространстве и во времени, трансформируется в вещество:<sup>15</sup>

Так как энтропия определенно связана с веществом, трансформация пространства-времени в вещество соответствует диссипативному необратимому процессу, производящему энтропию. Обратный процесс, который превращал бы вещество в пространство-время, невозможен. Таким образом, рождение нашей Вселенной стало бы результатом вспышки энтропии... Необходимость и случайность составляют важную часть предложенного подхода. Вселенные возникают там, где амплитуды гравитационного поля и поля материи имеют большие значения. Такие места и моменты времени имеют лишь статистический смысл, так как связаны с квантовыми флуктуациями полей... Мы имеем здесь пример резонансов Пуанкаре, аналогичный распаду возбужденного атома. Но в данном случае процесс распада рождает не фотоны, а вселенные! Стрела времени существовала еще до рождения *нашей* Вселенной, и эта стрела времени будет существовать вечно (Пригожин 2002, 157–158).

## II

Изменчивый универсум, возникший во времени и подверженный гибели, находится во власти космических сил, поддерживающих его в стабильном состоянии, и вопрос о том, что остается неизменным, когда мир подвергается трансформации или даже прекращает свое существование, занимал философов с древнейших времен. Примечательно, что позднейшие доксографы единогласно отдают пальму первенства в этих дискуссиях Ферекиду. Цицерон (*Тускуланские беседы* 1.16.38) сообщает, что именно он впервые высказал идею о бессмертии человеческой души, а по одному из поздних свидетельств (Апоний, Толкование на *Песнь песней*, 5.95; А 5 DK), Ферекид что-то говорил о двух типах «пневмы» в человеческой душе, происходящей, соответственно, из небесных и земных семян (то есть от Зевса и Геи). Эта

---

<sup>15</sup> Были предложены механизмы такой флуктуации и соответствующий математический аппарат: Илья Пригожин (2001, 155) вводит конформный фактор в пространственно-временном интервале, а Роджер Пенроуз в своей недавней книге *Циклы времени* (2014, 151) рассказывает для широкой публики свою теорию Конформной Циклической космологии (ССС), в которой, исходя из самых общих физических соображений, прежде всего, второго начала термодинамики, он вводит понятие Эонов, сменяющих друг друга в течение неопределенно долгого времени.

идея в конечном итоге приобрела популярность, поэтому не случайно, что, обсуждая гностическое учение, Климент обращается именно к ней, примечательным образом следом вспоминая Ферекида. Повторимся для удобства читателей:

...в катаклизме погибнет вся грешная плоть... И тонкий элемент, душа, не подвергнется воздействию плотных вод, ведь тонкая и простая природа им не подвластна, недаром она называется бестелесной. Если же она отяжелеет под тяжестью грехов, то будет унесена потоками вместе с «телесным духом», который охотится за душой... (Климент, *Строматы* 6.52.1).

Проблема слишком многогранна, чтобы рассматривать ее здесь во всех деталях, поэтому сконцентрируемся лишь на фигуре творца и управителя мира в его ипостаси «кормчего».

Этот образ возникает в диалогах Платона по преимуществу в трех контекстах и затем развивается в платонической традиции на протяжении всей античности. Первый контекст – обсуждение Сократом природы искусства (τέχνη), второй – космологическая и третий – психологическая интерпретации образа. Начнем с первого. Хороший пример – *Государство* 332d–e<sup>16</sup>:

Кто всего более способен творить добро своим друзьям, если они заболели, и зло – своим врагам?

– Врач.

– А мореплавателям среди опасностей мореходства?

– Кормчий.

– Как же обстоит дело с тем, кто справедлив? Какими действиями и в какой области он всего способнее принести пользу друзьям и повредить врагам?

– На войне, помогая сражаться, мне кажется.

– Прекрасно. Но, дорогой мой Полемарх, тем, кто не болен, врач не нужен.

– Правда.

– А кто не на море, тому не нужен и кормчий.

Правда, справедливый человек полезен и в болезни, и на море, и на войне, заключает Сократ и несколько ниже еще раз возвращается к этому образу, вновь сопоставляя врача и кормчего и замечая, что последнего «называют кормчим не потому, что он на корабле, а за его умение и потому, что он

---

<sup>16</sup> Если не оговорено иное, здесь и далее Платон цитируется по *Собр. соч. в 4-х тт.* (Москва, 1990–1994).

начальствует над гребцами» (341c–d, ср. 360e). Проводя эту аналогию Сократ, разумеется, стремится подвести участников беседы к пониманию того, как должно управляться хорошее государство. Соответствующее дело в первую очередь следует доверять человеку, сведущему в том или ином искусстве: плохо будет, если воин в государстве станет кроме всего прочего и купцом, земледелец на досуге займется юриспруденцией, а сапожник кораблевождением (397e).<sup>17</sup> То же самое верно и относительно искусства управления государством, причем важнее всего, чтобы в первую очередь во внимание принимались способности, а не знатность, имущественное поло-

---

<sup>17</sup> Этот мотив возникает в диалогах постоянно. Ср. *Феаг* 123b, где Сократ обсуждает, нужно ли учиться искусству кормчего; *Ион* 537c, где он замечает, что хорошим кормчим нельзя стать, овладев искусством врача, и 540c, где он спрашивает, кто лучше знает, что делать во время бури, кормчий или рапсод? Аналогично, см. *Евтидем* 279e, ср. вывод 291d: Кто всех удачливее в преодолении опасностей на море? С кем бы вы разделили опасности на войне? Болея, кому бы вы рискнули довериться? И вообще, разве сотрудничество с мудрым человеком не приносит больше счастья, чем с неучем?

Ср. *Кратил* 390 b: Кто способен судить о деле кораблестроителя? Нужно ли мастеру изготавливать руль под присмотром кормчего, чтобы он получился хорошим? То же относится и к другим профессиям, и, прежде всего, к законодателю. Это положение из *Кратила* комментирует Алкиной (*Дидаскалик* 6.11, пер. Ю. И. Шичалина): «Правильное употребление имен тоже относится к диалектике. Как челноком пользуется ткач, знающий его свойства, хотя изготавливает его плотник, так и данным именедателем именов умело и кстати пользуется диалектик. Плотник сделает кормило, а хорошо им пользоваться – дело кормчего. А именедатель даже хорошо установить имя может только тогда, когда ему помогает диалектик, знающий природу предмета».

Примечателен и *Алкивиад* I, 117c: Доверимся ли мы кормчему в нашем плавании по морю? И вывод: Значит, ты не колеблешься по поводу того, чего не знаешь, если уверен в своем незнании? Ср. *Алкивиад* II, 119d и 125c и др. И вновь, платоник II в. так это комментирует: «Поэтому разумность, будучи знанием, определяет, что свойственно каждой добродетели, наподобие кормчего, подсказывающего гребцам то, чего они не видят; и гребцы слушаются его, как и воин слушается полководца» (Алкиной, *Дидаскалик* 30.3).

жение и тому подобное, и в качестве аналогии вновь привлекается образ кормчего (551c):<sup>18</sup>

– Посуди сам: если кормчих на кораблях назначать согласно имущественному цензу, а бедняка, будь он и больше способен к управлению кораблем, не допускать...

– Никуда бы не годилось такое кораблевождение!

В контексте дискуссии о том, что «никто не чинит несправедливости по доброй воле, но всякий поступающий несправедливо несправедлив поневоле» (*Горгий* 509e), Сократ обсуждает вопрос о том, какая жизнь лучше, достойная или приятная, и в качестве примера привлекает ремесло кормчего, подчеркивая, что, как любое ремесло, оно, возможно и ценится ниже, скажем, искусства софиста или политического деятеля, однако, при всей своей непритязательности, не менее спасительно:

...мастерство кормчего... спасает от величайших опасностей не только наши души, но и наши тела, и наше имущество, совсем как красноречие. А между тем оно непритязательно и скромно, не важничает так, словно совершает что-то необычайное, но, сослуживши нам ту же самую службу, что судебное красноречие, например, доставив нас целыми и невредимыми с Эгины сюда, зарабатывает на этом, если не ошибаюсь, всего два обола, а если едешь очень издалека – из Египта или из Понта, за великое это благодеяние, сохранивши в целости, как я уже сказал, и хозяина, и его детей, и добро, и женщин, берет от силы две драхмы, когда судно причалит в гавани; а тот, кто владеет этим мастерством и кто исполнил все дело, сходит на сушу и скромно прогуливается по берегу, подле своего корабля. Вероятно, кормчий способен рассудить, что неизвестно, кому из спутников, которым он не дал погибнуть в волнах, принес он пользу, а кому вред. Ведь он знает, что высадил их на берег совершенно такими же, какими принял на борт, – ничуть не лучше ни телом ни душою, – и потому говорит себе: нет, если кто, страдая тяжелыми и неисцелимыми телесными недугами, не потонул, так это его несчастье, что он не умер, и никакой пользы я ему не принес, но если

---

<sup>18</sup> Эта идея затем регулярно повторяется в платонической традиции. См., например, Филон Александрийский, *Вопросы и ответы к кн. Бытия*, 4.76 (сохранился латинский перевод армянской версии): «И как если кто не знает мореплавания, медицины или музыки и для него бесполезны кормило, лекарства, авл или лира (ибо ни одну из этих вещей невозможно использовать по назначению не владея искусством кормчего, врача или музыканта), так же, поскольку царская власть тоже есть искусство...» (Пер. А. А. Столярова). Ср. Климент, *Строматы* 2.16.1.

кто скрывает множество неисцелимых недугов в душе, которая драгоценнее тела, то разве стоит ему жить, разве пойдет ему на пользу спасение от морской пучины, от суда или от любой иной напасти – ведь негодяю лучше не жить, потому что жизнь его непременно будет и скверной, и несчастной.

Вот почему кормчий обычно не важничает и не бахвалится, хоть и спасает нас от смерти, и строитель военных машин – тоже, а между тем, мой почтенный, он не уступит не только кормчему, но и никому иному на свете, даже полководцу: целые города спасает он от гибели в иных случаях. Ты, конечно, не поставишь его в один ряд с судебным оратором? Если бы, однако, он захотел, по вашему примеру, Калликл, произнести похвальное слово своему занятию, то засыпал бы вас словами, призывая сделаться строителями машин, утверждая, что это необходимо и что всякое другое занятие ничего не стоит: доводов ему хватит. И тем не менее ты презираешь его и его искусство, «строитель машин» для тебя что-то вроде позорной клички, ты не захочешь отдать свою дочь за его сына и сам не возьмешь его дочь.

Но на каком же основании хвалишь ты собственное дело и по какому праву презираешь строителя машин и остальных, о ком я только что упоминал? Да, знаю, ты, верно, скажешь, что ты лучше их и произошел от лучших родителей. Но если «лучшее» – не то, что понимаю под ним я, если добродетель – в том, чтобы спасти себя и свое имущество, каков бы ты ни был сам, тогда смешно хулить и строителя машин, и врача, и все прочие искусства, созданные для спасения нашей жизни и нашего добра (*Горгий* 511c–512d).

И еще одно важное обстоятельство: человеку, сведущему в том или ином искусстве, иногда позволительно то, что для всех остальных предосудительно. Разумеется, на благо людей. Так, гребец не имеет права давать кормчему ложную информацию о корабле, больной или гимнаст не должны скрывать от врача или тренера сведения о своем физическом состоянии, и, напротив, врач или политик могут солгать на благо, соответственно, пациенту или обществу, хотя «несведущие люди не должны прикасаться» к этому средству (*Государство* 389b). Такая ложь – это терапевтический прием, причем намеренное его использование следует отличать от ошибок, вызванных простой неопытностью или некачественными орудиями:

Ну а какими орудиями лучше действовать – теми, с помощью которых можно добровольно действовать дурно, или теми, которые толкают на дурное поневоле? Например, какое кормило лучше – то, которым приходится дурно править

поневоле, или то, с помощью которого неверное направление избирается добровольно? (*Гиппий Меньший* 374e).<sup>19</sup>

Эту же мысль повторяет автор I в., кроме Платона должно быть вспомнив и о Родосском морском законе:

Подобно тому, как врач при серьезном и опасном заболевании вынужден удалять некоторые части тела ради здоровья целого, а кормчий при наступлении бури – выбрасывать за борт груз, заботясь о безопасности людей, – и врача не порицают за нанесение повреждения, а кормчего – за выброшенный груз, а напротив, хвалят и того и другого, так как они правильно исполнили полезное вместо приятного, подобным же образом всегда следует восхищаться природой мироздания и с благодарностью принимать все происходящее, не ища в нем заведомого зла и не оценивая его с точки зрения отсутствия удовольствия, а с точки зрения того, руководится ли и управляется мир подобно благоустроенному городу (Филон Александрийский, *О наградах и наказаниях* 33; пер. А. Столярова).

Конечно, «налетевшая буря может побороть кормчего, внезапное ненастье – земледельца. То же самое и с врачом» (*Протагор* 344d), однако более искусный и рассудительный мастер имеет больше шансов на успех:

Ведь если нами руководит по преимуществу рассудительность... и, с другой стороны, если она действует в соответствии с науками, то ни один самозванный кормчий нас не обманул бы, и ни врач, ни стратег, ни кто-либо другой, делающий вид, что он знает то, чего он не знает, не остался бы неразгаданным... Будем пользоваться услугами только истинных мастеров... Рассудительность, как верный страж, не допустит, чтобы вмешалось невежество и стало нашим помощником. Однако, мой милый Критий, мы не можем пока быть уверенными в том, что, действуя сознательно, тем самым добьемся для себя благополучия и счастья (*Хармид* 173bc).<sup>20</sup>

Платоник II в. все еще живописует в том же ключе:

---

<sup>19</sup> Ср. такое мнение платоника II в.: «Чересчур большие богатства напоминают чудовищно огромные кормила, которые легче топят, нежели держат правильный курс: их изобилие бесполезно, а излишество – вредно» (Апулей, *Апология* 19, пер. С. П. Маркиша).

<sup>20</sup> Ср. Филон Александрийский, *О виноградарстве* 142 (Хрисипп, фр. 712, *Фрагменты ранних стоиков*, т. 3.1): «Так из людей, оказавшихся в глубокой реке или море, не знающие, как плавать на корабле, погибают, а знающие спасаются» (пер. А. Столярова).

Вот вам, например, прекрасный корабль, умело построенный, надежно сбитый изнутри, искусно украшенный снаружи, с послушным кормилом, крепкими канатами, высокою мачтою, превосходным топом, великолепными парусами, снабженный, наконец, всем, что полезно в плавании и приятно для взора; но если этим кораблем не правит кормчий или если правит им буря, с какою легкостью, вместе со всем своим замечательным снаряжением, исчезнет он, поглощенный пучиною, или разобьется о скалы!

Или вот еще врачи, которые приходят навестить больного. Ни один из них не обнадеживает его на том основании, что видит в доме комнаты, увешанные красивыми картинами, штучные потолки, обитые золотом, мальчиков и юношей прекрасной наружности, толпою стоящих в спальне вокруг ложа. Нет, врач, как только сядет рядом с больным, берет его руку, осматривает ее, нащупывает пульс и определяет силу его биения, и если обнаружит какие-нибудь перебои или неправильности, объявляет больному, что недуг его не из легких. Богач выслушивает запрещение принимать пищу, и в тот день не получает в своем собственном доме, где все дышит изобилием, ни крошки хлеба, в то время как вся его челядь пирует и веселится; его высокое положение ничем не может помочь ему в этом случае (Апулей, *Флориды* 23, пер. С. П. Маркиша).

Или христианский платоник II в. н. э.:

Не природа, а образование способствует воспитанию в нас всего доброго и прекрасного, подобно тому, как обучение создает врачей и моряков (Климент, *Строматы* 1.34.1). Мы уважаем многоопытного лоцмана, «видевшего городов много и людей»<sup>21</sup>, и имя врача, имеющего большую практику, за что и называют таких врачей эмпириками<sup>22</sup> (Там же, 1.44.1).

Правда, как замечает, рассуждая в сократическом духе, оратор I в. н. э., владение искусством само по себе не ведет к добродетели:

Если кто-то становится наездником, хорошим рулевым, геометром или грамматиком, – нет ничего удивительного, если его после этого видят у гетеры или флейтистки: такие знания не делают человеческую душу лучше и не отвращают от грехов (Дион Хризостом, *О философии* 9, пер. Т. Г. Сидаша).

---

<sup>21</sup> Гомер, *Одиссея* I, 3.

<sup>22</sup> Вероятно, речь идет об «эмпирической школе» александрийской медицины, основанной, как полагают в третьем веке до н. э. Серапионом Александрийским и Филином с о. Кос.

Примечателен и такой совет Платона по достижению здорового образа жизни:

Что касается движений, наилучшее из них то, которое совершается [телом] внутри себя и самим по себе, ибо оно более всего сродно движению мысли, а также Вселенной; менее совершенно то, которое вызвано посторонней силой, но хуже всего то, при котором тело покоится в бездействии, между тем как посторонняя сила движет отдельные его части. Соответственно из всех видов очищения и укрепления тела наиболее предпочтительна гимнастика; на втором месте стоит колебательное движение при морских или иных поездках, если только они не приносят усталости; а третье место занимает такой род воздействий, который, правда, приносит пользу в случаях крайней необходимости, но в остальное время, безусловно, неприемлем для разумного человека: речь идет о врачебном очищении тела силой лекарств (*Тимей* 89a).

Морская прогулка стоит на втором месте после гимнастики, поскольку море, постоянно пребывая в движении, само заставляет тело двигаться. Далее Платон дает рекомендацию, типичную для гиппократовской школы: каждая болезнь проходит в своем развитии определенные стадии, и вмешательство в естественный ход вещей силою лекарств может навредить организму, поэтому «лучше руководить недугом с помощью упорядоченного образа жизни, насколько это позволяют нам обстоятельства, нежели дразнить его лекарствами, делая тем самым беду закоренелой», то есть лучше позволить нашему организму самому прийти в норму и восстановить естественный баланс жидкостей.<sup>23</sup>

Внешнее и нерегулярное вмешательство вредит любому организму и ускоряет его гибель. То же случится с кораблем, войском, и, как мы увидим далее, во всем космосом, если соответствующие условия не будут соблюдены. Сократ иллюстрирует это положение при помощи знаменитого образа «корабля дураков» (*Государство* 488a–e):

Так вот, представь себе такого человека, оказавшегося кормчим одного или нескольких кораблей. Кормчий и ростом, и силой превосходит на корабле всех, но он глуховат, а также близорук и мало смыслил в мореходстве, а среди моряков идет распря из-за управления кораблем: каждый считает, что именно он должен

---

<sup>23</sup> В целом о природе болезней см. *Тимей* 82a и сл. Упомяну еще одну мрачноватую морскую метафору: воспаление «проникает до самого мозга и палит его, как бы сжигая корабельные канаты отчаливающей на волю души» (*Тимей* 85e).

править, хотя никогда не учился этому искусству, не может указать своего учителя и в какое время он обучался. Вдобавок они заявляют, что учиться этому нечего, и готовы разорвать на части того, кто скажет, что надо. Они осаждают кормчего просьбами и всячески добиваются, чтобы он передал им кормило. Иные его совсем не слушают, кое-кто – отчасти, и тогда те начинают убивать этих и бросать их за борт. Одолев благородного кормчего с помощью мандрагоры, вина или какого-либо иного средства, они захватывают власть на корабле, начинают распоряжаться всем, что на нем есть, бражничают, пируют и, разумеется, направляют ход корабля именно так, как естественно для подобных людей. Вдобавок они восхваляют и называют знающим моряком, кормчим, сведущим в кораблевождении того, кто способен захватить власть силой или же уговорив кормчего, а кто не таков, того они бранят, считая его никчемным. Они понятия не имеют о подлинном кормчем, который должен учитывать времена года, небо, звезды, ветры – все, что причастно его искусству, если он действительно намерен осуществлять управление кораблем независимо от того, соответствует ли это чьим-либо желаниям или нет. Они думают, что невозможно приобрести такое умение, опытность и вместе с тем власть кормчего.

Сравним это с двумя высказываниями из *Политика*:

Подобно тому как кормчий постоянно блюдет пользу судна и моряков, подчиняясь не писанным установлениям, но искусству, которое для него закон, и так сохраняет жизнь товарищам по плаванию, точно таким же образом заботами умелых правителей соблюдается правильный государственный строй, потому что сила искусства ставится выше законов (296e)...

Скорее надо удивляться тому, как прочно государство по своей природе: ведь нынешние государства терпят все это зло бесконечное время, а между тем некоторые из них монолитны и неразрушимы. Есть, правда, много и таких, которые, подобно судам, погружающимся в пучину, гибнут либо уже погибли или погибнут в будущем из-за никчемности своих кормчих и корабельщиков – величайших невежд в великих делах (298d)...<sup>24</sup>

Благодаря своему искусству врач спасает людей от болезни, кормчий – от гибели в морской пучине, правитель же аналогичным образом борется с общественными недугами и ведет общество надежным курсом в спокойную гавань.

---

<sup>24</sup> Ср. *Алкивиад* II 135a: «А если на корабле любому будет дана возможность делать все, что ему угодно, при том, что у него нет разума и добродетели кормчего, – понимаешь ли ты, что приключилось бы с ним и его спутниками по плаванию?»

Правителя с кормчим сравнивает еще Эсхил (*Семеро против Фив*, 1–3, пер. С. Апта):

Народ кадмейский, время не велит молчать  
Тому, кто, стоя у кормила города,  
Вершит его делами и не знает сна.

Примечательно также сопоставление афинского демоса с глухим стариком во *Всадниках* Аристофана (ст. 43).<sup>25</sup> Еще один интересный случай находим в *Феогниде*. Вполне в духе сочинителя элегий VI в. до н. э. неизвестный подражатель пишет так (ст. 670–685, пер. В. Вересаева):

Если бы я, Симонид, богатство сберег, то, конечно,  
Так бы не мучился я в обществе добрых людей.  
Гибнет богатство мое у меня на глазах, и молчу я,  
Бедностью скован, хотя вовсе не хуже других  
Знаю, ради чего понеслись мы в открытое море,  
В черную канули ночь, крылья ветрил опустив.  
Волны с обеих сторон захлестывают, но отчерпать  
Воду они не хотят. Право, спастись нелегко!  
Этого им еще мало. Они отстранили от дела  
Доброго кормчего, тот править умел кораблем.  
Силой деньги берут, загублен всякий порядок,  
Больше теперь ни в чем равного нет дележа,  
Грузчики стали у власти, негодные выше достойных.  
Очень боюсь, что корабль ринут в пучину валы.  
Вот какую загадку я гражданам задал достойным,  
Может и низкий понять, если достанет ума.

К сожалению, этот текст может быть датирован лишь приблизительно. Возможно, он написан еще до Платона, возможно, под его влиянием, однако позиция его автора отличается от мнения Сократа в *Государстве*. Как мы видели, философ неоднократно подчеркивает, что способности управления как кораблем, так и государством не зависят от социального происхождения кормчего. Напротив, автор элегии полагает, что государство ока-

---

<sup>25</sup> Ср. также ст. 540, где поэт сравнивается с искусным кормчим, отправляющимся в опасное плавание по бурному морю.

зывается в опасности всякий раз, когда к власти приходят простолюдины, а «достойные», аристократы, ее утрачивают.

Наше место из *Государства* упоминает в третьей книге *Риторики* (1406b) Аристотель, сопоставляя сравнение народа с «капитаном корабля, сильным, но тугим на ухо» с рядом аналогичных, таких как сравнение беотийцев с дубами (подобно тому, как один дуб, падая, губит другие, так и беотийцы уничтожают друг друга в гражданских войнах) или демоса с людьми, страдающими морской болезнью (это сравнение приводит Демосфен). Историк II в. до н. э. Полибий не только принимает сравнение Платона, но и находит подтверждающие его примеры в греческой истории: сколько раз полисы переживали тяжелые времена и спасались благодаря таким выдающимся людям, как Фемистокл, и лишь для того, чтобы прийти в упадок в благополучные и мирные годы, причем источник бедствия всегда один – своеволие необузданной толпы.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> «Так же точно нужно понимать и государство афинян. И оно много раз бывало в цветущем состоянии, наибольшего блеска достигло трудами Фемистокла, но быстро испытало обратную долю вследствие присущей ему неустойчивости. В самом деле, афинский народ издавна походит на судно без кормчего. Так, когда на судне под страхом неприятеля или из опасения бури команда обнаружит единодушное повиновение кормчему, он отлично исполнит свои обязанности. Когда же, напротив, люди почувствуют себя вне опасности, начинают пренебрежительно относиться к своим начальникам и ссориться из-за разногласий во мнениях, когда одни желают продолжать путь, а другие понуждают кормчего бросить якорь, когда одни выбрасывают снасти, а другие хватаются за них и велят сниматься с якоря, тогда посторонний наблюдатель видит перед собою постыдную картину раздоров и смуты, а положение соучастников плавания и товарищей становится опасным. Вот почему подобные корабли терпят крушение в гавани, у самого берега, уже после того, как благополучно вышли из величайших морей и спаслись от сильнейших бурь. То же самое многократно случалось и с Афинским государством, именно: не раз доблести народа и его правителей спасали его от величайших и ужаснейших напастей, и потом сверх всякого ожидания, по какому-то бессмыслию приходило оно снова в бедственное состояние среди мира и спокойствия. Поэтому-то и не стоит распространяться о государственном устройстве афинян и фиванцев, где всеми делами по собственному капризу заправляет толпа, в одном месте непомерно стремительная и непостоянная, в другом обуреваемая насилием и страстями» (Полибий, 6.44, пер. Ф. Г. Мищенко).

## III

Как видим, наш образ кормчего получил в античной литературе определенное развитие как до Платона, так и после него, однако наибольшее значение он приобрел именно в платонической философии. Стоики, к примеру, использовали совсем другие примеры и метафоры:<sup>27</sup>

---

<sup>27</sup> Морские метафоры в раннестоическом корпусе в целом довольно редки. Мне удалось идентифицировать лишь несколько случаев. Интересна, в частности, такая рациональная интерпретация искусства Орфея в трактате *О музыке* ученика Хрисиппа Диогена Вавилонского (фрагментарно сохранившемся в составе одноименного сочинения Филодема), в котором стоик рассуждает о пользе музыки «не только для души, но и для тела». Филодем критикует идею Диогена о том, что мелодия «по природе содержит в себе нечто, склоняющее к действию» (как огонь по природе жгуч), отмечая, в частности, его идею о том, что «Орфей не передвигал скалы и деревья силой своей игры, как о том повествуют мифы и как мы привыкли сейчас гиперболически говорить, а на самом деле помогал авлетам триеры задавать ритм» (фр. 68–69 SVF 3.2, Филодем, *О музыке* 70 Kemke). Другой пример: Аполлодор Селевкийский (ученик Диогена Вавилонского) в «Физике» (фр. 7, т. 3.2, Стобей, *Эклоги* 1.19.5 W., из Ария Дидима, физ. фр. 24 Дильс) упоминает перемещение корабля и находящихся на нем людей в качестве иллюстрации относительности движения. Ср. Калкидий, Комментарий к *Тимею* 237: (фр. 832, т. 2.2) «Стоики считают причиной зрения напряжение (intentio) сродной пневмы, которая, по их мнению, принимает форму конуса... Грузовой корабль издали кажется маленьким в силу недостаточной силы взора и вследствие того, что пневма не попадает на все части корабля. Точно так же цилиндрическая округлость башни создает впечатление многоугольника, а портик, рассматриваемый сбоку, уменьшается из-за искривления взора. Да и огни звезд выглядят весьма небольшими, и даже само солнце, которое многократно больше земли, представляется в виде круга в два фута диаметром» (пер. А. Столярова).

Эпикурейцы думали подобным образом: ср. несколько строк из поэмы Лукреция (*О природе вещей* 4.388 сл.), где движущийся корабль также используется для иллюстрации как относительности движения, так и искажения перспективы. Ср. также 4.437–442, где в качестве примера обмана зрения приводится преломление предметов в воде: «Кажется в гавани тем, кто не знает морей, что хромают / Все корабли на воде и стоят с перебитой кормою, / Ибо у весел та часть, что из волн выдается соленых, / Прямо идет, и пряма у рулей их надводная доля; / Все же, что в воду ушло, представляется нам преломленным, / Загнутым будто назад и как будто изогнутым кверху...» (пер. Ф. Петровского). Ср. 2.781 (о множестве оттенков в морской воде).

Следует уподоблять мудрость не искусству кораблевождения или врачевания, но, скорее, правилам актерского мастерства или танцев (*nec enim gubernationi aut medicinae similem sapientiam esse arbitramur, sed actioni illi potius, quam modo dixi, et saltationi*), ...поскольку ее конечная цель, то есть реализация данного искусства, заключена в ней самой, а не привходит извне (Цицерон, *О пределах добра и зла* 3.24; со ссылкой на стоическое учение, фр. 11 Хрисипп, т. 3.1).

И вообще не любили море:

У Зенона Китийского оставался лишь один торговый корабль. Узнав, что и тот погиб вместе с грузом, захлестнутый волнами, Зенон сказал: Прекрасно ты поступаешь, удача, обращая нас к грубому плащу (и портику)» (Плутарх, *О безмятежности души* 6, 467с = Плутарх, *О пользе от врагов* 2, 87а). Ср. Диоген Лаэртий 7.5: «Другие говорят, что Зенон жил в Афинах, когда узнал о крушении и сказал: И прекрасно поступает удача, понуждая нас к философии» (= Сенека, *О безмятежности души* 14.2, ср. также *Естественнонаучные вопросы* 5.18.6 сл., цитируемые в предыдущей главе).

Как видим, в стоицизме морская стихия также сравнивается с неукротимой и неконтролируемой страстью,<sup>28</sup> но если платоник призывает освоить искусство кораблевождения для преодоления этой стихии и даже использования ее мощи во благо, то стоик предпочитает устраниваться от опасности.<sup>29</sup> Поэтому метафора чаще всего возникает в контексте стоической концепции судьбы, причем море – это, как правило, неблагоприятный

---

<sup>28</sup> Ср. свидетельства о Зеноне, фр. 205–206 и др. Описание «душевных волнений» напоминает процесс образования волн на водной поверхности: «Вот как определил страсть стоик Зенон: страсть есть чрезмерно сильное влечение. Он не говорит “чрезмерно сильное от природы”, но “в настоящий момент избыточное”, то есть оно таково не по природной потенции, а именно в реальном осуществлении. Он выразился еще и так: “страсть есть трепет души”, сравнив подвижность аффективного начала со стремительным полетом птиц» (Стобей, *Эклоги* 2.7.1); «страсть – это чрезмерное и неподвластное судящему разуму влечение, или неразумное движение души вопреки природе» (2.7.2 W).

<sup>29</sup> Пиррон, разумеется, призывает к безмятежности: «Посидоний рассказывает о нем вот какой случай. На корабле во время бури, когда спутники его впали в уныние, он оставался спокоен и ободрял их, показывая на корабельного поросенка, который ел себе и ел, и говоря, что такой бестревожности и должен держаться мудрец» (Диоген Лаэртий 9.68, пер. М. Гаспарова). Ср. Цицерон, *Тускуланские беседы* 5.40.116 (о том же в связи с эпикурейцами).

знак неизбежной гибели.<sup>30</sup> Примечательное исключение – такое «стоическое» истолкование платонической метафоры позднеантичным комментатором *Тимея*:

Если кому суждено разбогатеть на морской торговле, то при содействии именно такого, а не другого кормчего, или если какому-нибудь государству суждено пользоваться добрыми законами и нравами, то Спарте это было суждено при помощи законов Ликурга... искусства подвластны велениям судьбы: ибо ими давно уже было назначено, какой больной с помощью какого врача поправится (Калкидий, Комментарий к *Тимею* Платона 160–161; Хрисипп, фр. 943, пер. А. Столярова).<sup>31</sup>

Красочные описания природных явлений и морские метафоры находим и в эпикурейском тексте: Лукреций, *О природе вещей* 1.270 сл. и 6.140 сл. (неистовство ветра и волн); 1112 («материя хлынет») и др. В первых двух

---

<sup>30</sup> Цицерон, *О судьбе* 14: Если истинно высказывание: «Кто родился при восходе Сириуса, тот не умрет в море», то первая часть высказывания «Кто родился при восходе Сириуса» необходима (ведь все истинные высказывания о прошлом необходимы, что признает и сам Хрисипп...), ... и, значит, то, что из него следует, тоже необходимо.

Цицерон, *О прорицании* 1.56 (о сновидении Симонида, часто упоминаемом стоиками): Однажды он наткнулся на тело незнакомого ему человека и похоронил его, – а сам он в это время намеревался отправиться в плавание. И во сне он увидел похороненного им человека, который отговаривал его от этого: если он поплывет, то погибнет при кораблекрушении. Поэтому Симонид отказался ехать, а другие, которые тогда поплыли, погибли.

<sup>31</sup> Примечателен также такой случай «божественного вмешательства» в торговое предприятие: «...Дексикреонт судовладелец... собрался однажды торговать на Кипр и уже готовился грузить корабль, как вдруг Афродита приказала ему взять только воду и немедленно отчаливать. Он повиновался, набрал побольше воды и отплыл; а в море корабли застигло полное безветрие, и Дексикреонт выручил много денег, продавая воду купцам и корабельщикам, страдавшим от жажды. Из этих средств он и посвятил богине статую, названную его именем. Если это правда, то необходимо добавить, что богиня желала не богатства для одного, а спасения для многих» (Плутарх, *Греческие вопросы* 54сd; пер. Н. В. Брагинской).

строках второй книги своей поэмы последователь Эпикура рассуждает точно так же, как Зенон:<sup>32</sup>

Сладко, когда на просторах морских разыграются ветры,  
С твердой земли наблюдать за бедою, постигшей другого,  
Не потому, что для нас будут чьи-то муки приятны,  
Но потому, что себя вне опасности чувствовать сладко (пер. Ф. Петровского).

И далее (2.550) «бездна материи» иллюстрируется картиной кораблекрушения, после чего следует совет избегать обманов коварного моря, даже если «лукавая гладь улыбается тихого понта». Правда, затем говорится, что именно разнообразие и непостоянство начал обеспечивают вечность жизни: «то побеждают порой животворные силы природы, то побеждает их смерть» (575).

В четвертой книге встречается и наш образ:

...От двойной здесь исходит причины движенье:  
Тело как будто корабль, что и весла уносят и ветер.  
Да и, по правде сказать, ничего тут мудреного нету  
В том, что возможно таким ничтожнейшим тельцам свободно  
Тяжестью править такой и у нас поворачивать тело.  
Гонит же ветер, при всей своей сущности легкой и тонкой,  
Мощный корабль пред собой, как бы не был он тяжек и грузен;  
Только одною рукой его бег направляется быстрый,  
Только единственный руль руководит им как угодно  
(4.897–904, пер. Ф. Петровского).

Эта иллюстрация используется затем в нескольких контекстах: она поясняет как движение физических тел, так и душевные движения, поскольку душа,

---

<sup>32</sup> Аналогичное рассуждение находим и в 5.996 сл. (где говорится о том, что до на заре цивилизации людей не губили бесконечные войны и им не было ведомо «дерзкое мореходство». Тогда нас убивала скудность, теперь – излишество. Общий вывод: 5.145 сл.). Ср. также 5.220–222: «Почему с переменой погоды болезни / губят людей? И зачем преждевременно смерть наступает? / Вот и младенец: он точно моряк, что жестокой волною / Выброшен, так и лежит на земле нагой, бессловесный, / В жизни совсем беспомощный, лишь только из матери чрева / В тяжких потугах на свет его породила природа...». Мы видим, что в этом описании процесса рождения морская и медицинская тематика, как и у Платона, тесно связаны, однако смысл высказывания скорее напоминает приведенные выше слова Цицерона.

согласно учению Эпикура, также состоит из мельчайших частичек («... когда дух охвачен стремлением двигаться, тотчас удар он силе души сообщает... следом же тело души ударяет, и мало-помалу так вся громада вперед от толчка получает движенье», 4.887 сл.). И напротив, безмятежное состояние души, по свидетельству Цицерона (*Тускуланские беседы* 5.6.16), эпикурейцы сравнивали со спокойным морем.

В политическом контексте эпикурейцы эту метафору не используют, хотя такое развитие мысли довольно очевидно. Космологические аналогии, напротив, встречаются. Так, в 5.108 упоминается «судьбины кормило».

С кораблем тело сравнивает Гален, точнее, позвоночник и ребра с килем и шпангоутами корабля (καβάτερ ἐπί τρόπιδι ναῦς, *Искусство медицины* 10.5; I, p. 333.1 Kühn). Сравнение очевидно, однако далее Гален не идет и, обсуждая в других своих работах психологию Платона, душу или жизненную способность с кормчим не связывает и, вообще, предпочитает воздерживаться от рассуждений о природе души. Кроме того, Гален любит пословицу ἐκ βιβλίου κυβερνήται «плавать по книге». Он употребляет ее в разных местах своих работ, каждый раз с целью подчеркнуть превосходство эмпирического метода исследования явлений в сравнении с умозрительными спекуляциями по их поводу (*О моих книгах*, v. XIX, p. 33.5 Kühn и др.).<sup>33</sup>

#### IV

Вернемся к Платону. Образ «Корабля дураков» из *Государства в Политике* (272e сл.) истолковывается в космологическом смысле. Таков, как отмечалось ранее, второй основной контекст, в котором возникает образ кормчего. Описывается жизнь мира при Кроносе и Зевсе. Мир Кроноса был уни-

---

<sup>33</sup> Ср. его *О моих воззрениях* 2.2: «Что же касается божественных действий по отношению к нам, попавшим в беду, то насколько яснее проявляются они через его силы, как однажды он спас меня от болезни, от которой я страдал, и как это случается на море, когда почти уже потерпевшие бедствие спасаются благодаря [навигационным] знакам и твердой вере (или: «...благодаря тому, что верят увиденному знаку», например, огням св. Эльма, или каким-нибудь метеорологическим явлениям). Оба эти примера важны Галену как указатели на ту грань, где заканчивается точная наука. В практике врача нередко наступает момент, когда больного излечить может лишь чудо. Точно так же, спасение корабля зависит от опыта шкипера и экипажа, однако в ряде случаев и им приходится уповать на провидение и «путеводную звезду».

чтожен стихией и начал снова возрождаться. Приведу этот основополагающий фрагмент полностью:<sup>34</sup>

После того как каждая душа проделала все предназначенные ей порождения и все они семенами упали на землю, кормчий Вселенной, словно бы отпустив кормило, отошел на свой наблюдательный пост, космос же продолжал вращаться под воздействием судьбы и врожденного ему вождения (τότε δὴ τοῦ παντός ὁ μὲν κυβερνήτης, οἷον πηδαλίων οἴακος ἀφέμενος, εἰς τὴν αὐτοῦ περιωπὴν ἀπέστη, τὸν δὲ δὴ κόσμον πάλιν ἀνέστρεφεν εἰμαρμένη τε καὶ σύμφυτος ἐπιθυμία). Все местные боги, соправители могущественнейшего божества, прознав о случившемся, лишили части космоса своего попечения. Космос же, повернувшись вспять и пришедши в столкновение с самим собой, увлекаемый противоположными стремлениями начала и конца и сотрясаемый мощным внутренним сотрясением, навлек новую гибель на всевозможных животных. Когда затем, по прошествии большого времени, шум, замешательство и сотрясение прекратилось и наступило затишье, космос вернулся к своему обычному упорядоченному бегу, попечительствуя и властвуя над всем тем, что в нем есть, и над самим собою; при этом он по возможности вспоминал наставления своего демиурга и отца.

Вначале он соблюдал их строже, позднее же – все небрежнее. Причиной тому была телесность смешения, издревле присущая ему от природы, ибо, прежде чем прийти к нынешнему порядку, он был причастен великой неразберихе... Когда же космос отделился от Кормчего, то в ближайшее время после этого отделения он совершал прекрасно; по истечение же времени и приходе забвения им овладевает состояние древнего беспорядка, так что в конце концов он вырождается, в нем остается немного добра, смешанного с многочисленными противоположными свойствами, он подвергается опасности собственного разрушения и гибели всего, что в нем есть. Потому-то устроившее его божество, видя такое нелег-

---

<sup>34</sup> Ср. также *Критий* 109b: «Как известно, боги поделили между собой по жребию все страны земли. Сделали они это без распрей: ведь неправильно было бы вообразить, будто боги не знают, что подобает каждому из них, или будто они способны, зная, что какая-либо вещь должна принадлежать другому, все же затевать об этой вещи распрю. Итак, получив по праву жребия желанную долю, каждый из богов обосновался в своей стране; обосновавшись же, они принялись пестовать нас, свое достояние и питомцев, как пастухи пестуют стадо. Но если эти последние воздействуют на тела телесным насилием и пасут скот посредством бича, то боги избрали как бы место кормчего, откуда удобнее всего направлять послушное живое существо, и действовали убеждением, словно рулем души, как им подсказывал их замысел. Так они правили всем родом смертных».

кое его положение и беспокоясь о том, чтобы, волнуемый смутой, он не разрушился и не погрузился в беспредельную пучину неподобного, вновь берет кормило и снова направляет все больное и разрушенное по прежнему свойственному ему круговороту: он вновь устрояет космос, упорядочивает его и делает бессмертным и непреходящим.

Искусство кораблевождения вновь связывается с врачевным («направляет все больное и разрушенное») и политическим искусством, что же касается космогонического мифа, то аналогия с древними теогониями почти полная. Творение происходит в два этапа, за которые ответственны, соответственно, Кронос и Зевс (связанные, как и ранее, с водной и воздушной стихиями), причем мир «засеивается» душами (очевидно, вечными). Существование мира зависит от присутствия демиурга и младших «региональных» богов, и без их участия он погружается в исходный хаос, и так далее. Основные нововведения Платона, кроме фигуры Кормчего, – это политическое толкование космогонического мифа и ясное определение судьбы мира: как мы видели, орфики не знают ответа на этот вопрос,<sup>35</sup> по Платону же после второго творения мир более неуничтожим.<sup>36</sup>

Напротив, неоплатонического комментатора такое развитие сюжета не устроило. Интересное в качестве политической метафоры, оно наталкивается на большие сложности в вопросе о вечности мира (о чем подробнее см. Chase 2013). В самом деле, почему творец начинает творить в какой-то конкретный момент, проведя бесконечное время до этого в покое? «Так было лучше? Но тогда возникает вопрос: он знал об этой лучшей возможности раньше или нет? То что он – ум – не знал об этом, предполагать абсурдно. Ведь тогда ему одновременно присущи были бы и незнание и знание. Если же он знал, то почему он не начал рождать мир и оформлять его ранее?», – спрашивает Прокл в своем Комментарии к *Тимею* (1, 288.16–23). И продолжает: «Или так лучше не было? Но тогда почему он не остался навсегда в покое?» (23–24). Значит, – при условии, что высший принцип всегда знает,

---

<sup>35</sup> Влияние могло быть взаимным: Платон знал и цитировал орфику, но и позднейшие комментаторы, истолковывая орфическую теогонию, использовали Платона.

<sup>36</sup> Ср. *Тимей* 31a<sub>b</sub>, где утверждается единственность и вечность телесного «неба», созданного демиургом по совершенному образцу, и 38b, где сказано о времени, возникшем вместе с небом, по образу вечной природы.

что лучше и поступает в соответствии с этим знанием, – мир либо существовал вечно, либо не мог возникнуть никогда. Так что,

если демиург относится к числу вечно сущих, то дело не обстоит так, как если бы он творил в один момент, в другой же отпускал весло. Ведь тогда он не оставался бы всегда самим собой, но подвергался изменениям (там же, 13–15).

Интересную и комплексную интерпретацию образа, по свидетельству Евсевия, дает пифагореец и платоник II в. Нумений:

Кормчий корабля, плывущего по волнам, возвышается над кормой и управляет судном со своего места, хотя его взор и ум устремляются ввысь, в небесный эфир; определяя свой курс по небу, он плывет вниз по морю. Точно так же и демиург, прочно связав материю гармонией («скрепами»), так, чтобы она не смогла разболтаться и заблудиться, сам располагается над ней, как в корабле над водой.<sup>37</sup> Протя гармонией, он направляет ее с помощью идей, и вместо неба созерцая высшего бога, который притягивает его взор, обретает способность суждения (κρίτικόν) от созерцания, а устремление (ὄρμητικόν) – от своего желания (Нумений, фр. 18 Des Places).

Здесь возникает новая аналогия между кормилом и «гармонией», важная, как мы увидим, в дальнейшем, особенно в контексте интерпретации «нерушимых скреп» из *Тимея* (43а).<sup>38</sup> Кормчий (демиург) покоряет море (материю) гармонией (кормилом), прокладывая свой путь по небесной карте (высшее божество, парадигма). В двух других фрагментах наглядную интерпретацию получает образ наблюдательного поста (περιωπτή):

Представления о телах мы формируем посредством наблюдения похожих тел и знаков, обнаруживаемых в объектах и доступных нашим чувствам. Напротив, благо не может быть схвачено при помощи чего-либо непосредственно откры-

<sup>37</sup> ἐπι < τῆς > θαλάττης [τῆς ὕλης]. Де Плас исключает слово «материя», считая его глоссой. Если сохранить чтение рукописи, получится «...над морем материи».

<sup>38</sup> Истоки термина (h)armo исследователи усматривают в микенском греческом, причем изначально слово означало *колесо со спицами*. Другое основное значение гармонии – *слаженность, скрепа*, по крайней мере с гомеровских времен также связано с технологией постройки кораблей и колесниц. Подробнее см. Афонасина 2012, 58–67 и 2015, 67–77. Это объясняет словоупотребление, хотя как таковое кормовое весло «гармонией» не называлось. Возможно, Нумений имеет в виду судно как единый механизм, слаженное произведение мастера.

вающегося взору или посредством какого-либо чувственно воспринимаемого подобия. Как человеку, сидящему на наблюдательном посту, удастся, напрягши зрение, всего на миг ухватить силуэт паруса маленького рыболовного судна, – одного из тех далеких суденышек, предоставленных самим себе и попавших в пучину волн, – точно так же и нам следует отстраниться как можно дальше от вещей чувственных и остаться один на один с благом (τῷ ἀγαθῷ μόνῳ μόνον), там, где нет ни человека, ни какого другого живого существа, ни тела большого или малого, но только безмерное, неопишное и совершенное (ἀτεχνῶς) божественное одиночество – убежище (διатρίβη) и излюбленная обитель (ἀγλαΐα) блага, в котором оно в покое, благодати, тишине и величии неспешно плывет поверх всего сущего (ἐποχοῦμενον ἐπὶ τῇ οὐσίᾳ). Однако если кому, увлеченному чувственным, почудится, будто он видит парящее над ним благо, и он убедит себя в том, что общается с ним, то пусть знает, что полностью заблуждается. В действительности для этого необходимо не простое устремление, но направленное на бога усилие: для этого лучше сначала пренебречь чувственным и – с юношеским рвением (νεανεισπατένῳ) к наукам – изучив свойства чисел, сосредоточиться на науке о том, что есть сущее<sup>39</sup> (Нумений, фр. 2 Des Places).

Рассуждая далее о двух богах, первом и втором (почему бы не соотнести их с Кроносом и Зевсом?), Нумений говорит, что первый бог – это отец демиурга, причем он

...не проявляет активности в каких-либо делах и является царем,<sup>40</sup> в то время как демиургический бог “берет на себя управление на пути по небу”.<sup>41</sup> Именно благодаря ему осуществляется и наше путешествие, когда ум (νοῦς) направляется вниз через сферы<sup>42</sup> ко всем, кто в силах стать ему причастными. Когда бог взирает на нас и обращается к каждому из нас, тогда тела растут и расцветают, поскольку бог опекает (κηδεύοντος) их посылаемыми сверху дарами

<sup>39</sup> Эрик Доддс предлагал исправить чтение рукописи τί ἐστὶ τὸ ὄν (что есть сущее?) на τί ἐστὶ τὸ ἕν (что есть единое?). Напротив, Des Places 1973, 105, п. 8 (вслед за Н. D. Saffey) замечает, что, цитируя целый ряд диалогов Платона, Нумений никогда не использует *Парменид* (хотя благо и единое связываются в фр. 19).

<sup>40</sup> *Государство* 597e2; *Законы* 904a6. Ср. Максим Тирский 11.12a.

<sup>41</sup> Следовательно, отождествляется с Зевсом из мифа в *Федре* 246e5.

<sup>42</sup> ἐν διεξόδῳ, согласно Де Пласу. διεξόδος может означать как орбиту (например, солнца), так и переход (в том числе в смысле военного маневра) или проток (например, реки). В данном случае речь идет о переходе ума от Демиурга через космос к отдельным сущностям.

(ἀκροβολισμοῖς)<sup>43</sup>; когда же бог возвращается назад в свой наблюдательный пост, все прекращается и ум живет независимо, наслаждаясь счастливой жизнью<sup>44</sup> (Нумений, фр. 12 Des Places).

Перед нами характерный случай прочтения образа Кормчего из *Политика* вкупе с психологической метафорой из *Федра*, где, напомним, душа человека представлена «соединенной силой крылатой парной упряжки и возникшего» (246ab), причем кормчим души называется ум (247d).<sup>45</sup>

Занебесную область не воспел никто из здешних поэтов, да никогда и не воспоем по достоинству. Она же вот какова: эту область занимает бесцветная, без очер-

<sup>43</sup> Вообще говоря, ἀκροβολίς означает «вести перестрелку на расстоянии», а ἀκροβολισμός соответственно «перестрелка» или «перебранка». Поскольку из предыдущей фразы ясно, что речь идет о Зевсе, то не исключено, что это выражение следует рассматривать в качестве аллегорического указания на дождь и молнии, посылаемые Громовержцем, что к тому же удачно подчеркивает амбивалентность этого высшего начала.

<sup>44</sup> Что именно прекращается? Гибнут тела и остается лишь ум, или же, напротив, ум некоторое время живет самостоятельно без опеки свыше? Кроме того, как замечает Диллон, «...не ясно, какой ум имеется в виду. Мне кажется, что эта двусмысленность является намеренной, и οὐς означает одновременно и ум демиурга, эманулирующий из него как отдельная сущность, и ум отдельных людей или по крайней мере тех, кто в силах иметь ум. Такая избирательная причастность уму напоминает “отделяемый ум”, с которым мы встречались у Плутарха, и еще в большей степени подобна уму *Поймандра* (22), присущему только избранным» (Диллон 2002, 355).

<sup>45</sup> Ср. замечание в *Анонимных пролегоменах к платоновской философии*, 27: «Метафорой он пользуется в *Федре*, уподобляя нашу душу возникшему, а ее силы – коням, причем одного он называет хорошим, а другого – дурным. Сравнением он пользуется в *Государстве*, сравнивая город с кораблем, народ – с капитаном, а правителей – с моряками, которые хотят подпоить капитана, чтобы иметь возможность делать все, что им заблагорассудится. Метафора отличается от сравнения большей степенью воспроизведения природы того, чье подобие она создает, и подражания ей; сравнение же подражает в меньшей степени. Кроме того, метафора может служить именем самого предмета, а сравнение – нет; например, мы не ошибемся, назвав душу возникшим, но кто назовет город кораблем? Причина этого – разная степень уподобления» (пер. Т. Ю. Бородай, А. А. Пичхадзе). Напомним, что о метафорах и сравнениях пишет Аристотель в *Риторике* (1406b20 сл.), приводя наш пример и отмечая, что сравнение станет метафорой, если «опустить объяснение» (1407a14).

таний, неосязаемая сущность, подлинно существующая, зримая лишь кормчему души – уму; на нее-то и направлен истинный род знания (Ср. *Тимей* 41e и 69c).

В последующей традиции эта интерпретация развивается и приобретает новые черты. Так, Прокл в *Платоновской теологии* (4.18–22; здесь и далее пер. Л. Ю. Лукомского) изображает следующую топографию небес: поднимаясь ввысь, правящий крылатой колесницей Зевс и двенадцать сопровождающих его богов сперва приближаются, как к входному маяку, к «внутри-небесному наблюдательному пункту» и «блаженным зрелищам и путям мыслимого», затем они проходят поднебесный свод и достигают небесного хребта, где божественные души останавливаются и, «двигаясь по кругу вместе с небом, созерцают всю потустороннюю сущность». Эта последняя есть «подлинная сущность, поле истины и луг», «царство Адрастеи». На пути же вниз, в полном соответствии с *Федром*, души «хромают, ломают крылья и словно бы тонут». Характерно, что чуть ниже Прокл вспоминает орфику, Зевса, Кроноса и Урана.<sup>46</sup> «Кормчим души», как со ссылкой на предшественников (должно быть, Ямвлиха; ср. Гермий, Комм. к *Федру* 159.24) говорит Прокл, называется «частный ум» (4.22.22). Именно он созерцает «занебесную область», которая, примечательным образом является женской сущностью и уподобляется «кормилице и восприемнице» *Тимея* (49a), то есть той стихии, по которой правит ум (4.33.17 сл.). Ср. также: «Ум, кормчий души, то есть частный ум, располагающийся выше душ и приводящий их в отеческую гавань...» (4.43.16), «кормчие становления» (3.66.11) и т. д.

Образ наблюдательного поста Прокл использует неоднократно, причем находит его на всех уровнях бытия. Подобно маяку, он каждый раз указывает правильный курс и, поднявшись на него, можно обозреть ту или иную область как целое: младшие боги «восходят на собственный наблюдательный пост» (5.31.10 и 33.12); «акрополь Зевса» (*Протагор* 321d) – это умный круговорот и вершина Олимпа, наблюдательный пост Зевса (5.91.6); суще-

---

<sup>46</sup> Подробнее об этом см. 5.15 сл., где, вновь в контексте *Федра* (246e) и *Кратила* (404a) и со ссылкой на орфику, Прокл отводит Кроносу роль «чистого ума», предмета стремления для Зевса, связанного с ним «нерушимыми скрепами» (*Тимей* 43a), которые, разумеется, отождествляются с гармонией (6.15.20), как мы это только что видели у Нумения. В ней залог творческих сил, благодаря которым «проистекают частные потоки жизни» (6.21.20), она обустроивает и приводит в порядок «пучину неподобия» (6.25.10, *Политик* 273d6).

ствуует и «Кронов наблюдательный пост» (5.26.4); «отец всего» восходит на собственный наблюдательный пост (5.65.15 и 74.25, 6.32.20); упоминается «умопостигаемый наблюдательный пост первых умных богов» (2.72.20 и 5.138.13); божество либо «возвращаются на умопостигаемый наблюдательный пост» (4.15.1); либо оставив само себя, перестает существовать или покидает пределы собственной ипостаси (3.20.17) и т. д.

Метафизическая интерпретация платоновского образа начинает, по крайней мере со II в., развиваться и в христианской философии. Так Климент Александрийский прибегает к ней для иллюстрации своего представления об истинном гностике:

Мнящий себя мудрым не желает прислушаться к божественным заповедям; как и всякий самоучка, он надменен, охотно отдается течению волн, с высот извечного знания нисходя до вещей преходящих и пустых... Поэтому и называют кормчим души рассудительность, которая, будучи правящей ее силой, есть начало устойчивое и руководящее. К неизменному приводит то, что само не подвержено колебаниям (*Строматы* 2.51.5–6)... И в научном рассуждении, будучи единственно знающим, он начинает с рассуждения о благе, всегда исходя из предметов умопостигаемых, переходя затем от них как от архетипов к делам человеческим, подобно тому, как навигатор направляет корабль по звездам, готовый при необходимости предпринять любое действие и отразить любые трудности и опасности, когда этого не избежать, никогда не делающий ничего поспешного или не соответствующего обстоятельствам, такого, что опасно для него или же для других, способный предвидеть последствия и не теряющий самоконтроля, бодрствуя или во сне (Там же, 6.79.1).

Или в другом месте:

Подобно тому как стоящие на якоре, извлекая из моря опущенный якорь, сами движутся в его сторону, так и гностик, желая привлечь бога совершенством своего образа жизни, сам собой притягивается к нему (Там же, 4.152.2).

Подобная метафора, только относительно причала, а не якоря, используется у Псевдо-Дионисия (*О божественных именах* III 1, 680 с).

## V

Дискуссии о природе ума, души и их связи с телом с одной стороны и «занебесной областью» с другой – это целая традиция, как в метафизике, так и в психологии, и мы не можем здесь ее рассматривать. При всей очевид-

ности и явной полезности таких метафор, как небесная ладья и божественный возникший в мифологии и спекулятивной философии,<sup>47</sup> не все их принимают, когда дело доходит до индивидуальной души (наш третий контекст). Разобрав в первой книге своего трактата *О душе* мнения предшественников, в начале второй книги Аристотель дает свое определение души как «первой энтелехии естественного тела» («если бы глаз был живым существом, то душой его было бы зрение», 412b18) и в этой связи так комментирует позицию Платона:

Итак, душа неотделима от тела; ясно также, что неотделима какая-либо часть ее, если душа по природе имеет части, ибо некоторые части души суть энтелехия телесных частей. Но конечно, ничто не мешает, чтобы некоторые части души были отделимы от тела, так как они не энтелехия какого-либо тела. Кроме того, не ясно, есть ли душа энтелехия тела в том же смысле, в каком корабельщик есть энтелехия судна (ἔτι δὲ ἄδηλον εἰ οὕτως ἐντελέχεια τοῦ σώματος ἢ ψυχῆ <ἢ> ὥσπερ πλωτὴρ πλοίου, *О душе* 413a; пер. М. И. Иткина).

Комментируя это место, перипатетик II в. Александр Афродисийский отрицает, что душа и тело относятся как кормчий к кораблю, если конечно кормчего не понимать в смысле «искусства кораблевождения»,<sup>48</sup> в противном случае душа относилась бы не ко всему телу, но ограничивалась какой-либо частью тела или вообще была телесной сущностью (*О душе* 20.26–21.13).

Разбирая вопрос о том, как душа разделена в телах, и говоря, что душа не находится в теле как в определенном рода контейнере, или в качестве части, или целиком в каждой части, наподобие голограммы, или как если бы тело было для нее неким субстратом, или как если бы душа и тело соот-

<sup>47</sup> Один из ярких примеров – индийский философский трактат «Бхагавад-Гита», в которой возникшим главным героя Арджуны оказывается Кришна, «отец этого мира, мать, устроитель и прародитель» (9.17), «источник всего», из которого «все происходит» (10.8), вложивший свое семя в свою утробу – Великого Брахмана (14.3) и т. д., то есть божество, выполняющее демиургическую функцию. К слову сказать, в одном месте поэмы развивается и морская метафора: человек в бушующем мире зла сможет одолеть его на «лодке знания» (jñāna plavena). Подробнее см. Серебряный 1999, 184 сл. Интересный нумизматический пример и иллюстрацию см. в моей статье Afonasin 2014.

<sup>48</sup> εἰ μὲν γὰρ τὸν κυβερνήτην οὕτως λαμβάνοι τις ὡς τὴν τέχνην τὴν κυβερνητικὴν (*О душе* 15.11).

носились как форма и материя, Плотин (Трактат 25: *О душе* I, *Эннеады* 4.3.19 сл.) прибегает к двум аналогиям. Он говорит, что душа распространяется в теле подобно свету в воздухе, как если бы душа освещала тело (22) и незадолго до этого (21) подробно разбирает нашу аналогию, которая, по его словам, хорошо ухватывает тот факт, что душа отделима от тела, однако не позволяет понять, как душа связана с телом. Мы можем ее представить, к примеру, скорее пассажиром на корабле, нежели кормчим. Или мы можем считать ее некоторого рода искусством кораблевождения, действующим через соответствующий инструмент, кормило, как если бы оно было живым существом. Нет, вслед за Цицероном (см. выше, *О пределах добра и зла* 3.24) и Александром (см. выше, *О душе* 20.26–21.13)<sup>49</sup> заключает Плотин, «искусство – это нечто внешнее по отношению к кормилу и кораблю», так что, хотя душа и впрямь движет телом на манер кормчего, способ ее присутствия в инструменте это не объясняет. В Трактате 53 (*Эннеады* 1.1.3) Плотин вновь прибегает к нашему сравнению, различая между душой как неразделенной формой, то есть Аристотелевой энтелехией, и формой в связи с телом, наподобие кормчего. Аналогичным образом, говоря о разумной душе в двух возможных состояниях, отделенной от тела и воплощенной, Иоанн Филопон (*О душе* 224.10–225.31, ср. *О сотворении мира* 278.6–13) в обоих случаях сравнивает ее с кормчим, замечая, что и кормчий некоторые действия выполняет в соединении с кораблем (например, совершает поворот), а некоторые сам по себе (например, определяя курс по звездам). Как для Плотина, так и для Филопона источник дискуссии – Аристотель, и они оба пытаются совместить платоническое учение о душе с аристотелевским.

В трактате *О душе*, к сожалению, дошедшем до нас лишь в сокращенном виде в составе *Антологии* Иоанна Стобея, сирийский неоплатоник Ямвлих противопоставляет несколько скорректированную платоническую позицию стоической и перипатетической, и наша метафора оказывается для него вновь центральной. Согласно Платону, как он утверждает, душа может рассматриваться как состоящая из частей (*Тимей* 69b и др.), однако по своей природе она несложная (ср. *Федон* 78b). В этом отношении с ним согласен и Аристотель, «полагая сущность души простой, бестелесной и формо-

---

<sup>49</sup> Цицерон, *О пределах добра и зла* 3.24; Александр, *О душе* 20.26–21.13 (оба места см. выше).

образующей (εἶδος τελεσιουργόν)». Напротив, стоики и все те, кто учит о телесной природе души «рассматривают способности так, как если бы они были качествами одного субстрата, а душа подлежала этим способностям как субстанция» (см. *SVF* II.826; 28F Long–Sedley и др.):

Так способности присущи душе, ей самой или же общему живому существу, которое заключает в себе душу и рассматривается как существующее в теле (μετὰ τὸ σῶματος θεωρουμένου ζῆου). По мнению тех, кто считает, что душа живет двойной жизнью, одной сама по себе, другой – в теле, они присущи душе одним способом, а цельному живому существу – другим; так это представляют Платон и Пифагор. Те же, кто считает, что у души лишь одна жизнь – жизнь сложного [организма], так как душа растворена (συγκεκραμένης) в теле, как говорят стоики, или потому что душа отдает всю свою жизнь общему живому существу, как на этом настаивают перипатетики, утверждают, что способности присущи [душе] одним лишь способом – разделенные (ἐν τῷ μετέχουσιν) целым живым существом или же растворенные в нем (Ямвлих, *О душе*, фр. 10 Finamore–Dillon, Стобей, 368 W; подробнее см. Афонасин 2012).

Говоря о перипатетиках, Ямвлих должно быть имеет в виду позднейшие толкования Аристотеля, которые, по его мнению, искажают исходное учение Платона и Аристотеля об автономности души. В самом деле, несколько ниже читаем: «Кому не знакомо перипатетическое учение, согласно которому душа, сама оставаясь неподвижной, оказывается причиной всякого движения?» (фр. 16 Finamore–Dillon, 370 W.). Вероятно, имеется в виду вышеупомянутая точка зрения комментаторов, вроде Александра Афродисийского, согласно которой душа, в качестве формы для тела, сама остается неподвижной (*О душе* 21.22–24.17). Впрочем, и Аристотель рассуждает схожим образом (*О душе* 405b30–406b15). Несколько ниже Ямвлих продолжает:

Одни действия изначально возникают в душе, другие возбуждаются телесными страстями, а третьи оживляются (ἀνακινούμενα) в равной мере и тем и другим. Однако все они возникают из души, которая и есть их причина. Перемещение (φορᾶς) корабля зависит от совместных усилий рулевого и ветра, хотя необходимы также и другие [условия], без которых корабль не сдвинется, однако рулевой и ветер сами по себе представляют собой важнейшие причины, без которых движение невозможно. Так же и душа использует все тело и управляет его действиями, используя тело в качестве инструмента (ὄργανον) или транспортного средства (ὄχημα), однако она способна и на собственные движения, и свободные души, от-

делившиеся от сложного живого существа, осуществляют (ἐνεργοῦσιν) сущностную жизнь души, боговдохновенную (ἐνθουσιασμῶν), нематериально разумную (τῶν ἀύλων νοήσεων), словом, ту, что связывает нас с богами. Конечно, считающие душу телесной, как, например, стоики и многие другие, с этим не согласятся. Не согласятся с этим и те, кто думает, будто душа смешивается с телом в акте зарождения (συγκεκράσθαι αὐτὴν εἰς τὴν γένεσιν), и таковы многие физики. Им подобны и те, кто считают душу своего рода побегом (βλάστημα), соразмерно (ἐν ἀρμοσίᾳ) произрастающим из тел.<sup>50</sup> Все они приписывают душе телесные (σωματοειδεῖς) движения (фр. 16 Finamore–Dillon, 371–72 W).

Ямвлих затрагивает здесь одну из важнейших проблем античной психологии, а именно, вопрос об оболочке или «тонком теле» души, который занимал платоников (и не только их) на протяжении всей Античности. Источником сомнений, кроме вышеупомянутого места из *Федра*, был следующий пассаж из *Тимея*: «Божественные существа создал сам демиург... и вот они, подражая ему, приняли из его рук бессмертное начало души и заключили в смертное тело, подарив все это душе вместо колесницы, но, кроме того, они приладили к нему еще один, смертный, вид души, вложив в него опасные и зависящие от необходимости состояния» (69с). Автор *Дидакалика* (23) связывает душу с телом непосредственно, другие платоники,<sup>51</sup> авторы трак-

<sup>50</sup> *Федон* 91d (против мнения Симмия о том, что, будучи своего рода соразмерностью или настройкой, душа исчезнет вместе или даже ранее настраиваемого объекта, то есть тела). Это уподобление души побегу упоминает и Порфирий в трактате *Гавру, о том, как одушевляются эмбрионы* (14.4), который был одним из источников Ямвлиха. Там же неоднократно используется музыкальная метафора.

<sup>51</sup> «Души связаны с телами не одинаково; душа всего, как считает и Плотин, содержит в себе связанное с ней тело, однако сама не привязана к нему и не охвачена им. Напротив, отдельные души соединены с телами, находятся под влиянием тел и поселились в телах, которые уже находятся во власти природы универсума. Души богов обращают (ἐπιστρέφουσι) свои тела, подобные уму, к своей умной сущности; души других божественных родов правят своими повозками (τὰ ὀχήματα) в подобающем им ряду (ὡς ἕκασται ἐτάχθησαν). Кроме того, чистые и совершенные души поселяются в телах чистым образом, не обремененные страстями и не утратившие разум, противоположные же – противоположным образом (См. *О мистериях* 1.8 и Плотин 27 [4.3] 9). Однако Аттик и <некоторые другие> платоники с этим не согласны [возможно, как и в фр. 23 речь идет об «Аттике и Плутархе»]. Они связывают все души с телами единообразным образом. Во всех воплощениях (ἐνσωματώ-

татов Герметического корпуса и некоторые гностики<sup>52</sup> предполагают существование разных промежуточных (эфирных, небесных или духовных) субстанций.<sup>53</sup> Плотин (27 [4.3] 15.1–5) и Порфирий (у Прокла, Комм. к *Тимею* 3.234.18–26 и *О том, как одушевляются эмбрионы* 11.3, см. текст ниже и сноску) считали, что душа, по мере нисхождения, получает все более земные тела. Ямвлих об оболочке души (ὄχημα) имеет особое мнение, полагая, что она вечная и состоит полностью из эфира. В нее боги поместили разумную душу, которая отделяется от нее лишь для того, чтобы подняться к создавшему это эфирное тело богу (фр. 38, 81 и 84 Dillon, cf. Finamore 1985, 11–27, 167–168).

Как же душа использует тело?

Некоторые сравнивают это с управлением кораблем, если отдельно рассмотреть действия рулевого (ἡς καὶ ἀπολελύσθαι χωρὶς δύναται ὁ κυβερνήτης). Другие проводят сопоставление с наездником, который восседает на повозке (ὄχημα), обеспечивает ее общее движение и определяет его направление. Некоторые предлагают, как более подходящие, аналогии равномерно сбалансированного

---

σέως) душ они каждый раз сначала постулируют неразумную, беспорядочную (πλημμελή) и погруженную в материю (ἔνυλον) душу, лишь затем допуская ее к общению с упорядочивающей ее разумной душой (Ямвлих, *О душе*, фр. 28)».

<sup>52</sup> Кроме отрывка, процитированного в самом начале, см. свидетельство Климентя о Василиде, Исидоре и Валентине (*Строматы* 2.112.1–114.6), где подробно говорится о «прилипающим» к душе страстям и «пифагорейской» теории о двух душах. Ср. Ипполит, *Опровержение* 6.34 и *Герметический корпус* 14.16. В конечном итоге, это может быть развитием теории о «профессиональной деформации» политика из *Государства* 579с–580а («кто подлинно тиран, тот подлинно раб»). См. также Festugière 1953, 237.

<sup>53</sup> Ипполит описывает следующий «картезианский» механизм связи души и тела: «В качестве пояснения они [гностики «ператы»] приводят анатомию головного мозга: сам мозг они сравнивают с Отцом в силу его неподвижности, а мозжечок – с Сыном из-за того, что он движется и имеет форму змеи (δρακοντοειδή). Мозжечок беззвучно и незаметно (ἄρρητως καὶ ἀσημάντως) втягивает в себя через шишковидную железу духовную и животворную сущность, текущую из коры головного мозга. Приняв эту сущность, мозжечок подобно Сыну без слов передает идеи материи, что означает, что по спинному мозгу растекаются семя и роды родившихся телесным образом» (*Опровержение всех ересей* 5.17.11–12).

взаимодействия тела и души<sup>54</sup> или слияния души с телом и склонения ее к нему,<sup>55</sup> [или] подчинения тела душой. Другие не признают ничего подобного и утверждают, что душа есть часть целого живого существа. Некоторые, наконец, сравнивают ее с искусством, присущим органам от природы, как если бы руль был одушевлен.<sup>56</sup> (Ямвлих, *О душе*, фр. 33).

Формулируется семь точек зрения на эту проблему. В первых двух случаях Ямвлиху вновь помогают наши метафоры, причем он подчеркивает самостоятельность действий рулевого и относительную неуправляемость корабля. В этом отношении связь возничего и повозки, о которой говорится в следующем предложении, более тесная. Это и понятно: один идет по морю, другой правит по твердой земле. Далее приводятся воззрения, напоминающие стоические или эпикурейские.<sup>57</sup> Говорится, что либо душа и тело достигают баланса, либо тело уступает душе, либо, наконец, душа телу. Затем, как можно предположить, следуют точки зрения «материалистов» и эмпириков. Наконец, Ямвлих вновь возвращается к исходной метафоре. Автор этого подхода не известен, однако, вслед за Диллоном и Финамором (Dillon–Finamore 2002, 169–170), можно предположить, что источником Ямвлиха в данном случае было вышеупомянутое место из Александра Афродисийского: искусство кормчего – это и есть Аристотелева энтелехия тела.

Образ «одушевленного руля», послушного рулевому, прокладывающему курс по звездам, оказался полезным Порфирию для объяснения того, как

<sup>54</sup> ἀρμόζουσαν συνεργεία ἀπ' ἀμφοτέρων ἰσομοιρούση.

<sup>55</sup> συννεύσει καὶ ῥοπή πρὸς τὸ σῶμα.

<sup>56</sup> οἱ δὲ ὡς τέχνην ἐμπεφυκέναι τοῖς ὄργανοις, ὥσπερ εἰ ἦν ἔμψυχος <ὁ> οἶαξ.

<sup>57</sup> Лукреций, критикуя понятие «гармония» в качестве того, что «само не имея места дает ощущение жизни» далее пишет так: «Слово гармония ты отвергни: оно музыкантам / Иль с Геликона пришло, или сами они раздобыли / Где-то его, чтоб означить предмет, не имевший названья... / Я утверждаю, что дух и душа состоят меж собою / В тесной связи и собой образуют единую сущность, / Но составляют главу и над целым господствуют телом / Разум, который у нас зовется умом или духом. Он в середине груди расположен и там пребывает...», «...Эти же доводы нам говорят, что телесна природа духа с душой...» и т. д. (Лукреций, *О природе вещей* 3.100–107, 132–139 и 162, пер. Ф. Петровского). Ср. также 3.435 сл., где процесс покидания душой тела сравнивается с вытеканием воды из разбитого сосуда, а во время болезни душа «кипит и пенится, как на соленом море бушуют валы под напором неистовым ветра» (3.494–5).

природа (сначала судостроитель, а затем движитель) создает тело ребенка (корабль), после рождения (спуска на воду) управляемое разумной душой, воплотившейся в тело (кормчим):

Все время в чреве у плода уходит на формирование и скрепление (πῆξις, ср. τό πῆγμα – скрепы), как при постройке корабля: как только завершил его судостроитель (ναυπηγός) и спустил на воду, так тут же в нем поселяется кормчий (κυβερνήτης). И если вы вместе со мной представите себе кораблестроителя, который навсегда связан с кораблем, и не удаляется с него, когда кормчий поднимается на корабль, покидающий землю и отправляющийся в море, то вы получите образ (τὴν εἰκόνα) того, как создается живое существо (τῆς κατὰ τὴν ζωογονίαν ἕξις συστάσεως), хотя работа природы во многих иных отношениях и отличается от изделий кораблестроителя (τῶν τοῦ ναυπηγοῦ δημιουργημάτων), особенно что касается возможности для кораблестроителя отделиться как от своего изделия, так и от кормчего. Природа же неотделима от своих творений и стремится навсегда и всецело слиться со своими произведениями.<sup>58</sup> Поэтому она присоединяется то к одному кормчему, то к другому. Пока семья у отца, она управляется растительной силой и высшей частью души отца, которая едиодушна с растительной силой в ее делах. Когда же она от отца попадает к матери, она присоединяется к растительной силе матери и ее душе, и «присоединяться (προσχωρεῖν)» следует понимать не в том смысле, что они вместе гибнут или разделяются на составные части, как <не>слиянные (τὰ <μη>κραθέντα ἀναστοιχείοιται), но в смысле того божественного и парадоксального слияния,

---

<sup>58</sup> О том, что природа есть имманентная причина, присутствующая и в растениях, пишет Аристотель: «...если бы искусство кораблестроения находилось в дереве, оно действовало бы подобно природе, так что если в искусстве имеется *ради чего*, то и в природе. В наибольшей степени это очевидно, когда кто-то лечит самого себя: именно на такого человека похожа природа» (*Физика* 199b10 и 28–29, пер. В. П. Карпова). Ср. Симпликий, *Комм. к Физике* 197.5 сл. Отметим еще раз, что, как и у Платона, кораблестроительная метафора постоянно соседствует с медицинской. Ср.: «Отличается ли отец от творца и есть ли разница между рождением (γεννήσεως) и возникновением (γέννησις)? Ведь рожденное также и возникло, но, напротив, рожденное – это не созданное, ведь рождение – это возникновение одушевленного существа. Что касается творца, такого как строитель, ткач и изготовитель лиры или статуи, то он отделяется от своего произведения, когда оно закончено. Напротив, начало или сила, исходящая от родителя смешивается с порождением и скрепляет (συνέχει) его природу, которая есть *отводок* [ἀλόπλασμα, от ἀλοπλάς, *отломанная ветвь*] или часть родителя» (Плутарх, *Платоновские вопросы* 1001A).

которое по силам сохранить лишь живые существа. Так что они и образуют единство с подходящими (элементами), как те элементы, которые разрушаются при слиянии (κίρναμένων), и сохраняют при этом свои силы, как те элементы, которые остаются не слитыми вместе, но существуют отдельно друг от друга (τὰ ἄκρῳτα καὶ καθ' ἑαυτὰ διακεκρμένῳ). И это показывает, что они не только сами не являются телами, но и что их сущности не определяются предрасположенностью к телам (*Гавру, о том, как одушевляются эмбрионы* 10.4–5).

Для постройки тела (корабля) годится не любой материал, но только пригодный для этих целей. Взяв его, природа, или растительная душа (кораблестроитель) создает свое произведение по определенному плану или программе (в соответствии с присущими ей «логосами», 14.1–4):

То, что достигло определенного состояния (ἔξις),<sup>59</sup> однако еще бездействует, пребывая безмолвно в потенции, уже совершенно по форме, хотя и остается в покое... Как и в случае <триеры>, говорящий, что весло, свешивающееся с борта корабля, «потенциально», выказывает желание использовать слово «потенциальный» для обозначения совершенного состояния, которое, однако, не проявляет активности и остается «потенциальным» в том смысле, что не заставляет корабль двигаться. Напротив, применивший слово «потенциальный» к доске, пригодной (ἐπιτηδεῖων) для изготовления весла, когда форма (εἶδος) весла еще не просматривается, но может возникнуть, благодаря искусству плотника, признает, что форма весла вообще не присуща доске. Называя ее «потенциально» [веслом], он хочет сказать, что она может им стать. Так что она является им потенциально потому, что способна приобрести эту потенцию, в то время как другое [то есть недействующее весло] потенциально потому, что остается в покое, имея возможность действовать (Там же, 13.1–3).

Итак, как только природа, или растительная душа, присутствующая в эмбрионе, питаемая и поддерживаемая материнским организмом, закончит создание своего произведения и готова вывести его на свет «путем влажным и кровавым в воздушную полость (κύτος)», так сразу же «из внешнего мира появляется кормчий, направляемый промыслом того начала, которое управляет космосом и которое не позволяет, в случае животных, ни одной растительной душе оставаться без кормчего» (там же, 10.6). И организм

---

<sup>59</sup> ἔξις – это устойчивое состояние, причем приобретенное, а не врожденное. Оно противоположно неустойчивым и преходящим качествам (διάθεσις, см. Аристотель, *Категории* 8b25 сл.), тому, что, вслед за Александром, Порфирий называет ἐπιτηδεῖότης.

(корабль) начинает свою жизнь (выходит в море), движимый своими природными силами и послушный одной-единственной разумной душе (кормчему) с которой он был со-настроен в момент рождения:

...Тельце эмбриона в материнском чреве, уже настроенное (ἀρμόττόμενον) на душу, но пока не получившее соответствующего лада (τρόπον), подходящего для души, еще не обладает этой душой, но как только настройка достигнута, тут же появляется душа, готовая его использовать. Если же недостает настройки, отсутствует (οὐ πάρεστι) и душа... Нам не дано, хотя космос заполнен душами, пройти в течение одной жизни через три или две с сохранением нашего собственного рассудка, и все потому, что настроены мы только на одну, и если эта настройка исчезнет, то тело станет пригодным для принятия других душ – душ личинок или червей, к примеру, – однако потеряет связь со своей собственной и созвучной душой (Там же, 16.6–8).

Рассмотрим в заключение еще один текст. Рассуждая в Трактате 25 (*Эннеады* 4.3) 17 о небесном путешествии души, Плотин сначала обращается к своей излюбленной световой метафоре, а затем, достаточно неожиданно, вспоминает наш образ. Спускаясь все ниже из области умопостигаемого, говорит он, «свет от света» постепенно теряет в своем сиянии, достигая наконец той области, которая сама уже не имеет внутреннего источника, поэтому свет в ней постепенно рассеивается. Основным источник (солнце) находится в центре, другие источники либо располагаются на своих местах (неподвижные звезды), либо перемещаются, будучи привлеченными тем, что светит отраженным светом (планеты). И так происходит потому, говорит Плотин, что эти последние нуждаются в попечении и, «подобно тому, как кормчие во время шторма настолько сосредоточены на управлении кораблями и забывают о собственной безопасности, так что сами рискуют утонуть вместе с гибнущими кораблями» (17.23–26), так и души увлекаются своего рода «магией» и, заботясь о «природе», как бы забывают о себе. В основе рассуждения, разумеется, лежит образ из *Федры*, однако не исключена и перекличка с Нумением.<sup>60</sup> Мы видим, что образ кормчего позволяет Плотину выразить

---

<sup>60</sup> Правда, предшественник Плотина Нумений более радикален. По свидетельству Порфирия (фр. 44 Des Places) он не только считал, что «не три части находятся в единой душе, и не две, разумная и не разумная, но что у нас имеется две души, как и всего остального [как, например, две руки, два глаза, два уха] – одна разумная, другая неразумная», но и распространил идею двойственности на демиурга: «Второй-и-третий бог – один (ὁ θεὸς μὲντοι ὁ δεῦτερος καὶ τρίτος ἕστιν εἷς). Однако, соединив-

идею, важную для его психологии: падение душ в материю в конечном итоге обусловлено не только влиянием непреодолимой силы, но и является результатом определенного рода небрежения и неопытности, хотя, как отмечает Платон, налетевшая буря может побороть даже опытного кормчего (*Протагор* 344d), человек же, пассажир или кормчий, подвержен влиянию тысячи случайностей, и в одинаковых обстоятельствах все люди действуют по разному, так решая свою судьбу (Плотин, 15 (3.4) 6.47–57).

---

шись с материей, являющейся двоичей, он, с одной стороны, привносит в нее единство, а с другой – разделяется ею надвое (ἐνοῖ μὲν αὐτήν, σχίζεται δὲ ὑπ' αὐτῆς) в соответствии с ее характером, страстным и переменчивым. Так, отвернувшись от умопостигаемого (то есть, от самого себя), взглянув на материю и помыслив о ней, он забывает (ἀπερίοπτος) о себе. Прикоснувшись к чувственному миру, он служит ему и возводит до состояния, присущего его собственному характеру (ср. *Тимей* 42e5–6.), как результат любви к материи (ἐπορεξάμενος τῆς ὕλης)» (фр. 11 Des Places).

## ИЗБРАННАЯ БИБЛИОГРАФИЯ

### ИСТОЧНИКИ. ИЗДАНИЯ И ПЕРЕВОДЫ

- Aujac, G., éd. (1975) *Géminos introduction aux phénomènes*. Paris.
- Bernabé, A., ed. (1996–2007) *Poetarum Epicorum Graecorum Testimonia et Fragmenta*. Stuttgart–Leipzig.
- Bowen, A. C., Todd, R. B., eds. (2002) *Cleomedes' lectures on astronomy. A translation of the Heavens with an introduction and commentary*. Berkeley.
- Clark, W. E., tr. (1930) *The Āryabhatīya. An ancient Indian work on mathematics and astronomy*. Chicago.
- Coutant, V.; Eichenlaub, V. L., eds. (1975) *Theophrastus, De Ventis*. Notre Dame.
- Daiber, G. (1992) “The Meteorology of Theophrastus in Syriac and Arabic Translation,” in: *Theophrastus: His Psychological, Doxographical and Scientific Writings*, edited by Fortenbaugh, W. W. and Gutas, D. New Brunswick: Transaction Publishers, 166–293.
- Dillon, J., Finamore, J., eds. (2002) *Iamblichus, De anima*. Leiden.
- Evans, J, Berggren, J. L., eds. (2006) *Geminus' Introduction to the Phenomena: A Translation and Study of a Hellenistic Survey of Astronomy*. Princeton.
- Fortenbaugh, W. W., Gutas, D., Huby, P., & Sharples, R. W., eds. (1992) *Theophrastus of Eresus. Sources for His Life, Writings, Thought and Influence. I. Life, Writings, Various Reports, Logic, Physics, Metaphysics, Theology, Mathematics. II. Psychology, Human Physiology, Living Creatures, Botany, Ethics, Religion, Politics, Rhetoric and Poetics, Music, Miscellanea*. Leiden: Brill.
- Goulet, R., ed. (1980) *Cléomède: Théorie élémentaire. Texte présenté, traduit et commenté*. Paris.
- Gutas, D., ed. (2010) *Theophrastus on First Principles (Known as His Metaphysics)*. Leiden: Brill.

- Hiller, E., ed. (1878) *Theonis Smyrnae philosophi Platonici Expositio rerum mathematicarum ad legendum Platonem utilium*. Leipzig: Teubner; repr. New York: Garland 1987.
- Hine, H. M., ed. (1981) *An Edition with Commentary of Seneca Natural Questions, Book 2*. New York: Ayer Company.
- Hine, H. M., ed. (1996) *L. Annaeus Seneca: Naturalium Quaestionum Libri*. Stuttgart: B. G. Teubner.
- Janko, R. (2001) "The Derveni Papyrus (Diagoras of Melos, *Apopyrgizontes logoi?*): a New Translation", *Classical Philology* 96, 1–32.
- Janko, R. (2002) "The Derveni Papyrus: an Interim Text", *Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik* 141, 1–62.
- Jaulin, A. & Lefebvre, D., eds. (2015) *La Métaphysique de Théophraste: principes et apories. Aristote. Traductions et études*. Louvain-La-Neuve; Leuven; Paris; Bristol, CT: Editions de l'Institut Supérieur de Philosophie; Peeters.
- Kidd, I. G., ed. (1988, 1989, 1999) *Posidonius, I: The Fragments (2d edn); Posidonius, II. The Commentary (2 vols.); Posidonius, III: The Translation of the Fragments*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kouremenos, T., Parássoglou, G. M., Tsantsanoglou, K., eds. (2006) *The Derveni Papyrus*. Florence.
- Laks, A. & Most, G. W., eds. (1993) *Théophraste. Métaphysique*. Paris: Les Belles Lettres.
- Lawlor, R. and D., tr. (1978) *Theon of Smyrna. Mathematics useful for understanding Plato*. San Diego: Wizards Bookshelf.
- Lewis, E., ed. (1996) *Alexander of Aphrodisias: On Aristotle Meteorology 4*. London: Duckworth.
- Long, A. A. & Sedley, D. N., eds. (1987) *The Hellenistic Philosophers*. 2 vols. Cambridge: Cambridge University Press.
- Manitius, C., ed. (1898) *Gemini elementa astronomiae*. Leipzig.
- Pease, A. S., ed. (1955–1958) *M. Tulli Ciceronis De Natura Deorum Libri Tres*. 2 vols. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Reinhardt, K., hrsg. (1921) *Poseidonios*. Munich.
- Ross, W. D. & Fobes, F. H., eds. (1929) *Theophrastus. Metaphysics*. Oxford: Clarendon Press. Reprint: Hildesheim, Georg Olms, 1967.
- Schibli, H. S. (1990) *Pherekydes of Syros*. Oxford.

- Shields, Ch., ed. (2016) *Aristotle: De anima. Translated with an introduction and commentary*. Clarendon Aristotle series. Oxford; New York: Oxford University Press.
- Sider, D. & Brunschön, C. W., eds. (2007) *Theophrastus of Eresus. On Weather Signs*. Leiden: Brill.
- Staden, H. von (1989) *Herophilus: The Art of Medicine in Early Alexandria: edition, translation and essays*. Cambridge University Press.
- Thibaut, G. & Dvivedi, M. S., ed. (1889) *Varâha Mihira. Pañchasiddhântikâ*. Benares.
- Thorndike, L. (1949) *The Sphere of Sacrobosco and its commentators*. Chicago: University Press.
- Todd, R. B., ed. (1990) *Cleomedis Caelestia*. Lipsae.
- van Raalte, Marlein, ed. (1993) *Theophrastus. Metaphysics*. Leiden: Brill.
- Ziegler, H., ed. (1891) *Cleomedis De motu circulari corporum caelestium*. Lipsae.
- Афонасин, Е. В., Афонасина, А. С., Щетников, А. И. (2014) *Пифагорейская традиция*. Санкт-Петербург: Изд-во РХГА.
- Афонасин, Е. В., Афонасина, А. С., Щетников, А. И. (2015) *ΜΟΥΣΙΚΗ ΤΕΧΝΗ. Очерки истории античной музыки*. Санкт-Петербург: Изд-во РХГА.
- Афонасин, Е. В., пер. (2008) «Папирус из Дервени», *ΣΧΟΛΗ (Schole)* 2.2, 309–336.
- Афонасин, Е. В., пер. (2012) «Ямвлих о душе», *ΣΧΟΛΗ (Schole)* 6, 228–258.
- Ахмедова, А., пер. (1983) *ал-Хорезми. Астрономические трактаты*. Ташкент: Фан.
- Балалькин, Д. А., Шок, Н. П., сост., Щеглов, А. П., пер. (2014) *Гален. Сочинения*. Москва. Т. 1.
- Боднарский, М. С., сост. (1953) *Античная география*. Москва: Географгиз.
- Бородай, Т. Ю., пер. (2001) «Сенека. О природе, книга 5», *Сенека. Философские трактаты*. Санкт-Петербург, 300–314.
- Булгаков, П. Г., пер. (1966) «Бируни Абу Рейхан. Определение границ мест для уточнения расстояний между населенными пунктами (Геодезия)», *Избранные произведения*. Ташкент: Фан. Т. 3.
- Булгаков, П. Г., Розенфельд, Б. А. и Ахмедов, А., пер. (1973) «Бируни Абу Рейхан. Канон Мас'уда», *Избранные произведения*. Ташкент: Фан. Т. 5.
- Веселовский, И. Н., пер. (1962) *Архимед. Сочинения*. Москва: Физматгиз.

- Веселовский, И. Н., пер. (1998) *Птолемей Клавдий. Альмагест: Математическое сочинение в 13-ти книгах*. Москва: Наука.
- Кубесов, А. и аль-Даббаха, Дж., пер. (1975) *ал-Фараби. Комментарий к "Альмагесту" Птолемея*. Алма-Ата: Наука.
- Лебедев, А. В., пер. (1989) *Фрагменты ранних греческих философов*. Москва.
- Патканов, К. П., пер. (1877) *Армянская география VII века по Р.Х. (приписывавшаяся Моисею Хоренскому)*. Санкт-Петербург.
- Петровский, Ф. А., пер. (1936) *Витрувий. Десять книг об архитектуре*. Москва: Изд-во Академии архитектуры.
- Подосинов, А. В., Скржинская, М. В., сост. (2011) *Римские географические источники: Помпоний Мела и Плиний Старший. Тексты, перевод, комментарий*. Москва: Индрик.
- Рижский, М. И., пер. (1985) *Цицерон. Философские трактаты*. Москва: Наука.
- Розенфельд, Б. А. и Ахмедов, А., пер. (1975) «Бируни Абу Рейхан. Книга вразумления начаткам науки о звёздах», *Избранные произведения*. Ташкент: Фан. Т. 6.
- Россиус, А. А., сост. (1992) *Небо, наука, поэзия*. Москва: Изд-во МГУ.
- Рубан, А. И., пер. (1997) *Гигин. Астрономия*. Санкт-Петербург: Алетейя.
- Стратановский, Г. А., пер. (1964) *Страбон. География*. Москва: Наука.
- Халидов, А. Б., Завадовский, Ю. Н., пер. (1963) «Бируни Абу Рейхан. Индия», *Избранные произведения*. Ташкент: Фан. Том 2.
- Штаерман, Е. М., пер. (1993) *Манилий Марк. Астрономика: Наука о гороскопах*. Москва: Изд. МГУ.
- Щетников, А. И., пер. (2009) «Теон Смирнский. Изложение математических предметов, полезных при чтении Платона», *ΣΧΟΛΗ (Schole)* 3, 466–558.
- Щетников, А. И., пер. (2010) «Клеомед. Теория круговращений небесных тел», *ΣΧΟΛΗ (Schole)* 4, 349–415.
- Щетников, А. И., пер. (2011) «Гемин. Введение в явления», *ΣΧΟΛΗ (Schole)* 5, 174–233.

## ИЗБРАННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Afonasin, E. V. (2014) "The pilot metaphor and its artistic reflections (a note on the Platonic motive on some Celtic coins)," *ПРАХМА (Praxema)* 1, 23–30.
- Balme, D. M. (1962) "Development of Biology in Aristotle and Theophrastus: Theory of Spontaneous Generation," *Phronesis* 7, 91–104.
- Beaulieu, M.-C. (2016) *The sea in the Greek imagination*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Betegh, G. (2004) *The Derveni Papyrus: Cosmology, Theology, and Interpretation*. Cambridge.
- Bojowald, M. (2010) *Once before time. A whole story of the universe*. New York.
- Bowen, A. C. (2008) "Cleomedes and the measurement of the Earth: a question of procedures," *Centaurus* 50, 195–204.
- Breglia Pulci Doria, L. (2000) "Ferecide di Siro tra orfici e pitagorici", *Tra Orfeo e Pitagora. Origini e incontri di culture nell'antichità: atti dei seminari napoletani 1996-1998*, a cura di Marisa Tortorelli Ghidini, Alfredina Storchi Marino, Amedeo Visconti. Napoli: Bibliopolis, 161–194.
- Brisson, L. (1985a) "La théogonies orphiques et le Papyrus de Derveni," *Revue de l'Histoire des Religions* 202, 389–420.
- Brisson, L. (1985b) "La figure de Chronos dans la théogonie orphique et ses antécédents iraniens," D. Tiffenau, ed., *Mythes et représentations du temps*. Paris, 37–55.
- Brisson, L. (1997) "Chronos in Column XII of the Derveni Papyrus", A. Laks, G. Most, eds. *Studies in the Derveni Papyrus*. Oxford, 149–165.
- Brisson, L. (2003) "Sky, Sex and Sun. The meaning of αἰδοῖος/αἰδοῖον in the Derveni papyrus," *Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik* 144, 19–29.
- Brisson, L. (2004) "Kronos, Summit of the Intellective Hebdomad in Proclus' Interpretation of the *Chaldean Oracles*," G. van Riel and C. Macé, eds. *Platonic Ideas and Concept Formation in Ancient and Medieval Thought*. Leuven: 191–210.
- Brisson, L. (2009) "Zeus did not commit incest with his mother. An Interpretation of column XXVI of the Derveni Papyrus," *Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik* 168, 27–39.
- Burkert, W. (1972) *Lore and Science in Ancient Pythagoreanism*. Translation by E. L. Minar, Jr. Cambridge, Mass (Пер. главы об античной астрономии: Афонасина 2011).

- Chase, M. (2011) "Discussions on the Eternity of the world in Late Antiquity," *ΣΧΟΛΗ (Scholē)* 5, 111–173.
- Chase, M. (2011) "Teleology and final causation in Aristotle and in contemporary science," *Dialogue* 50, 511–536.
- Chase, M. (2013) "Discussions on the Eternity of the world in Antiquity and contemporary cosmology," *ΣΧΟΛΗ (Scholē)* 7, 20–68.
- Cusset, Ch., ed. (2003) *La Météorologie dans l'antiquité : Être science et croyance*. Saint-Etienne.
- Dutka, J. (1993) "Eratosthenes' measurement of the Earth reconsidered," *Archive for History of the Exact Sciences* 46, 55–66.
- Ellmers, D. (1996) "Celtic Plank Boats and Ships, 500 BC–AD 1000", Gardiner, R., ed., *Conway's History of the Ship, vol. 1: The Earliest Ships*. London, 52–71.
- Finamore, J. F. (1985) *Iamblichus and the Theory of the Vehicle of the Soul*. Chico.
- Fleet, J. F. (1915) "The Ancient Indian Water-Clock," *Journal of the Royal Asiatic Soc. of G. Brit. & Ireland*, April, 213–230.
- Fortenbaugh, William W. & Sharples, Robert W., eds. (1988) *Theophrastean Studies: On Natural Science, Physics and Metaphysics, Ethics, Religion and Rhetoric*. New Brunswick: Transaction Publishers.
- Fortenbaugh, William W. & Wöhrle, Georg, eds. (2002) *On the Opuscula of Theophrastus*. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Freeland, C. A. (1990) "Scientific explanation and empirical data in Aristotle's *Meteorology*," *Oxford Studies in Ancient Philosophy* 8, 67–102.
- Freeland, C. A. (1991) "Accidental causes and real explanations," L. Judson, ed. *Aristotle's Physics: A Collection of Essays*. Oxford: Clarendon Press, 49–72.
- French, R. & Greenaway, F., eds. (1986) *Science in the Early Roman Empire: Pliny the Elder, his Sources and Influence*. London: Croom Helm.
- French, R. (1994) *Ancient Natural History: Histories of Nature*, London: Routledge.
- Goldstein, B. R. (1980) "The status of models in ancient and medieval astronomy," *Centaurus* 24, 132–147.
- Goldstein, B. R. (1984) "Eratosthenes on the 'measurement' of the Earth," *Historia Mathematica* 11, 411–416.
- Gomperz, H. (2001) "Zur Theogonie des Pherekydes von Syros," *Wiener Studien* 47, 14–26.

- Goulet, R. (1994) "Cléomède," *Dictionnaire des philosophes antiques* 2, 436–439.
- Hannah, R. (2009) *Time in Antiquity*. Routledge.
- Hine, H. M. (1996a) *Studies in the Text of Seneca's Naturales Questiones*. Stuttgart: B. G. Teubner.
- Hine, H. M. (2002) 'Seismology and vulcanology in antiquity', C. J. Tuplin & T. E. Rihll, eds. *Science and Mathematics in Ancient Greek Culture*. Oxford: Oxford University Press, 56–75.
- Judson, L. (2005) "Aristotelian teleology," *Oxford Studies in Ancient Philosophy* 29, 341–366.
- Kidd, I. (1992) "Theophrastus' *Meteorology*, Aristotle and Posidonius," in: *Theophrastus: His Psychological, Doxographical and Scientific Writings*, edited by Fortenbaugh, W. W. and Gutas, D. New Brunswick: Transaction Publishers, 1992, 294–306.
- Kingsley, Sean A. (2016) *Fishing and shipwreck heritage: marine archaeology's greatest threat? Debates in archaeology*. London; New York: Bloomsbury Academic.
- Kouretas, D. (1967) "Amphiareion. A precursor of the Aesculapian temples of ancient Greece," *Bulletin of the Menninger Clinic* 31(3) 129–35.
- Laks, A. (2007) *Histoire, Doxographie, Vérité. Études Sur Aristote, Théophraste et La Philosophie Présocratique*. Leuven: Peeters.
- Laks, A., Most, G. & Rudolph, E. (1988) "Four Notes on Theophrastus' *Metaphysics*," in Fortenbaugh & Sharples 1988, 224–256.
- Laks, A., Most, G., eds. (1997) *Studies in the Derveni Papyrus*. Oxford.
- Laurent, R. (2015) *An introduction to Aristotle's metaphysics of time: historical research into the mythological and astronomical conceptions that preceded Aristotle's philosophy (translated by Trista Selous)*. Paris: Villegagnons-Plaisance Editions.
- Lettinck, P. (1999) *Aristotle's Meteorology and its Reception in the Arab World*. Leiden: Brill.
- Leunissen, M. (2007) "The structure of teleological explanations in Aristotle: theory and practice," *Oxford Studies in Ancient Philosophy* 33, 145–178.
- Lupu, E. (2003) "Sacrifice at the Amphiareion and a fragmentary sacred law from Oropos," *Hesperia* 72, 321–340.
- Lynch, D. & Livingston, W. (1995) *Color and Light in Nature*. Cambridge.
- Mansfeld, J. (1980) «Anaxagoras' other world», *Phronesis* 25, 1–4.

- Mansfeld, J. (1992) "A Theophrastean Excursus on God and Nature and its Aftermath in Hellenistic Thought," *Phronesis* 37, 314–335.
- May, G. (1994) *Creatio ex nihilo. The doctrine of 'Creation out of Nothing' in early Christian thought*. Edinburgh.
- Mirus, Ch. (2004) "The metaphysical roots of Aristotle's teleology," *The Review of Metaphysics* 57, 699–724.
- Needham, J., Ling, W. & De Solla Price, D. J. (1986) *Heavenly Clockwork: the Great Astronomical Clocks of Medieval China*. Cambridge.
- Neugebauer, O. (1947) "Studies in Ancient Astronomy: VIII. The Water Clock in Babylonian Astronomy," *Isis* 37, 37–43.
- Neugebauer, O. (1957) *The Exact Sciences in Antiquity*. Providence.
- Neugebauer, O. (1941) "Cleomedes and the meridian of Lysimachia," *American Journal of Philology* 62, 344–347.
- Neugebauer, O. (1975) *History of Ancient Mathematical Astronomy*, in 3 vols. Berlin.
- Nielsen, K. (1945) "Remarques sur les Noms Grecs et Latins des Vents et des Regions du Ciel," *Classica et Mediaevalia* 7, 1–113.
- Noble, J. & de Solla Price, D. (1968) "The water clock in the Tower of Winds," *American Journal of Archaeology* 72, 345–355.
- Obrist, B. (1997) "Wind Diagrams in Medieval Cosmology," *Speculum* 72, 33–84.
- Ophuijsen, J. M. van & van Raalte, M., eds. (1998) *Theophrastus: Reappraising the Sources*, New Brunswick: Transaction, *Rutgers University Studies in Classical Humanities*, vol. 8.
- Petracos, B. (1995) *The Amphiareion of Oropos*. Clio Editions.
- Pogo, A. (1936) "Egyptian water clocks," *Isis* 25, 403–425.
- Prigogine, I. (1997) *The End of Certainty. Time, Chaos and the New Laws of Nature*. New York.
- Pritchett, W. K. & Waerden, B. L. van der (1961) "Thucydidean timereckoning and Euctemon's seasonal calendar," *Bulletin de Correspondance Hellénique* 85, 17–52.
- Pritzl, K. (1994) "Opinions as appearances: *endoxa* in Aristotle," *Ancient Philosophy* 14, 41–50.
- Purves, A. (2010) "Wind and Time in Homeric Epic," *Transactions of the American Philological Association* 140, 323–350.
- Rees, M. (2001) *Our Cosmic Habitat*. Princeton.

- Repici, L. (1990) "Limits of teleology in Theophrastus' Metaphysics?" *Archiv für Geschichte der Philosophie* 72, 182–213.
- Russell, J. B. (1991) *Inventing the Flat Earth: Columbus and Modern Historians*. New York.
- Saudelli, L. (2011) "Le chêne et le voile de Phérécyde. Note sur un témoignage du gnostique Isidore (7 B 2 DK, F 76 S)," *Revue des Études Grecques* 104.1, 79–92.
- Schaldach, K. (2004) "The Arachne of the Amphiareion and the Origin of Gnomonics in Greece," *Journal for the History of Astronomy* 35, 435–445.
- Schiefsky, M. (2007) "Galen's teleology and functional explanation," *Oxford Studies in Ancient Philosophy* 33, 369–400.
- Sedlar, J. W. (1981) *India and the Greek World*. Totowa, NJ.
- Sedley, D. (2007) *Creationism and its Critics in Antiquity*. Berkeley, Calif.
- Sharples, R. W., ed. (1998) *Theophrastus of Eresus. Commentary Volume 3.1: Sources on Physics (Texts 137–223)*. Leiden: Brill.
- Sider, D. (2002a) 'Demokritos on the weather', A. Laks, ed. *Qu'est-ce que la Philosophie Presocratique?* Lille: Presses Universitaires de Lille, 287–302.
- Sider, D. (2009) "The Orphic Poem of the Derveni Papyrus", I. Papadopoulou and L. Muellner, eds. *Classics. An Online Journal*. Issue 5: Proceedings of the Derveni Papyrus Conference: <http://chs.harvard.edu/wa/pageR?tn=-ArticleWrapper&bdc=12&mn=2653>.
- Swerdlow, N. M. (1969) "Hipparchus on the distance of the Sun," *Centaurus* 14, 287–305.
- Taub, L. (2003) *Ancient Meteorology*. London: Routledge.
- Theodossiou, E., Katsiotis, M., Manimanis, V. N., Mantarakis, P. (2010) "The Large Built Water Clock of Amphiaraeion," *Mediterranean Archaeology and Archaeometry* 10, 159–167.
- Thompson, D'Arcy W. (1918) "The Greek winds," *Classical Review* 32, 49–56.
- Todd, R. B. (1985) "The title of Cleomedes' treatise," *Philologus* 129, 250–261.
- Toomer, G. J. (1974) "Hipparchus on the distances of the Sun and Moon," *Archive for History of the Exact Sciences* 14, 126–142.
- Tortorelli Ghidini, M. (1989) "Nephele: una metafora orfica arcaica," *La Parola del Passato* 44, 29–36.
- Tortorelli Ghidini, M. (1991) "Due nuovi teonimi orfici nel papiro di Derveni," P. Borgeaud, ed. *Orphisme et Orphée*. Geneva, 249–261.

- Van Raalte, M. (1988) "The Idea of the Cosmos as an Organic Whole in Theophrastus' *Metaphysics*," in Fortenbaugh & Sharples 1988, 189–215.
- Van Raalte, M. (2003) "God and the nature of the world: the 'theological excursus' in Theophrastus' *Meteorology*," *Mnemosyne* 56, 306–342.
- Waerden van der, B. L. (1972) *Science Awakening II. The Birth of Astronomy*. Leiden.
- Weidemann, H. (1989) "Aristotle on inferences from signs," *Phronesis* 34, 342–51.
- West, M. (1983) *The Orphic Poems*. Oxford [частичный рус. пер. А. С. Афонасиной и Е. В. Афонасина: <http://www.nsu.ru/classics/plato/interest.htm>].
- Williams, G. (2005) "Seneca on winds," *American Journal of Philology* 126, 417–450.
- Афонасин, Е. В., Афонасина, А. С. (2015) «Герофил о пульсе», *ΣΧΟΛΗ (Schole)* 9, 93–104.
- Афонасин, Е. В., Афонасина, А. С. (2016) «Неоплатонический Асклепий», *ΣΧΟΛΗ (Schole)* 10, 260–280.
- Афонасина А. С., пер. (2011) «Вальтер Буркерт. Астрономия и пифагорейзм», *ΣΧΟΛΗ (Schole)* 5, 234–311.
- Афонасина, А. С. (2012) «Рождение гармонии из духа *tekhnē*», *ΣΧΟΛΗ (Schole)* 6, 58–67 (перепечатано с испр.: Афонасин, Афонасина и Щетников 2015, 67–77).
- Афонасина А. С. (2015) «Эмпедокл о дыхании», *ΣΧΟΛΗ (Schole)* 9, 353–362.
- Бронштэн, В. А. (1985) *Клавдий Птолемей*. Москва: Наука.
- Ван-дер-Варден, Б. Л. (1991) *Пробуждающаяся наука II: Рождение астрономии*. Пер. Г. Е. Куртика. Москва: Наука.
- Веселовский И. Н. (1961) «Аристарх Самосский – Коперник античного мира», *Историко-астрономические исследования* 7, 11–70.
- Володарский, А. И. (1976) «Астрономия в древней Индии», *Историко-астрономические исследования* 12, 237–251.
- Гаврюшин, Н. К. (1982) «Византийская космология в XI веке», *Историко-астрономические исследования* 16, 327–338.
- Гусейнов, Г. (1988) *Аристофан*. Москва.
- Дайчик, Л., Панасенко, А., Станкевич, Ф. (2013) *Яхтинг. Теоретический курс*. Москва.
- Диллон, Дж. (2002) *Средние платоники*. Пер. Е. В. Афонасина. Санкт-Петербург.

- Дильс, Г. (1934) *Античная техника*. Пер. и прим. М. Е. Сергеевко и П. П. Заваринского, под ред. и с предисловием С. И. Ковалева. Москва–Ленинград.
- Дитмар, А. Б. (1965) *Родосская параллель: Жизнь и деятельность Эратосфена*. Москва: Мысль.
- Жмудь, Л. Я. (1990) *Пифагор и его школа (ок. 530 – ок. 430 гг. до н. э.)*. Ленинград: Наука.
- Клименко, А. В. (1979) «Древнейшие определения размеров Земли», *Развитие методов астрономических исследований* 8, 70–83.
- Литасов, Ю. Д. (2011) *Вулканизм Земли и земной группы*. Новосибирск: Изд-во НГУ.
- Мамедбейли, Г. Д. (1961) *Основатель Марагинской обсерватории Насирэддин Туси*. Баку.
- Мелетинский, Е., сост. (1991) *Мифологический словарь*. Москва.
- Нейгебауер, О. (1968) *Точные науки в древности*. Пер. Е. В. Гохман. Москва: Наука.
- Ньютон, Р. Р. (1985) *Преступление Клавдия Птолемея*. Пер. Н. Б. Малышева. Москва: Наука.
- Пенроуз, Р. (2014) *Циклы времени*. Пер. А. В. Хачояна. Москва.
- Пигулевская, Н. В. (1951) *Византия на путях в Индию. Из истории торговли Византии с Востоком в IV–VI вв.* Москва–Ленинград.
- Пригожин, И. (2001) *Конец определенности. Время, хаос и новые законы природы*. Пер. Ю. Данилова. Москва–Ижевск.
- Проктор, Ян (1981) *Плавание под парусом. Ветер, волнение и течения*. Ленинград.
- Редин, Е. К. (1916) *Христианская топография Козьмы Индикоплова*. Москва.
- Рис, М. (2002) *Наша космическая обитель*. Пер. Н. А. Зубченко. Москва–Ижевск.
- Серебряный, С. Д. (1999) «Многозначное откровение Бхагавад-Гиты», *Древо индуизма*. Москва, 152–194.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

АФОНАСИН Евгений Васильевич – профессор Новосибирского государственного университета, ведущий научный сотрудник Института философии и права СО РАН, руководитель «Центра изучения древней философии и классической традиции», главный редактор журнала ΣΧΟΛΗ; изучал физику в Новосибирском университете, медиэвистику в Центрально-Европейском университете (Будапешт) и филологию в Оксфорде и Бостоне; специалист по истории античной философии (метафизика, наука и технология в древности); <http://www.nsu.ru/classics/afonasin/index.htm>.

АФОНАСИНА Анна Сергеевна – преподаватель Новосибирского государственного университета; изучала теологию в Алтайском государственном университете и философию в Новосибирском государственном университете; специалист по истории философии и истории религии, в том числе, буддизму и мистериальным практикам; изучает пифагорейскую традицию, защитила диссертацию о пифагорейской псевдоэпиграфике; <http://www.nsu.ru/classics/Anna/index.htm>.

ЩЕТНИКОВ Андрей Иванович – заместитель директора образовательного проекта ООО «Новая школа», Новосибирск; изучал физику в Новосибирском государственном университете; специалист по истории науки и инновационным методам обучения точным наукам; автор многочисленных работ по истории точных наук в древности; <http://www.nsu.ru/classics/pythagoras/index.htm>.



**ANCIENT COSMOS.**  
**ESSAYS ON ASTRONOMY AND COSMOLOGY IN ANTIQUITY**  
TRANSLATIONS, COMMENTARIES AND STUDIES BY  
EUGENE AFONASIN, ANNA AFONASINA AND ANDREY SCHEJNIKOV

The book contains a number of studies and translations concerned with various aspects of ancient astronomy, cosmology, meteorology, geography and the theory of measuring.

Its first part contains Russian translations of three most prominent ancient astronomy textbooks, Geminus' *Introduction to the Phenomena*, Cleomedes' *On the Circular Motions of the Celestial Bodies*, and Theon of Smyrna's *The Mathematics Useful for Understanding Plato*, all prepared by Andrey Schetnikov.

The *Introduction to the Phenomena* (*Elementa astronomiae*) of the Greek mathematician and astronomer Geminus of Rhodes (Γεμῖνος ὁ Ῥόδιος, fl. c. 70 BC) is a manual, based on the works of earlier astronomers such as Hipparchus. It treats the following general subjects: the zodiac; the motion of the Sun; the constellations; the celestial sphere; days and nights; the risings and settings of the zodiacal signs; calendars; phases of the Moon; eclipses; star phases; terrestrial zones and geographical places; and the uselessness of the stars for making weather predictions.

In two volumes of his *On the Circular Motions of the Celestial Bodies* Cleomedes criticizes the Epicureans and approves of the Stoics. The work is valued for preserving much of Posidonius' lost writings on astronomy. Cleomedes accurately discusses lunar eclipses, notes that the absolute size of many stars may exceed that of the Sun, argues that the Sun appears farther away on the horizon than in the zenith, and therefore larger (since its angular size is constant). This book is the original source for the well-known story of how Eratosthenes measured the Earth's circumference.

Astronomical sections of the *Mathematics Useful for Understanding Plato* by Theon of Smyrna (the 2nd c. CE), a Greek mathematician, strongly influenced by the Neo-Pythagorean school of thought, also contain material taken from early authors, such as Thrasyllus (the beginning of the 1st c. CE), Adrastus (the end of the 1st c. CE). The purpose of Theon is to provide the reader interested in Plato

with necessary aids, useful for understanding scientific background of Pythagorean and Platonic philosophy. In its present form the treatise deals with arithmetic and numerology (book I, section 1), musical theory (book I, section 2), and astronomy (book II). The treatise contains a remarkably detailed description of epicycles and other mathematical models, useful for astronomy.

The second part of the book consists of five essays. In the first essay, Andrey Schetnikov reconstructs and illustrates the ways ancient astronomers measured distances to removed celestial objects. Two attachments are devoted to al-Biruni's and early modern measurements of the distances to the Sun and the Moon.

In the second essay, entitled *Spherical Earth: From the Ancient Greeks to the period of the great geographic discoveries*, the same author deals with the origin and late development of the spherical Earth's doctrine in ancient Greece, as well as how it was assimilated in other cultures that came into the contact with Hellenistic culture directly or through a chain of tradition. Special attention is paid to the methods of mathematical geography, which allow to measure the circumference of the globe and to determine the coordinates of geographical points on its surface.

In the third essay, entitled *Measuring Time in Antiquity. Clepsydra and its Peculiarities (on the basis of literary testimonies and archeological data from Amphiarion)*, Anna Afonasin discusses an episode in the universal history of metrology and standardization. Based on literary testimonies and archeological data the author first outlines the history of development of various types of the water clocks, clepsydra. Special attention is paid to the usage of clepsydra in public life (esp. in legal proceeding) and in medical practice. Then, considering the massive water clock from the sanctuary of the healer-god Amphiaraus in Oropos author shows that in the 4th cent. BCE the water clocks became an essential part of social life, and demonstrates the ways they calibrated the device according to a 24-hours scale. The author suggests that the massive water clock, designed for continuous measuring of time, subdivided at equal hours, was built at the sanctuary of Amphiaraus for medical purposes. Such hypothesis can be confirmed by a series of passages from the Hippocratic corpus, where the word "hour" is actually introduced, as well as by two more testimonies from the medical practice of Herophilus and Galen.

The fourth essay (by Eugene Afonasin) deals with ancient meteorology. Its author focuses on archeological data and specialized works on the subject (most-

ly, but not exclusively, these by Aristotle, Theophrastus and Seneca). We see that Theophrastus frequently professes ideas that would surprise the philosopher of Stagira. For instance, the student of Aristotle frequently insists that the kosmos is a living and ordered universe (the whole), and its innate movement is something which cannot be explained with the help of hand-made teleological constructions, such as the first mover. The analysis of Theophrastus' (Syriac) *Meteorology* and a selection of the fragments of his lost scientific works is supplemented by some observations based on his *Metaphysics*.

The fifth essay by the same author – *Demiurge in the Ancient Cosmogony* – begins with a brief survey of the Early Greek cosmogonies of Pherecydes of Syros and of the Orphics (the latter, on the basis of the Derveni papyrus). The major concerns are the figure of Chronos and the demiurgic activity of Zeus. Ancient cosmogony is compared with the contemporary theory of time by I. Prigogine, who, not unlike the Ancients and in contrast with the standard cosmological theory of the Big Bang, thinks that Time did not originate with our world and will not end with it. Then the author examines the *kybernētēs* metaphor and the ideas, associated with it in the Ancient philosophy against the background of a broader literary tradition.

The work will be useful for students of Ancient science as well as for a wider readership, including those scholars and students who are interested in Ancient philosophy and culture. The texts are illustrated and supplemented with a select bibliography.



