

Н. НИКОЛОВ, В. ХАРАЛАМПИЕВ

ЗВЕЗДОЧЕТЫ ДРЕВНОСТИ



ИЗДАТЕЛЬСТВО · МИР ·

ЗВЕЗДОЧЕТЫ ДРЕВНОСТИ



Звездочеты древности

Проф. Никола Николов, Владимир Харалампиев

ЗВЕЗДОБРОЙЦИТЕ НА ДРЕВНОСТТА

Второ основно преработено издание

Издателство «Наука и изкуство»
София, 1986 г.

Н. НИКОЛОВ, В. ХАРАЛАМПИЕВ

ЗВЕЗДОЧЕТЫ ДРЕВНОСТИ



Перевод с болгарского
канд. физ.-мат. наук Е.А.Колотилова
под редакцией
д-ра физ.-мат. наук П.В.Щеглова



МОСКВА • МИР • 1991

ББК 22.61
Н63
УДК 52(091)

Николов Н., Харалампиев В.
Н63 Звездочеты древности: Пер. с болг. —
М.: Мир, 1991. — 296 с., ил.
ISBN 5-03-001055-6

В книге болгарских астрономов и популяризаторов науки излагается история зарождения астрономии у древних народов и ее развития вплоть до середины XVI в. Приводятся основные сведения о видимом движении небесных тел, рассматриваются календарные системы разных народов, а также происхождение названий созвездий.

Для всех, кто интересуется историей астрономии.

Н $\frac{1605010000 - 083}{041(01)-91}$ 49 — 91

ББК 22.61

Редакция литературы по физике и астрономии

ISBN 5-03-001055-6

- © Никола Стефанов Николов
Владимир Александров Харалампиев
1986 г.
с/о Jusaator, Sofia
- © перевод на русский язык, Колотил
лов Е. А., 1991

ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА ПЕРЕВОДА

Погружаться в древний период истории астрономии интересно, но в то же время трудно и рискованно. Широкий кругозор, хорошее знание астрономии, высокая общая культура и чутье историка — все эти качества необходимы специалистам, работающим в этой области. И действительно, нелегко разобратся в психологии наших далеких предков, из которых одни превращали науку о небе в своего рода религию, рассматривая наблюдения небесных тел как служение богам, а другие, не мудрствуя лукаво, находили в расположении светил подробные ответы на самые различные практические вопросы, возникающие в повседневной жизни. Несмотря на все достижения цивилизации, природа человека остается неизменной, и сегодня, как и тысячи лет назад, звездное небо своей таинственной глубиной притягивает взоры миллионов людей по всей планете, являясь источником неповторимых эмоций и глубокого эстетического наслаждения.

Именно поэтому научно-популярные книги по астрономии, несмотря на большие тиражи, сразу же становятся библиографической редкостью. Не избежала этой участи и книга болгарских авторов Н. Николова и В. Харалампиева, русский перевод 2-го издания которой мы предлагаем вниманию читателя. Н. Николов — профессор кафедры астрономии Софийского университета, а В. Харалампиев — известный болгарский педагог и популяризатор науки. Очевидно, их союз оказался плодотворным, поскольку им в полной мере присущи те качества, о которых говорилось выше. И это вполне закономерно, ибо Болгарии свойственна высокая астрономическая культура. В этой небольшой стране помимо университетской астрономической кафедры и отделения Академии наук существует более десяти так называемых народных обсерваторий, которые принадлежат системе народного просвещения и ведут как научную, так и просветительскую работу.

Есть все основания считать, что и в нашей стране книга Н. Николова и В. Харалампиева будет иметь такой же успех. Написанная простым и доступным языком, она привлечет внимание всех читателей, интересующихся вопросами происхождения науки. Изложенные в ней сведения, объясняющие видимую картину движения небесных тел, несомненно, будут полезны школьникам. При переводе мы ограничились исправлением мелких неточностей и опечаток.

П. В. Шеглов

ПРЕДИСЛОВИЕ К РУССКОМУ ИЗДАНИЮ

При подготовке первого болгарского издания книги «Звездочеты древности» ее авторы руководствовались двумя основными идеями. Во-первых, история астрономии неотделима от самой этой науки, так что астрономию лучше поймет тот, кто знает и ее историю. Во-вторых, астрономия зарождалась и делала свои первые шаги вместе с возникновением и развитием человеческой культуры, поэтому, не ограничиваясь сухим изложением истории науки о небесных телах, повествование должно касаться и становления общей культуры.

В связи с выходом книги на русском языке авторам хотелось бы сказать следующее. Во-первых, они испытывают чувства радости и гордости, потому что каждый болгарский автор издание его книги в Советском Союзе считает за честь. Во-вторых, в той или иной степени они считают себя учениками советской астрономической школы. Один из них (Н. С. Н.) был аспирантом в Государственном астрономическом институте им. П. К. Штернберга при Московском университете, и его научные работы тесно связаны с советской астрономией и ее представителями. Другой автор, хотя и не учился в СССР, в своей работе постоянно использовал советские книги и также считает себя косвенно принадлежащим советской школе. И наконец, в-третьих, авторы осознают, что передача их книги в руки советского читателя — событие для них весьма ответственное. Они знают, что те, кто будет читать эту книгу (а можно полагать, что это будут не только любители астрономии, т. е. люди разных специальностей и интересов, но и профессионалы), отнесутся требовательно и критически к ее содержанию. Поэтому авторы будут благодарны тем из читателей, кто сообщит им свои конструктивные замечания и пожелания — либо непосредственно, либо через издательство «Мир».

Н. Николов

В. Харалампиев

ПРЕДИСЛОВИЕ

Первое издание книги «Звездочеты древности» вышло в свет в 1969 г. после таких событий, как запуск на орбиту Советским Союзом первого искусственного спутника Земли в 1957 г. и первый полет в космос Юрия Гагарина в 1961 г. Однако еще до выхода книги стало ясно, что надо думать о ее переработке и новом издании. И не только потому, что после первого издания человек ступил на Луну и интерес читателей к астрономической литературе значительно возрос. Были и другие причины.

В первом издании авторы не написали ничего про астрономию в древней Болгарии. Это серьезный недостаток для книги, посвященной астрономии древности. Кроме того, появилась новая научная дисциплина, изучающая самые ранние астрономические познания у людей каменной и начала бронзовой эпох. Позднее она стала именоваться археоастрономией, поскольку включает исследование астрономического содержания археологических памятников.

Интерес, проявленный болгарскими читателями к первому изданию книги, заставил авторов начать подготовку к новому. Были написаны новые главы, а также внесены поправки в старый текст. Эта работа оказалась нелегкой, в частности, потому, что один из авторов в прошедшие 15 лет занимался в основном современной астрономией, поэтому переход к глубокой древности представлял для него известную трудность. Но в конце концов все кончается, и сейчас болгарский читатель держит в руках второе, расширенное и переработанное издание книги.

Сказанное выше уже дает определенное представление о том, чем новое издание отличается от старого. Дополнительная третья глава характеризует разнообразное содержание быстро развивающейся археоастрономии. Четвертая глава (также дополнительная) содержит описание наиболее известного археоастрономического памятника, исследование которого, с точки зрения астронома, сыграло важную роль, выделив археоастрономию как новую отрасль на стыке наук.

Древней болгарской астрономии посвящены две новые главы. Одна из них, девятая, — о праболгарском календаре, имеющем все признаки довольно совершенной системы счета времени. Другая, шестнадцатая глава, завершающая новое издание книги, посвящена астрономическим сведениям из книги Иоанна Экзарха. Восьмая глава о древней китайской астрономии в

сущности также является новой. Переписана также десятая глава об астрономии майя и других древних народов Нового Света. Значительные дополнения, отражающие новые данные, появившиеся в литературе, внесены в седьмую главу, посвященную астрономическим знаниям народов Древней Месопотамии; аналогичные изменения коснулись и пятой главы о Древнем Египте. Кроме того, были добавлены по возможности некоторые мифы древних народов, причем это было сделано по двум причинам. Во-первых, эти мифы были тесно связаны с древней астрономией (не только содержание, но и само их существование рассматривается как начало человеческой культуры). Во-вторых, как и современная астрономия в наши дни, они играли большую роль в формировании мировоззрения, отвечая на вопросы о происхождении и природе всего окружающего.

Перечисление сделанных дополнений свидетельствует о том, что перед читателями — практически новая книга. Однако несколько глав — от одиннадцатой до пятнадцатой включительно — оставлено почти без изменений. Дело в том, что и в новом издании авторы остались верны принципам, которыми руководствовались свыше десяти лет назад. Они вовсе не претендуют на исчерпывающее изложение истории астрономии древнего мира. Для выполнения такой задачи необходим более полный и систематический рассказ о развитии древней астрономии. Авторы же в своей работе о становлении астрономии стремились прежде всего передать очарование, свойственное этой самой древней из наук о природе. Непременное условие здесь, конечно, доступность изложения. Поэтому книга дополнена современными объяснениями астрономических явлений, которые отсутствовали в первом издании, поскольку тогда предполагались известными читателю. Авторы надеются, что эта книга о волнующих первых шагах науки о звездах и одновременно о первых шагах человеческой культуры понравится читателю.

Авторы

Астрономия прежде всего из-за смены времен года абсолютно необходима паствушеским и земледельческим народам.
Ф. Энгельс. Диалектика природы

ГЛАВА ПЕРВАЯ

БИБЛИОТЕКА АШШУРБАНИПАЛА

Остин Генри Лейярд ищет сокровища древности

В 1849 г. в Мосул прибыл Остин Генри Лейярд. Официально он был английским консулом в Стамбуле, увлекающимся охотой на медведей, а на самом деле представлял английскую разведку. Восток — близкий и далекий, с его экзотикой и несметными богатствами — веками привлекал взгляды людей. Путешественники и авантюристы, искатели легкой наживы и агенты английской и французской разведок толпами прибывали в загадочные страны ради своих махинаций или ради текущего под песками арабских пустынь черного золота — нефти. Внешне они казались мирными торговцами, но за ними всегда тянулся кровавый след раздора между арабскими племенами. Они хорошо усвоили и прекрасно применяли на практике римское правило «разделяй и властвуй», а когда и это не помогало, прибегали к грубому насилию и неприкрытому грабежу по праву сильного.

Англичанин, однако, имел и другие интересы. Дважды годами раньше он был в этих местах и занимался раскопками. Хотя результаты были более чем ободряющими — был раскопан древний город Калах в Северной Месопотамии и открыто пять древних дворцов времен ассирийских царей, — они его не удовлетворили. Подобного достигали исследователи и до этого. Тридцатью годами ранее англичанин Клавдий Джеймс Рич провел раскопки части холма Куюнджик, расположенного рядом с Мосулом на берегу реки Тигр. Вездесущая холера прервала его работу, но незадолго до смерти он отправил в Британский музей в Лондон ящик с материалами. Спустя год француз Бота, исследуя холм около села Хорсабад, открыл пригород древней Ниневии — селение Дур-Шарукин. Именно Ниневия овладела умом Лейярда. При раскопках в Калахе он

открыл выдающиеся памятники древнего искусства, обнаружил огромные статуи крылатых пятиногих человекобыков и человекольвов. Лейярд нашел также оружие и домашние предметы древних ассирийцев, медные, бронзовые, железные и стеклянные, но это его не удовлетворяло, так как подобное было и у Боты. Оставалась мечта — открыть Ниневию, «логово львов» и столицу страшных ассирийских царей, — Ниневию, в которой было «торговцев — как звезд на небе, князей — как саранчи и военачальников — как комаров». А какие богатства могут оказаться в исчезнувшей, погребенной под песками древней столице! Даже если они не найдутся, слава об открытии увековечит его имя.

За несколько дней до окончания сезона раскопок предприимчивый англичанин отправил группу рабочих на холм Куюнджик, и тут им помог случай. В самом начале работы они раскопали портал, охраняемый двумя крылатыми чудовищами-чело­векобыками, и несколько комнат дворца, сильно пострадавшего от большого пожара. Поэтому в октябре 1849 г. Лейярд со своим помощником Расамом вернулся на холм Куюнджик и продолжил раскопки сгоревшего дворца. Были раскопаны две новые комнаты, пол которых был просто засыпан глиняными плитками. Различные по размерам и форме, чаще всего квадратные, все они с двух сторон были покрыты странными клиновидными знаками. Попадались и цилиндры, напоминающие бочонки, с такими же знаками или разукрашенными фигурками. И в предыдущих раскопках в Калахе Лейярд имел дело с глиняными плитками и цилиндрами, но-никогда они не встречались в таком огромном количестве, сваленные в одном месте, — пол комнат был покрыт ими слоем толщиной в полметра. Большинство табличек хорошо сохранились, часть оказались разбитыми, но при внимательном поиске нередко находилась вторая половина разбитой вещи. Лейярд решил, что ко всему остальному, что он намеревался отправить в Британский музей в Лондон, следует добавить и несколько ящиков со старинными глиняными табличками.

Спустя несколько лет Расам, теперь уже начальник археологической экспедиции, наткнулся в противоположном конце холма Куюнджик на второй, почти полностью сохранившийся дворец. И здесь снова повторилось то, что ранее озадачило Лейярда, — во всех комнатах дворца лежал толстый слой хорошо сохранившихся глиняных табличек. Но на них опять не обратили нужного внимания: так много прекрасных образцов

древнего искусства предстало перед глазами археологов, что невзрачные глиняные таблички не произвели никакого впечатления. Никто и не предполагал, что клиновидные знаки скрывают за собой культуру, быт и государственное устройство многих народов четвертого тысячелетия до нашей эры вплоть до гибели Ниневии. Сколько раз ошибался человек, не распознав ценное содержание за невзрачной внешностью!

«Екал Ашшурбанапла, шар кишати, шар мат Ашур»

Ко времени, когда Расам отправил в Англию последние ящики с ассирийскими сокровищами, расшифровка клиновидных знаков шла уже полным ходом. Ими заинтересовался англичанин Джордж Смит, гравер, ставший затем видным ассириологом. Он прочитал множество надписей, а затем и сам пятнадцать лет спустя после Расама отправился в Ниневию. Но он не искал крылатых человекобыков или золотые сокровища, нет, его интересовали глиняные плитки, оставленные Расамом и Лейярдом под пылью и песком.

Центром своей деятельности Смит выбрал дворец, в котором Лейярдом были найдены первые таблички Ниневийской библиотеки. Шестьсот хорошо проинструктированных рабочих, тщательно просеивая десятки тонн земли, обнаружили тысячи и тысячи глиняных табличек.

Смит, тогда уже известный ученый, хотя и самоучка, с первого взгляда оценивал каждую новую табличку. Чего только там не было: финансовая отчетность о торговле землей, рабами и продуктами, литературные памятники — легенды и сказки, математика, астрономия, медицина и еще многое — огромное культурное богатство, вобравшее в себя знания людей того времени!

На каждой табличке Джордж Смит встречал всегда одну и ту же надпись: «Екал Ашшурбанапла, шар кишати, шар мат Ашур», что переводилось как «Дворец Ашшурбанипала, царя Вселенной, царя Ассирии» (рис. 1). Именно Ашшурбанипал



Рис. 1. «Екал Ашшурбанапла, шар кишати, шар мат Ашур», или в переводе «Дворец Ашшурбанипала, царя Вселенной, царя Ассирии».

собрал десятки тысяч табличек — огромную библиотеку, соперничать с которой смогла спустя века только Александрийская библиотека.

На многих табличках Смит обнаружил еще одну надпись: «Кима лабиришу шатирма бари» — «Переписано из старых источников и сверено», что открыло тайну библиотеки. Ассирийцы были воинственными людьми и охотнее брали в руки меч и копье, чем небольшую острую палочку, которой можно писать на мягкой, еще не побывавшей в печи глиняной пластинке. Их жрецы не оставили никаких сведений о древней науке. Однако грозный Ашшурбанипал, последний из великих ассирийских царей, задумал обогатить свою библиотеку. Он разослал писарей (как правило, хорошо образованных людей) по своей огромной стране и за ее пределы, чтобы те добросовестно переписали древние книги, сохранившиеся еще от шумеров и эламитов.

Кратко об Ассирии и Вавилоне

Ашшурбанипал царствовал с 669 г. по 633 г. до н. э. От отца Асархаддона ему досталась в наследство огромная по территории держава, простирающаяся от Ирана на востоке до Средиземного моря на западе и от Закавказья на севере до Персидского залива и Эфиопии на юге. Однако его брат, поставленный отцом на престол в Вавилоне, поднял восстание против господства Ассирии. Ашшурбанипал разгромил восставших и снова подчинил себе великий город Вавилон. В тексте, найденном среди развалин столицы Ниневии, чувствуется явное торжество: «Сорок царских городов, большое число малых сел и 12 округов в Эламе — все это я завоевал, разрушил, опустошил и сжег дотла». И этот же разрушитель и поджигатель оставил бесценную библиотеку глиняных табличек, уцелевшую и через века дошедшую до нас. Он, по-видимому, чувствовал, что будет последним правителем Ассирии. Всего лишь через два года после него Ниневия была разрушена объединившимися войсками покоренных ранее Мидии и Вавилона, а 605 г. до н. э. стал годом окончательной гибели Ассирии.

Ашшурбанипал управлял Ассирией в конце ее существования. Свою историю страна начала от древнего города-государства Ашшур, расположенного по течению реки Тигр на 200 км южнее Ниневии. Но по-настоящему сформировалась она лишь около 1500 г. до н. э., когда была захвачена северная часть Месопотамии — Двуречье, как часто называют равнину

между Тигром и Евфратом. Самые старые поселения в этой части света, относящиеся к 4-му тысячелетию до н. э., были созданы шумерами — народом, который занимался земледелием, скотоводством, охотой и рыболовством. В начале 3-го тысячелетия до н. э. здесь стал применяться труд рабов, послуживший главным источником благосостояния. В это время в среднем течении реки возникли небольшие обособленные города — Урук, Киш, Лагаш и другие. В XXVIII — XXVII вв. до н. э. в страну вторглись семитские племена — аккады. Их царь Саргон (XXIV в. до н. э.) основал город Аккад и объединил все малые города в одно централизованное рабовладельческое государство. В его время началось укрепление берегов рек и создание обширной оросительной системы. В конце XXIII в. до н. э. аккадское государство было покорено союзом горных племен, но через некоторое время шумеры и аккады под предводительством царей III Урской династии изгнали пришельцев. Рабовладельческая держава становилась все богаче, ведя войны со всеми соседними государствами ради приобретения рабов. В конце XXI в. до н. э. эламиты — племя с восточных берегов Персидского залива — разорили Ур, а затем страной завладели амориты, пришедшие из центральной части Арабского полуострова, которые поселились в городах. Постепенно сливаясь с местным аккадским населением, они восприняли и его язык, ставший официальным. Старый шумерский язык использовался все реже, и только в религиозной письменности. Населению стали раздавать царские земли, началось развитие ремесел.

Особое положение в начале 2-го тысячелетия до н. э. занял Вавилон. В XVIII в. до н. э. царь Хаммурапи сломил сопротивление всех своих соседей и укрепил положение вавилонского государства. В конце XVI в. до н. э. в страну нахлынули касситы, продержавшиеся здесь до конца XII в. до н. э.

В начале 1-го тысячелетия до н. э. в Двуречье с востока и юга проникли халдеи, эламиты и ассирийцы, под властью которых Вавилон находился около трех столетий. В конце VII в. до н. э. халдеи изгнали ассирийцев и основали Нововавилонское царство. Оно достигло наибольшего расцвета при правлении Навуходоносора II (605 — 562 гг. до н. э.). В царствие Набонида (556 — 539 гг. до н. э.) войска персидского царя Кира овладели Вавилоном и положили конец Вавилонскому государству. Аккадский язык начал вытесняться арамейским и к I в. до н. э. вообще перестал употребляться.

Год за годом во дворце Ашшурбанипала копились тысячи и тысячи глиняных табличек, из которых наиболее важные обжигались в огне, а остальные просто высушивались на солнце. На каждой пластинке ставилось название книги (как правило, первые два-три слова из первой таблички), а также номер (т. е. страница книги). Таблички размещались на полках в строгой последовательности, которая начиналась специальным списком, позволяющим найти нужную глиняную книгу. Например, семь табличек, на которых был записан миф о сотворении мира «Энума элиш» («Когда там наверху...») обозначались «Энума элиш I», «Энума элиш II» и т. д. Книги размещались по отраслям знаний, о чем свидетельствуют найденные отдельные таблички с надписями: медицина, астрономия, математика и т. д.

Как расшифровывалась клинопись

Сейчас клинопись читается сравнительно легко, но, чтобы достигнуть этого, нужно было пройти долгий и интересный путь расшифровки загадочной письменности.

Начался он в двадцатые годы XVII в., когда итальянский путешественник Пьетро де ля Вале, посетив древнюю столицу персидских царей Персеполь, перерисовал и доставил в Европу несколько клинописных надписей, обнаруженных на стенах амфитеатра. Первый опыт расшифровки старинной грамоты был предпринят датчанином немецкого происхождения Карстеном Нибуром лишь во второй половине XVIII в. Его вывод состоял в том, что клиновидные знаки служат основой трех различных параллельных систем письменности, простейшая из которых содержит 42 знака.

Затем появилась мысль о староперсидской природе надписей (все сказанное пока не относится к языку клинописи на табличках, найденных среди развалин древней Ниневии). В XIX в. учитель древнегреческого и латинского языков немец Георг Фридрих Гротенфенд, исходя из некоторых остроумных предположений, смог определить девять знаков староперсидской клинописи. Ему бросилось в глаза, что во многих текстах встречается одно и то же сочетание знаков, к тому же неоднократно повторяющееся и в отдельном тексте. Если оно означало слово «царь», то при нем обязательно должно стоять имя правителя, имя его отца и далее перечисление всех правителей данной династии. Родословная персидских царей всех династий

тогда уже была известна. Гротенфенд, анализируя тексты таким образом, смог прочитать имена Дария и Ксеркса и имя отца Дария — Гистапса. Итак, были разгаданы первые девять знаков, которые содержались в слове «царь» и в указанных собственных именах. Постепенно исследователи расшифровывали и все остальные знаки староперсидской письменности.

Независимо от Гротенфенда успеха в этом деле в тридцатые годы XIX в. достиг английский офицер Генри Роулинсон, обнаруживший клинописные тексты на скале Бехистун близ г. Хамадан в Иране. Роулинсон тщательно скопировал ставшую затем знаменитой Бехистунскую надпись и разгадал 18 знаков персидской клинописи.

Итак, еще в первой половине XIX в. успех в изучении староперсидского языка был налицо. Что же касается глиняных табличек, обнаруженных Лейярдом в древней Ниневии и им подобных, найденных на месте Древнего Вавилона, то система их письма сильно напоминала одну из трех, использованных в староперсидских текстах. Когда все три были расшифрованы, появился ключ и к пониманию клинописи Древней Месопотамии.

Однако сходство оказалось во многом лишь внешним, принципиальным (т. е. в структуре языка), и прочтение древних клинописей Двуречья потребовало преодоления немалых трудностей. Следует заметить, что звучание древневавилонских знаков неизвестно; в изучаемой клинописи имеются знаки как для слогов, так и для целых слов. Более того, одно и то же слово может быть написано одним знаком, сочетанием словесных и слоговых знаков или только слоговыми знаками. Например, «царь» — на древнемесопотамском «шарру» — писалось несколькими способами: «шар-ру» (двумя знаками), «ша-ар-ру» (тремя знаками) и «шарру-ру» (двумя знаками), которые равноправны, т. е. слово читается одинаково. Кроме того, в древневавилонской письменности в зависимости от контекста один и тот же знак мог читаться по-разному, но были и различные знаки, звучащие одинаково. Следовало учитывать вероятную изменчивость знаков в зависимости от времени и местности. Учитывая характерные особенности древнемесопотамского клинописного языка, можно было считать его по грамматической структуре подобным семитским языкам.

Однако, несмотря на все трудности расшифровки древнего языка Двуречья, уже к середине прошлого века чтение написанных на нем текстов стало едва ли не подобным чтению на сов-

ременных языках — достаточно знать азбуку и структуру. В 1857 г. Азиатская ассоциация в Лондоне провела следующий эксперимент. Четырем известным ассирологам, специалистам по истории и культуре Древней Месопотамии, дали в запечатанных конвертах одинаковый клинописный текст с просьбой его перевести, причем каждый знал лишь о своем задании. Эксперимент был предпринят потому, что в те времена ассириология имела не только восторженных приверженцев, но и скептиков, твердивших о произвольном и тенденциозном толковании клинописей. Результат эксперимента позволил отвергнуть их нападки; все четверо — Роулинсон, Хинкс, Оперт и Фокс-Талбот — прочитали полученный текст практически одинаково.

Анализ языка исчезнувших народов Двуречья показал, что по своей грамматической структуре он сходен с некоторыми другими древними семитскими языками, например с древним ивритом. Язык клинописных знаков называют теперь аккадским, но употребляются также названия «ассирийский», «ассиро-вавилонский» и т. д.

Еще в начале исследований было замечено, что некоторые тексты не соответствуют правилам аккадского языка древнего населения Двуречья. Тогда уже упоминавшийся выше Хинкс предположил, что они написаны на языке более древнего населения Двуречья — шумеров; согласно Хинксу, это также язык идеограмм, украшающих глиняные таблички с аккадскими надписями. Каждая такая идеограмма выражала целое слово; это была уже другая система языка, отличная от аккадской. Были найдены словари, связывающие идеограммы с аккадским языком, и проблема расшифровки языка самых древних жителей Месопотамии — шумеров была решена. Что же касается третьей системы письменности, запечатленной на глиняных табличках, то она представляла собой язык соседей шумеров, населявших обширную местность Элам к юго-востоку от Месопотамии (рис. 2).

Ценность прочитанной таким образом библиотеки Ашшурбанипала очень велика, так как в ней могущественный ассирийский правитель собрал не только энциклопедию своего времени, но и написанное в древних книгах за много веков до него. Посмотрим, что же содержит астрономический раздел этой библиотеки. Вот перед нами древний учебник — справочник, в котором есть сведения о звездах, Солнце, Луне и планетах. Здесь изложены не только представления времен Ашшурбанипала и материалы древневавилонских «изданий». На других

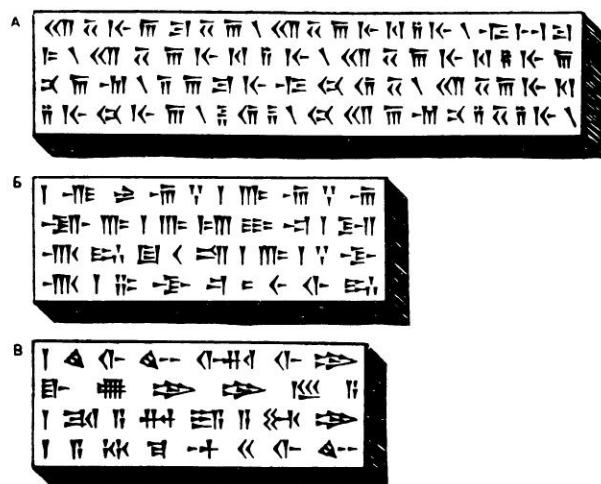


Рис. 2. Один и тот же текст, написанный персидскими (А), эламскими (Б) и вавилонскими (В) письменными знаками.

пластинках находим данные о делении года на месяцы, недели и дни, т. е. древний календарь. Ученые установили, что еще в XVIII в. до н. э. вавилонский царь Хаммурапи в своем своде законов уделил место и календарю. Таким образом, за восемнадцать столетий до начала нашей эры вавилоняне располагали достаточными астрономическими сведениями для составления календаря. Археологи нашли упоминания об астрономических наблюдениях и в текстах древних письменных памятников Двуречья, дошедшие до нас со времен первых шумерских городов Лагаш и Ур (3000 лет до н. э.).

В дальнейшем мы более подробно остановимся на представлениях древних народов Двуречья о небе и небесных телах. Мы увидим, что почти одновременно в других местах, в частности в Древнем Египте, тоже накапливались астрономические знания. Все это мы получили в наследство благодаря письменности старых цивилизаций, точнее сказать, через ее памятники, которые, минуя превратности времени, попали в руки современной науки. Но разве народы, жившие на Земле еще в те доисторические времена, когда письменности не существовало, не наблюдали небо, не следили за движением космических тел и не знали, какие явления связаны с этими телами? Естественно

предположить, что они также накапливали данные таких наблюдений, из которых со временем выкристаллизовались зачатки астрономии. Но насколько оправданно подобное предположение об астрономических познаниях самых древних людей? В последние 20 лет над этими вопросами трудятся специалисты, работающие в новом направлении — археоастрономии. Именно первым шагам астрономии будут посвящены следующие главы; а затем мы вновь обратимся к древним цивилизациям, оценивая их вклад в познание Вселенной.

... и в первобытном обществе, и в более поздних формациях потребности материальной жизни неизбежно привели к зарождению примитивной астрономии, т. е. к выявлению закономерностей видимого движения небесных светил...

Б. В. Кукаркин [33]

ГЛАВА ВТОРАЯ ПЕРВЫЕ ШАГИ АСТРОНОМИИ

Как полуголые люди открывали для себя Солнце

Как много тайн скрывала природа от первобытного человека! Яркая молния раздирала свинцово-серое небо, а обрушивающийся следом грохот заставлял сжиматься от страха сердца наших далеких предков. Гремящий водопад, соседствующий с пещерой, представлялся божеством, для умиротворения которого нужно было приносить жертвы. Утром вставало Солнце, согревало продрогшее тело, пробуждало к жизни растения и животных, а вечером опускалось за далекие холмы. Ночью над головой светила бледная Луна и мерцали звезды. Многолетний опыт полуголого еще человека подсказывал ему связь между Солнцем и ритмической сменой дня и ночи. Естественно, в голове того человека не было и намека на мысль, что причина кроется во вращении Земли вокруг своей оси, в результате которого Солнце последовательно освещает разные участки земной поверхности. Время суток — ночь или день — в данном месте зависит от того, как это место расположено по отношению к Солнцу. Однако первобытный человек был еще очень далек от мысли о шарообразности Земли, поверхность которой представлялась ему огромной плоской равниной.

Наши далекие предки несомненно ощущали и другую цикличность, связанную с Солнцем, — чередование времен года, т. е. зимы, весны, лета и осени. Зимой диск Солнца едва виден сквозь облака, Земля покрыта снегом и льдом, растения и некоторые животные спят глубоким сном. Через некоторое время Земля начинает пробуждаться. Толстая пелена облаков уже не скрывает Солнце, его теплые лучи растапливают льды и зовут к жизни набухающие почки растений. Время пробуждения природы сменяется знойным летом, затем листва опадает и холод снова сковывает Землю. Смена дня и ночи и годичный

цикл оказывают самое непосредственное влияние на жизнь первобытного человека, при этом и вид Луны на ночном небе периодически меняется. Наблюдая Солнце и Луну в течение многих лет и поколений, человек начинает искать связь своей жизни с тем, что видит на небе. Со временем от кочевого образа жизни, когда охота на диких животных является единственным способом пропитания, человек переходит к оседлости. Около жилищ появляются первые небольшие участки обработанной земли и домашний скот. Но такой образ жизни неразрывно связан со сменой времен года, и поэтому человек начинает сознательно следить за тем, что происходит с Солнцем и Луной.

Почему происходит смена времен года

Древние люди рано или поздно подметили, что смена погодных сезонов определенно связана с высотой Солнца над горизонтом: чем большей высоты достигает оно при своем суточном движении, тем продолжительнее день и тем дольше греют солнечные лучи. При этом было установлено, что от высоты Солнца в полдень зависит положение точек его восхода и захода на горизонте. Другими словами, с полуденной высотой и сезоном явно связан азимут точек восхода и захода: весной и осенью это соответственно восток и запад, летом точка восхода перемещается к северо-востоку, а точка захода — к северо-западу, а зимой наоборот — соответственно к юго-востоку и юго-западу.

Как хорошо известно, смена времен года обусловлена тем, что ось вращения Земли не направлена перпендикулярно плоскости земной орбиты (рис. 3). Угол наклона составляет около $66,5^\circ$, причем он сохраняется независимо от орбитального движения нашей планеты. Есть два положения Земли на орбите, при которых солнечные лучи падают отвесно на околоэкваториальную поверхность земного шара. Эти положения соответствуют по нашему календарю датам 21 марта и 23 сентября: тогда Солнце восходит точно на востоке и заходит точно на западе, причем его полуденная высота над горизонтом равна среднегодовому значению. Она зависит от географической широты места (т. е. от близости к экватору) — чем меньше широта, тем выше Солнце в полдень; для жителей экватора наше светило поднимается на 90° над горизонтом, в то время как на полюсах угол подъема, можно сказать, равен нулю. Для широт Болгарии 21 марта и 23 сентября (эти дни называются

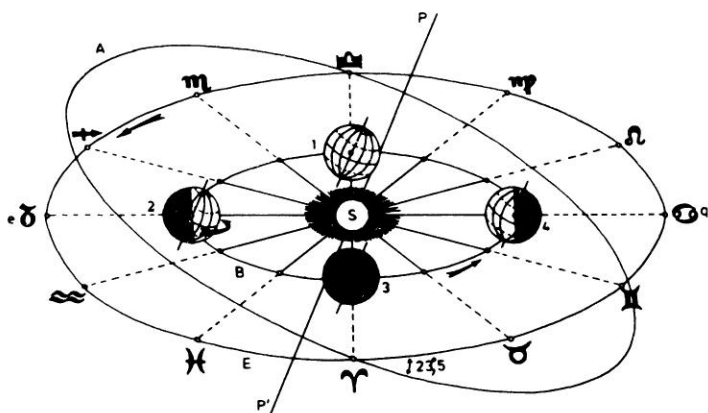


Рис. 3. Движение Земли вокруг Солнца.

соответственно весенним и осенним равноденствиями) возвышение Солнца над горизонтом в полдень составляет примерно $47,5^\circ$.

После 21 марта Земля, двигаясь по своей орбите (ориентация оси вращения в пространстве, еще раз напомним, остается неизменной), начинает все более подставлять солнечным лучам Северное полушарие. Наблюдатель, находящийся на земной поверхности в Северном полушарии, видит, что Солнце день ото дня поднимается в полдень все выше, точки восхода и захода постепенно смещаются от востока и запада к северу, а продолжительность светлого времени увеличивается (рис. 4). В Южном полушарии все происходит наоборот, т. е. и полуденная высота Солнца, и долгота дня уменьшаются. Этот процесс продолжается около трех месяцев, вплоть до 22 июня — летнего солнцестояния. Поскольку наклон оси вращения к плоскости орбиты равен $66,5^\circ$, в этот день солнечные лучи падают отвесно на Землю на географической широте $23,5^\circ = 90^\circ - 66,5^\circ$. В любой точке Северного полушария в этот день полуденная высота Солнца наибольшая из всех его положений в течение года; например, для Болгарии она составляет около 71° , а продолжительность дня равна примерно 15,5 ч (естественно, во всем Северном полушарии день летнего солнцестояния самый длинный). Смещение точек восхода и захода от линии восток — за-

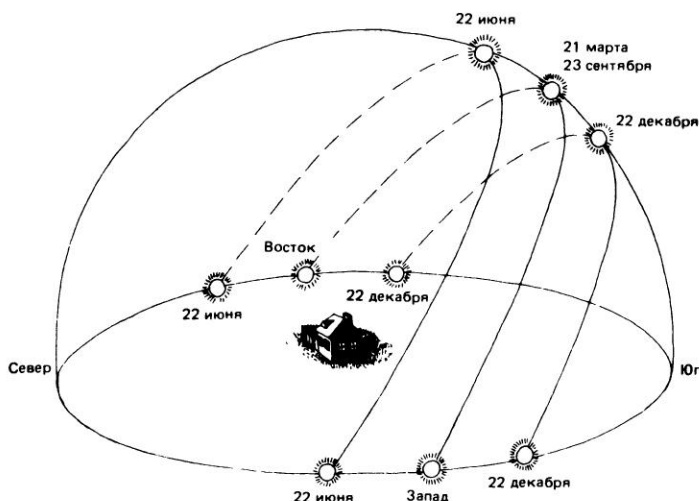


Рис. 4. Восход и заход Солнца в дни равноденствий и солнцестояний.

пад к северу также достигает максимума; так, для широт Болгарии оно составляет 35° .

После 22 июня как полуденная высота Солнца над горизонтом, так и продолжительность светлого времени начинают уменьшаться, а точки восхода и захода постепенно возвращаются к востоку и западу. Наступает день осеннего равноденствия, приходящийся на 23 сентября. Как и при весеннем равноденствии (21 марта), этот день равен ночи в любой точке земной поверхности. В дальнейшем уменьшение долготы дня продолжается; восход Солнца смещается к юго-востоку, а заход — к юго-западу; его полуденная высота уменьшается. Такая картина наблюдается в северном полушарии до 22 декабря, когда день становится наименьшим (в южном — наибольшим), что означает момент зимнего солнцестояния. Тогда полуденная высота Солнца также достигает минимума; например, для Болгарии она уменьшается примерно до 24° , а продолжительность светлого времени суток — до 9 ч. Азимутальное отклонение точек восхода и захода от линии восток — запад снова становится максимальным (35°), но на этот раз направлено к югу.

Все описанные изменения в видимом положении Солнца на небе (точка восхода — полуденная высота — точка захода) происходят в течение одного года и сопровождаются сменой сезонов. Наступление астрономических весны, лета, осени и зимы относится к 21 марта, 22 июня, 23 сентября и 22 декабря соответственно. В то же время местные погодные условия, зависящие от географического положения, накладывают свой отпечаток на смену метеорологических сезонов, но в целом она, конечно, следует «поведению» Солнца на небе. Ясно, что определенные закономерности изменения положения Солнца на небе были замечены наблюдательными людьми еще в далекие доисторические времена. Подобные сведения накапливались поколение за поколением, что в итоге привело к осознанию связи сезонов погоды с Солнцем, точнее, с его видимым движением.

Путь дневного светила на небе

Как уже отмечалось, причина смены сезонов заключается в изменении угла падения солнечных лучей на поверхность Земли при ее орбитальном движении вокруг Солнца. Это изменение обусловлено постоянством ориентации оси вращения планеты в пространстве. Жители планеты не ощущают ни ее вращения, ни смещения по орбите, наблюдая лишь относительное движение Солнца, которое легко можно проиллюстрировать следующим, ставшим уже классическим примером.

Представьте себе, что вы едете в поезде и смотрите в окно. Если железнодорожный путь достаточно ровный и поезд движется равномерно, то, не ощущая своего собственного перемещения, вы будете лишь наблюдать, как убегают назад окрестные деревья, столбы, дома и другие предметы. Точно так же при «поездке» на Земле вокруг Солнца ее вращение и обращение по орбите не чувствуются, но кажется, что движутся окружающие предметы, в данном случае небесные тела.

Рассмотрим подробнее вращение Земли вокруг своей оси. Наблюдатель, находящийся в определенном месте, видит постоянное перемещение небесных «предметов» вокруг него (естественно, относительное). Солнце от восхода до захода описывает неполный круг, как и Луна. Большинство звезд также восходит и заходит, но некоторые описывают полный круг над горизонтом. Среди них есть и объекты, никогда не заходящие. Кажется, что небо вращается вокруг Земли, но на нем есть одна точка, которая остается фиксированной. В ней, об-

разно говоря, продолжение земной оси «протыкает» небеса. Соседние с ней звезды выглядят неподвижными — так трудно уловить какое-либо их смещение. Эта точка называется Северным полюсом мира. В настоящее время самый близкий к ней объект — звезда α Малой Медведицы, называемая также Полярной, — наиболее яркая звезда в этом созвездии. Ее можно считать практически неподвижной, так как круг, описываемый ею около Северного полюса, очень мал. Прибегая к известному сравнению, можно уподобить Полярную стержню в середине лука, а другие звезды — привязанным к нему коням, движущимся по кругу. Чем дальше звезда от Полярной, тем больше радиус описываемого ею круга.

Ну а как выглядит относительное перемещение Солнца в течение года? В чем проявляется один оборот нашей планеты по орбите вокруг центрального светила? К сожалению, когда днем светит Солнце, мы не видим звезды, по отношению к которым можно было бы определять его положение. Такие наблюдения возможны только с некоторого космического тела без атмосферы, поскольку на Земле солнечные лучи рассеиваются в воздухе, создавая сильный дневной фон, на котором звезды гаснут.

Итак, представим, что мы на Луне. Здесь на черном небе звезды видны даже лунным днем, когда светит Солнце. Допустим, что наше путешествие начинается в марте. В это время Солнце находится в созвездии Рыб. Через месяц оно уже сияет в созвездии Овна, а еще спустя месяц — в Тельце. Если мы останемся на Луне в течение всего года, то увидим, как Со-

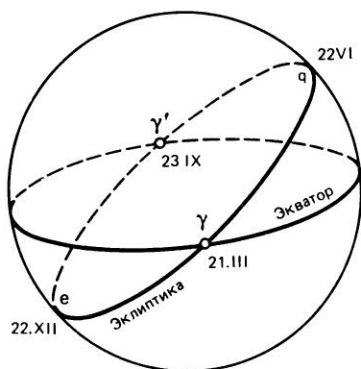


Рис. 5. Видимое движение Солнца в течение года.

лице последовательно пройдет через целый ряд созвездий. Его весенний путь — Рыбы, Овен, Телец, летний — Близнецы, Рак, Лев, осенний — Дева, Весы, Скорпион, а зимний — Стрелец, Козерог и Водолей. В марте Солнце снова окажется в созвездии Рыб, замкнув таким образом свой круговой путь по звездному небу. Этот круг — эклиптика, а перечисленные выше созвездия называют зодиакальными (рис. 5). На пути Солнца в первой половине декабря встречается еще одно созвездие, не включенное в список зодиакальных, — это Змееносец.

Другая важная для астрономии окружность — небесный экватор — определяется как линия пересечения плоскости земного экватора с небесной сферой*. Эклиптика и небесный экватор имеют две общие точки, одна из которых находится в созвездии Рыб, а другая — в созвездии Девы. В первой из них — точке весеннего равноденствия — Солнце бывает 21 марта, а во вторую — точку осеннего равноденствия — светило попадает 23 сентября. Точки равноденствия представляют собой лишь воображаемые места пересечения двух окружностей и ничем не отмечены на небе.

Как уже говорилось, видимый путь Солнца по небесной сфере в течение года легко наблюдать с Луны или с какого-нибудь другого небесного тела без атмосферы. Но как все-таки обойтись без космического путешествия? Выберем для этой цели звезды, расположенные в части неба, которая в данный момент прямо противоположна созвездию с Солнцем. Такими, естественно, являются звезды, видимые в полночь в южном секторе неба. В марте, когда дневное светило находится в созвездии Рыб, на юге в полночь кульминирует созвездие Девы, затем в течение весны там последовательно располагаются Весы и Скорпион. Используя другой метод, заметим, какие звезды видны на западе непосредственно над горизонтом спустя малое время после захода Солнца. Через месяц на этом месте окажутся уже другие звезды. Все это позволяет сделать вывод, что Солнце на небе движется по отношению к звездам, описывая за год полный круг (эклиптику).

* В астрономии эклиптику и небесный экватор называют большими кругами. Большой круг представляет собой пересечение небесной сферы плоскостью, проходящей через ее центр. Небесная сфера — это воображаемая сфера, на которую проецируются все небесные тела, центр которой совпадает с центром Земли.

Конечно, такая картина наблюдалась и в доисторические времена. Необходимость ориентации ночью заставила наших далеких предков внимательно следить за звездным небом. Запомнив весной после захода Солнца картину расположения звезд низко над горизонтом на западе или на востоке, наши предки обнаруживали летним вечером, что восточная конфигурация уже находится над головой, а западную совсем не найти. Зимой же оказывалось, что летние созвездия к вечеру опускаются на западе под горизонт.

В каких единицах измеряется время

Итак, наблюдая небо, люди подметили связь между появлением тех или иных звездных конфигураций и определенными периодами в годовом цикле природных изменений. При этом у них не было даже отдаленного понимания истинных причин смены дня и ночи и годичных изменений картины звездного неба. Однако такого понимания и не требовалось для систематизации видимых изменений с помощью системы отсчета времени. Естественной основой такой системы отсчета являются сравнительно короткий суточный цикл, к которому приспособилось все живое, и более длительный годичный цикл, определяемый сменой сезонов и соответствующими изменениями картины звездного неба.

Какова же продолжительность года? По-видимому, этот вопрос заинтересовал человека потому, что с первобытных времен ему приходилось приспосабливать свою жизнь к смене погодных сезонов, которая происходит как раз за год. Представляя видимый путь Солнца на небе, за начало года можно принять, например, момент, когда светило попадает в точку весеннего равноденствия. Интервал между такими последовательными моментами называется тропическим годом. Его продолжительность составляет 365,2422 сут, или 365 сут 5 ч 48 мин и 46 с. Как видим, число суток в году оказывается нецелым.

Рассматривая изменения положения Солнца среди звезд в течение года, мы упустили из виду другое, значительно более яркое по сравнению со звездами небесное тело — Луну. А изменения видимой формы Луны столь заметны, что, несомненно, производили сильное впечатление на наших далеких предков. Эти изменения называются фазами Луны и также происходят периодически. Фазу, когда Луны не видно на небе, назы-

вают новолунием. Спустя некоторое время Луна появляется вечерами на западе в виде узкого серпа, повернутого выпуклой частью к горизонту. Через неделю после новолуния Луна выглядит уже освещенным полукругом и заходит за горизонт только к полуночи; эта фаза называется первой четвертью. Проходит еще неделя — и вечером на востоке восходит полностью освещенный лунный диск — это фаза полнолуния. Еще неделя — и Луна появляется лишь к полуночи, снова в форме полукруга, но с выпуклостью, обращенной на восток: эта фаза называется последней четвертью. Наконец проходит четвертая неделя — и Луна вновь исчезает, а затем описанный цикл повторяется снова. Продолжительность этого цикла, называемого синодическим месяцем, примерно 29 с половиной суток, а точнее 29 сут 12 ч 44 мин и 3 с, или 29,53 сут. Как видим, синодический месяц содержит нецелое число суток подобно тропическому году, причем последний включает в себя нецелое число месяцев.

Очевидно, до поры до времени наши предки не имели представления о причинах изменения внешнего вида ночного светила, но современная астрономическая наука способна объяснить фазы Луны. Они зависят от взаимного положения Земли, Солнца и Луны в пространстве, как показано на рис. 6.

В центре рис. 6 изображена Земля, вокруг которой обращается Луна. Солнце стоит очень далеко от этой пары, и поэтому показан лишь поток его лучей, идущих параллельно. Рассмотрим движение Луны по орбите, при котором меняется взаимное положение трех небесных тел. В точке 1 Луна расположена точно между Землей и Солнцем. Ее полушарие, обра-

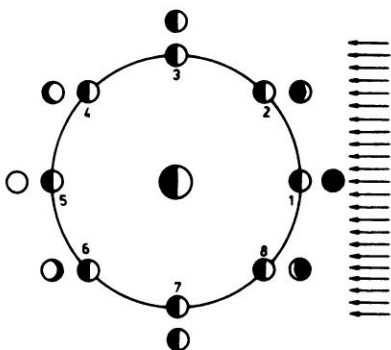


Рис. 6. Фазы Луны.

щенное к Солнцу, освещено, но, естественно, не наблюдается с Земли — Луна находится в новолунии. В точке 2 с Земли уже можно видеть небольшую часть освещенной поверхности нашего спутника в форме серпа, выгнутого к Солнцу. В точке 3, когда центр Земли есть вершина прямого угла, образованного отрезками Луна — Земля и Солнце — Земля, мы видим половину освещенного лунного диска (первая четверть). В точке 5, когда Земля расположена между Солнцем и Луной, на нашем небе сияет весь лунный диск (полнолуние). В точке 7 с Земли снова наблюдается лишь половина диска, но на этот раз та, которая оставалась невидимой в положении 3 (последняя четверть). Мы описали лишь избранные положения нашего спутника на орбите, на самом деле картина меняется непрерывно день ото дня. Так, конфигурация 4 является промежуточной между первой четвертью и полнолунием, и Луна выглядит как светлый неполный круг. Конфигурации 6 и 8 тоже промежуточные; например, между последней четвертью и новолунием (точка 8) мы видим узкий серп, выгнутый на этот раз к востоку.

Даже не зная истинной причины изменений видимой формы Луны, люди еще в древние эпохи, конечно, могли использовать фазы как вехи в измерении времени. Подобно суткам и году, полный лунный цикл был принят в качестве единицы во многих системах отсчета времени. Более того, продолжительные наблюдения многих поколений позволяли сопоставлять число прошедших циклов с окончанием одного сезона года и началом следующего. Например, 12 синодических месяцев содержат 354,36 сут, что всего на 10 сут меньше тропического года. Установив подобное соотношение, люди получили возможность предсказывать, через сколько лунных циклов наступят те или иные перемены в природе.

Солнце, Луна и звезды — весь этот таинственный мир над головой первобытного человека был недоступен его пониманию. Но за его видимыми переменами непрерывно следили жрецы каждого рода или племени, поскольку этого требовала повседневная жизнь. Действительно, весной надо было начинать земледельческие работы и выгонять скот на пастбища, весной приходило тепло и разливались реки. Свои особенности имела жизнь людей и в другие природные сезоны.

Когда первобытный человек смотрел на звезды, ему, естественно, запоминались самые яркие из них или какие-то особо впечатляющие группы звезд. Теперь невозможно опреде-

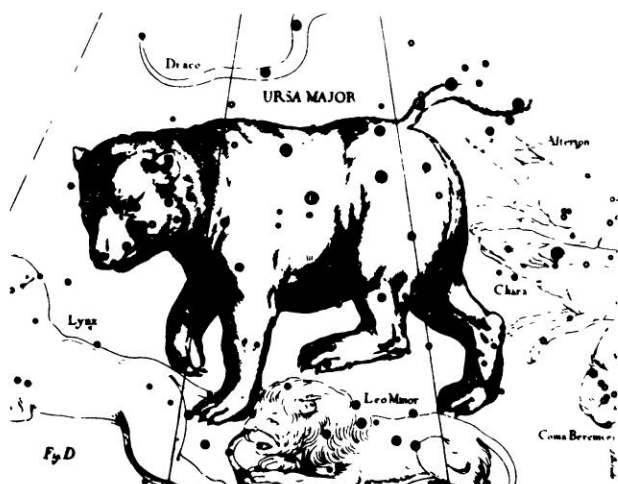


Рис. 7. Изображение созвездия Большой Медведицы на старинной звездной карте.

лить время выделения и обозначения самых первых созвездий, но как и почему это происходило — догадаться нетрудно. Человек, восторгаясь необычными сочетаниями звезд, был склонен распознавать в них очертания хорошо известных ему предметов и животных. Например, медведь наводил страх на людей своей огромной силой, и они перенесли его образ на небеса (рис. 7). Яркая звезда Вега из созвездия Лиры, которая и в наши времена наиболее заметна на летнем небе, много тысячелетий назад называлась Глазом Ястреба, а все созвездие — Ястребом. Не надо забывать, конечно, о том, что подбор звезд в созвездии допускает много вариантов.

В книге «Очерки по астрономии» Джон Гершель, сын знаменитого первооткрывателя планеты Уран Вильяма Гершеля, пишет, что очертания созвездий и их названия подбирались во многих случаях крайне беспорядочно и неудобно. Бесчисленные змеи, названия которых невозможно запомнить, извивали длинные кольца по всему небу; его населяли большие и малые медведи, львы и рыбы, — в общем, весь животный мир был сведен на небе вместе.

Когда наступила эпоха первых народов, создавших уже

определенные зачатки культуры, названия созвездий стали окутываться вуалью мифов и сказаний.

Созвездие Большой Медведицы под разными названиями представлено у всех древних народов. Древние греки, как свидетельствует «Илиада» Гомера, уподобляли его медведице, хотя многим оно напоминало повозку. Китайцы видели в этих звездах очертания мерного сосуда для зерна, североамериканские индейцы — просто черпак. Согласно поверьям казахов, Полярная звезда — это железный стержень, к которому привязаны кони — остальные звезды Малой Медведицы, а звездам Большой Медведицы приписывается весьма незавидная роль — воров, желающих ночью украсть этих коней. Большая Медведица у египтян уподоблялась быку или бедру быка, у римлян — семи волам, а арабам звездный четырехугольник («ковш») представлялся гробом, возле которого рыдают три плакальщицы (три звезды «ручки ковша»). Однако и арабы нередко называли это созвездие Медведицей.

Таким образом, когда практические нужды заставили древних людей обратить свое внимание на Солнце, Луну и звезды, стала зарождаться наука о звездном небе — астрономия. Ее название получилось от сочетания древнегреческих слов «астрон» — звезда и «номос» — закон. Точную «дату рождения» искать не имеет смысла, но ясно, что астрономия — это самая древняя из всех наук о природе.

О поколение исследователей!
Вы вычисляете путь звезды,
но не знаете, что такое звезда.
Она формула в вашей книге,
но та не светит.
Антуан де Сент Экзюпери. Южная почта

ГЛАВА ТРЕТЬЯ АРХЕОАСТРОНОМИЯ

Астрология, мифология, мировоззрение

С течением времени обнаруживается все больше свидетельств древности науки о Вселенной. Они восходят к периоду самого становления человечества на нашей планете. Астрономические мотивы присутствуют во многих памятниках материальной и духовной жизни человека того времени — это и первобытные наскальные изображения созвездий, и специальные огромные каменные сооружения, дошедшие до нас от конца каменного и начала бронзового века, и более поздние легенды и поверья, передаваемые из поколения в поколение и отражающие их представления о Вселенной. Впрочем, тут мы начинаем вторгаться в область исследований новой научной дисциплины. Это археоастрономия, зародившаяся примерно два десятилетия назад.

Задача археоастрономии, как видно уже из самого ее названия, — изучение древнейших памятников с историко-астрономической точки зрения. Как отрасль науки, она тесно связана с исследованиями в области этнографии, искусствоведения и т. д.

Вообще говоря, некоторые археоастрономические оценки архитектурных памятников старины делались и ранее — еще до начала нашего века. Например, такой подход применялся в исследованиях ряда гигантских каменных сооружений в северо-западной Европе, проведенных американским астрономом Джеральдом Хокинсом в шестидесятые годы прошлого века. Он выявил немало разнообразных сведений об астрономических явлениях и закономерностях, заложенных в самой архитектуре древних сооружений. Тогда же было предложено и название — астроархеология, которое просуществовало до недавних пор. Строго говоря, сейчас в археоастрономию включают свидетельства астрономических познаний, которые ясно видны

в дошедших до нас древних рисунках, архитектуре и т. д., но и не всегда относят к таковым письменные археологические источники, обнаруженные, например, в библиотеке Ашшурбанипала. Границу здесь провести трудно. Содержит ли устное творчество древних народов достоверные археоастрономические сведения или же оно отражает чистый вымысел, не соответствующий реальной картине мироздания? А ведь во многих мифах древних народов описывается помимо всего прочего и процесс сотворения мира, т. е. затрагиваются, выражаясь на языке современной науки, космогонические аспекты. Впрочем, мы здесь опять делаем крен в сторону и заходим в область исследований другой самостоятельной отрасли науки — мифологии.

Причина условности границы, о которой шла речь, состоит в том, что, когда закладывались первые кирпичики в здание науки, одновременно формировались и религиозные взгляды. Не зная истинных причин явлений, происходящих не только на небе, но и везде в окружающей природе, древний человек видел во всем сверхъестественные силы. Происходило обожествление природы, в частности Солнца, ибо тепло, определяя продуктивность земледелия, играло решающую роль в жизни человека. Однако на этом люди не остановились, а пошли дальше, связывая с небесными явлениями и все превратности своей судьбы. Так зародились верования, ставшие затем основой астрологии, предсказания которой, конечно, имеют мало общего с реальностью.

Тем не менее астрология, используя звезды и другие объекты для предсказаний, создала дополнительный стимул для внимательного и систематического слежения за небом, и особенно за переменами на нем. Вряд ли сами астрологи обобщали свои наблюдения до такой степени, чтобы из них следовали научные результаты. Однако по мере интеллектуального развития всего человечества их данные не были оставлены без внимания и сыграли свою роль в открытии тех или иных небесных закономерностей.

Таким образом, еще в древности людей заставляли проводить астрономические наблюдения по меньшей мере две причины — материальная, т. е. практические нужды повседневной жизни, и духовная, т. е. вера во влияние небесных тел и явлений на судьбы людей.

При этом в умах наверняка возникал — может быть, даже независимо от впечатляющей картины звездного неба, — и во-

прос о природе окружающего мира, в котором мы живем. Как он образовался? Какова в нем роль человека? Подобные вопросы мировоззрения естественно должны были появиться вследствие постоянного взаимодействия человека с окружающей средой. И естественно, что в те далекие времена первоначальный ответ сводился к обожествлению всего непонятного в окружающем. Так появились легенды о создании мира, и ничуть не странно, что его творцами выступали боги. Фантазия древних людей наделяла их небывалым могуществом, эта же фантазия распространялась и на устройство мира. Для нас старинные мифы, касающиеся устройства Вселенной, служат источником, из которого мы черпаем сведения о взглядах предков на мироздание (бесконечно далеких от истины с точки зрения современной астрономической науки).

Небо, нарисованное на камне

Как отмечалось выше, на заре человечества звездное небо, по-видимому, производило наибольшее впечатление самыми яркими звездами или их необычными конфигурациями, что и приводило к «открытию» созвездий. Это предположение подтверждается найденными в различных местах наскальными рисунками каменной и бронзовой эпох. Подобные рисунки, несущие астрономическое содержание, в археологических и исторических трудах именуют «солнечными знаками». Приходится только сожалеть, что обнаружено их пока не так уж много. Представим читателю некоторые из них.

Посмотрите на рис. 8. Не напоминают ли точки на рисунке нечто знакомое? Если нет, возьмите карту северной половины неба — и тогда увидите, что они образуют фигуру напоминающую сочетание ярких звезд Большой Медведицы (рис. 7). Что-

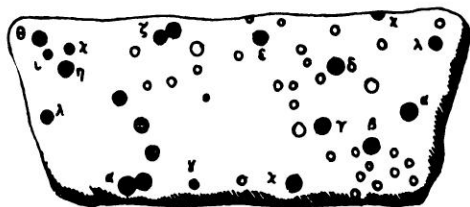


Рис. 8. Созвездие Большой Медведицы, изображенное несколько тысяч лет назад на амулете.

бы подчеркнуть это сходство, на рис. 8 нанесены обозначения звезд греческими буквами. Этот рисунок созвездия был сделан на амулете, обнаруженном в Калининской области (СССР). Следует еще учесть, что звезды обладают собственным движением, которое, хотя и очень медленное, за огромные промежутки времени деформирует очертания созвездий. С учетом этого обстоятельства можно предположить, что рисунок сделан древним художником несколько тысячелетий назад. Более точно дату его создания определить нельзя, поскольку художник мог допустить неточности в своей работе. Кстати, в те времена Большая Медведица была ближе к Северному полюсу мира, чем теперь.

Изображение этого же созвездия было обнаружено в Швеции в виде наскального рисунка бронзовой эпохи, созданного как минимум четыре тысячелетия назад. В Дании был найден рисунок на камне, изображающий уже целую область северного звездного неба около полюса. На рис. 9 показан контур этого камня и написаны названия созвездий, тысячелетия назад вдохновивших древнего художника на творчество.

Подобные наскальные изображения многовековой давности есть не только в Европе. На одном из них, находящемся в Папратовой пещере в Калифорнии (США), можно видеть узкий серп Луны и некие «круги». По аналогии с рисунками, найденными в штате Аризона, первоначально предположили, что

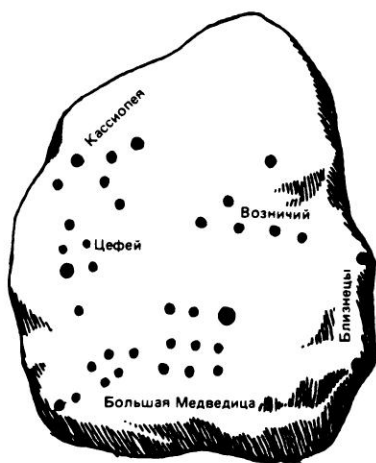


Рис. 9. Изображения созвездий, выбитые на камне.

здесь изображена Сверхновая 1054 г., упоминавшаяся в китайских летописях. Но если считать «круги» яркими звездами в районе эклиптики, где в то же время находилась и Луна, то получается карта неба между звездами Спика из созвездия Девы и Регул из созвездия Льва. На этой карте нанесены α Волопаса (Арктур), α Лиры (Вега), α Орла (Альтаир) и ниже — красноватый Антарес из созвездия Скорпиона. Возраст Луны на рисунке составляет 2—3 дня после новолуния, и в данном месте в виде такого узкого серпа она бывает в начале августа. Таким образом, можно определить даже время года, когда небо позировало древнему художнику, создавшему свой рисунок в IX в.

Недавно и в Болгарии в районе Ковачевица Благоевградского округа был обнаружен рисунок на камне, по-видимому изображающий звезды. На поверхности большой скалы, названной Козьей, выдолблено свыше сотни цилиндрических углублений. Они имеют различные диаметры (от 5 до 13 см) и на первый взгляд разбросаны бессистемно. Однако есть основание предполагать, что их размер зависит от блеска соответствующих звезд на небе. Более того, оказалось, что статистическое распределение отверстий различного диаметра соответствует наблюдаемому статистическому распределению звезд различной яркости. Все это подтверждает мнение, что наскальная мозаика представляет собой звездную карту; в ней угадываются очертания многих созвездий нашего неба осенью.

Календари на костях

Мы описали некоторые наскальные рисунки с изображениями звездного неба времен неолита и эпохи бронзы, обнаруженные в Европе и Америке. Подобные памятники древности с астрономическими сюжетами найдены также в Азии и Австралии. Все это еще раз подчеркивает древность астрономии по сравнению с другими науками. Кроме того, сходство этих памятников древней культуры свидетельствует, что народы, расселенные очень далеко друг от друга и, следовательно, развивающиеся независимо, тем не менее в своей эволюции проходят одинаковые этапы. Разумеется, по времени эти этапы могут и не совпадать.

Ко всему сказанному о древних рисунках необходимо добавить результаты исследования инкрустации на костяном оружии, принадлежавшем древнему обитателю верхнего течения реки Нил в Африке.

Но прежде посетим этнографический музей в Пловдиве (Болгария) и рассмотрим внимательно четыре календаря XVIII—XIX вв. Эти календари несколько не похожи на настенные, настольные, карманные и книжные, к которым мы привыкли в обиходе. Особенность этих календарей в том, что они представляют собой деревянные бруски прямоугольной формы, на двух сторонах которых резными отметками нанесены дни месяцев. При этом штрихи, отмечающие праздничные дни (в разные года они приходятся, естественно, на одни и те же даты), нанесены отдельно от остальных. В этом смысле эти календари вечные.

Так вот, рисунок инкрустации на кости древнего африканского кинжала очень напоминает систему штрихов на деревянных календарях, которыми пользовались наши прадеды. Правда, на кости не нанесено никаких праздников, но зато метки здесь расположены группами и в каждой группе знаки указывают на определенные фазы Луны. Таким образом, мы имеем дело с лунным календарем, которым примерно 8500 лет назад пользовался древний африканский охотник или рыболов.

А что напоминает, по-вашему, рис. 10, представляющий собой копию изображения, обнаруженного в пещере Канчал-де-Моама в Испании. С первого взгляда многие читатели решат, что он похож на ухо. Но если быть внимательным, то можно заметить, что детали вокруг центрального пятна чередуются в

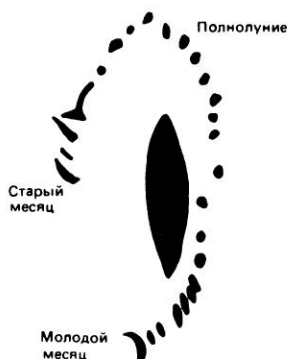


Рис. 10. Фазы Луны, изображенные примерно девять тысяч лет назад на стене пещеры Канчал-де-Моама (Испания).

форме либо круга, либо полукруга, либо узкого серпа. Не Луна ли это в различных фазах? Проверим. Число деталей равно 27, и до числа суток в синодическом месяце (полный цикл смены лунных фаз) недостает лишь двух, что вполне объяснимо, поскольку одну-две ночи в новолуние Луна вообще не видна. Скорее всего, древний художник, живший примерно в 7-м тысячелетии до н. э., рисовал вид Луны каждую ночь в течение ее полного цикла. Он не знал, конечно, числа суток в синодическом месяце, но старался как можно тщательнее изобразить фазы Луны. Самая нижняя деталь изображает полумесяц спустя день-два после новолуния, который художник увидел после захода Солнца низко над горизонтом. 13-я по счету деталь, соответствующая 14-м или 15-м суткам после новолуния, — точный круг, когда наш спутник находится в полнолунии. В соответствующих местах изображены первая и последняя четверти в виде полукруга. Таким образом, в испанской пещере мы находим нечто подобное календарю, вырезанному на костяном кинжале древнего африканца.

На рис. 11 показано изображение, созданное близким соседом художника, жившего в пещере Канчал-де-Моама. Центральная фигурка здесь явно напоминает человека и, по-видимому, изображает божество, вероятнее всего бога Луны, так как нарисованные красной охрой детали около центральной фигуры (их 30) также представляют различные фазы Луны в течение синодического месяца. Художник, на этот раз из

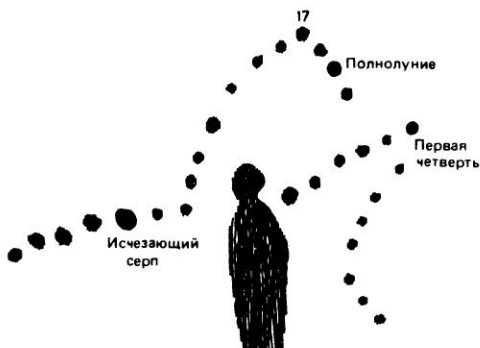


Рис. 11. Фигура божества, окруженная изображениями лунных фаз. Найдена на стене пещеры Абрис-де-лас-Виньяс (Испания).

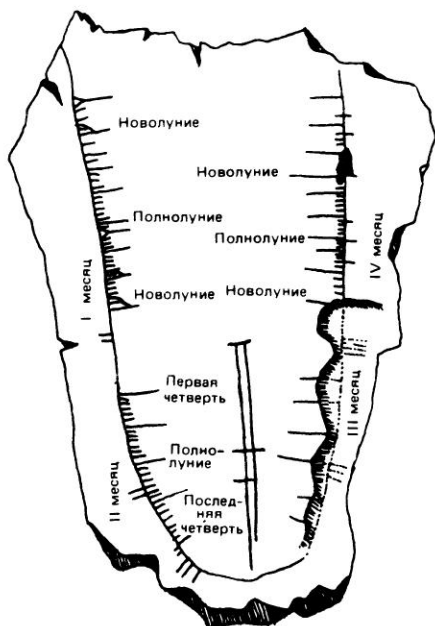


Рис. 12. Штриховой лунный календарь, вырезанный на зубе мамонта. Найден в с. Гонцы (Украина, СССР).

окрестности современного селения Абрис-де-лас-Виньяс в Испании, особенно тщательно изобразил первую и последнюю четверти Луны и полнолуние. Перечень штриховых лунных календарей, доставшихся нам в наследство от самых древних предков, на этом не заканчивается.

Недалеко от с. Гонцы на Украине (СССР) был найден зуб мамонта ледниковой эпохи, на котором нацарапан рисунок (рис. 12), удивительно похожий на деревянные календари из этнографического музея в Пловдиве. Каждую ночь, видя Луну в разных фазах, наш первобытный предок делал кремнем одну царапину на зубе мамонта. Правда, по неизвестной причине он сделал отметки только на четыре месяца. Получилась группа «лунных рисунков», и тут еще раз вспоминается инкрустация на оружии древнего африканца.

Мамонтовая кость, использованная древним жителем Украины, датируется последним ледниковым периодом, когда эти огромные животные стали вымирать. Значит, еще 10—15 тысячелетий назад люди делали отметки по фазам Луны и вели счет дням синодического месяца, т. е. регистрировали ход времени...

Но и это еще не все. Американец А. Маршак, обнаруживший древнеафриканский календарь, нашел подобные группы царапин на много более древнем оружии, которое использовал кроманьонский человек за 30 тысячелетий до нас! Если датировка в этом случае верна, можно сказать, что вскоре после появления человека он уже пользовался «прибором», пригодным для измерения времени. Эта потребность возникла у *Homo Sapiens* потому, что окружающая его среда заметно менялась в течение года.

Позднее мы подробно расскажем об удивительном календаре времен бронзовой эпохи. Изучение астрономами Стоунхенджа — древней обсерватории, находящейся в Европе, дало толчок развитию археоастрономии.

Пока же мы хотим отметить, что ряд археологических памятников на территории Болгарии сильно напоминает описанные выше древние календари на стенах пещер или на кости. Отличаются они лишь материалом для «творчества», представляя собой керамические изделия.

В Кюстендилском округе около с. Слатино не очень глубоко под землей был раскопан предмет, по форме весьма напоминающий печь. На одной из его сторон нанесены штрихи, число которых равно числу суток в лунном месяце. По-видимому, каждый штрих соответствует определенной фазе Луны, хотя по наглядности эта система штрихов, как и резьба на оружии древнего африканца, конечно, уступает рисунку в испанской пещере, где прямо изображены серп, полукруг и т. д. Предмет датируется 5-м тысячелетием до н. э. и, по-видимому, служил календарем. Такое подозрение еще больше усиливается, если взглянуть на его дно. Оно «разграфлено» линиями на три колонки, причем в каждой содержится по 10 отдельных прямоугольников, т. е. всего их 30 (число суток в синодическом месяце). Два прямоугольника из каждой колонки пустые, а в остальных имеются короткие черточки. Тут мы можем пофантазировать и предположить, что имеем дело если не с древним «компьютером», то с древними счетами. Допу-

стим, что каждый прямоугольник обозначает отдельный день, а каждый штрих в нем — отметка о выполненной работе. Два дня из 10 — выходные или, может быть, вынужденные простои из-за отсутствия сырья для производства...

В последние годы получили известность открытия болгарских археологов также в районе с. Овчарово (округ Търговище). Здесь существовала самостоятельная культура времен неолита, о чем свидетельствуют как весь археологический комплекс в целом, так и отдельные образцы, обнаруженные при раскопках. Найденные органические остатки (обугленные зерна растений, деревянные фундаменты жилищ) были подвергнуты радиоуглеродному анализу. По оценкам, подтвержденным археомагнитными исследованиями, они относятся к первой половине 4-го тысячелетия до н. э., что по времени совпадает с ранней древнеегипетской цивилизацией. Кстати, и создатели упомянутой выше «печи» жили примерно в то же время. Археологические памятники, относящиеся к этой эпохе, обнаружены также в северной и южной Болгарии. По-видимому, здесь существовала цивилизация, независимая от фракийцев и достаточно развитая, о чем можно судить, в частности, по раскопанным керамическим изделиям.

В археологическом комплексе Овчарово обнаружено много керамических сосудов, гладких и с узором, фигурок животных и людей, украшений и др. Для нас особый интерес представляет группа из 26 небольших предметов, найденных на площадке примерно 50 × 50 кв. см. Исследование этих предметов с учетом их общего предназначения приводит к предположению, что они использовались в культовых обрядах. Среди них имеются три плоских алтаря, четыре женские фигурки жриц, столики и табуретки. На одном из алтарей изображено некое подобие Луны в виде концентрических окружностей. Ребра другого алтаря исчерчены группами по 30 штрихов, что соответствует числу суток в синодическом месяце. По-видимому, это один из вариантов лунного календаря, такой же, как календари на костях животных или на стенах пещер.

Приведенные выше если не доказательства, то по крайней мере свидетельства и намеки на существование первобытных календарей наводят на определенные мысли. Мы привыкли считать, что люди, жившие много тысячелетий назад, были примитивными существами, попросту дикарями, особенно по сравнению с нашей современной высокоразвитой материальной культурой. Но не пора ли пересмотреть наши представления

об их духовном мире? Уже не вызывает сомнения, что они внимательно следили за Луной и отмечали изменения ее вида, что послужило в дальнейшем основой для счета времени. Таким образом уже на заре существования человека ему были свойственны ум, технические навыки и даже, если угодно, определенная способность к абстрактному мышлению, что и отражают описанные образцы календарей. Разумеется, их точность была невысока, но они представляли собой первые шаги культуры на нашей планете.

Выше говорилось о календарях, использовавшихся древними жителями болгарских земель в 4-м тысячелетии до н. э., когда одновременно существовали такие системы счета времени, как лунный календарь в Вавилоне и солнечный в Египте. Учитывая помимо этого чисто археологические находки достаточно совершенных изделий быта, культовых принадлежностей и др., мы имеем основание утверждать, что почти одновременно с первыми восточными цивилизациями задолго до Древней Греции рождалась цивилизация на территории современной Болгарии. Исторические факты говорят, что цивилизация 5—4-го тысячелетий до н. э. на наших землях не блистала золотом украшений в отличие от Древней Греции. Скорее всего, это было обусловлено различием социально-экономических условий развития северной и южной частей Балканского полуострова, а не просто недостатком в том или ином месте благородного металла.

Не только архео, но и палео...

Почти одновременно с археоастрономией родилась и другая отрасль астрономии на стыке наук — палеоастрономия. Наряду с археоастрономическими исследованиями мы кратко опишем здесь и область ее приложения, поскольку эта «родственница» также связана с датировкой прошлых событий, а нам, жителям космической эры, небезынтересен возраст археологических свидетельств, прошедших сквозь барьер времени. Палеоастрономия тесно связана с палеонтологией, наукой об ископаемых организмах и их эволюции в прошедшие геологические эпохи.

В 1963 г. американский палеонтолог Дж. Уэлс впервые обратил внимание на то, что многие окаменелые остатки скелетов кораллов содержат «запись» суточных и годовых ритмов той эпохи, в которой они развивались. Позднее было экспери-

ментально подтверждено, что большинство рифообразующих кораллов откладывают в скелете карбонат кальция (CaCO_3) более интенсивно днем, чем ночью, т. е. в принципе, используя эту неравномерность, можно определить общее время роста. Для эксперимента использовался изотоп ^{45}Ca . Сам Уэлс, изучая процесс роста кораллов, выяснил, что «линии роста» разделяются на серии примерно по 360 линий, т. е. по числу суток в году. При этом хорошо видны наборы более толстых и более тонких линий в соответствии с сезонами года, когда день длиннее или короче. Однако была обнаружена еще одна особенность, уже в самих годовичных циклах — чем древнее окаменелость, тем больше «штрихов» в цикле. А это означает, что в отдаленные геологические эпохи в году было больше дней (рис. 13). К примеру, Уэлс подсчитал, что в среднедевонскую эпоху (около 370 млн лет назад) год содержал примерно 400 сут. Как теперь установлено, правда, из других соображений, величина тропического года в сутках с течением времени сокращается в согласии с формулой

$$1 \text{ троп. год} = 365,24219879 - 0,00000614 \times T \text{ (сут)},$$

где T — интервал в годах с 1900 г., когда длительность года была строго равна 365,24219879 сут.

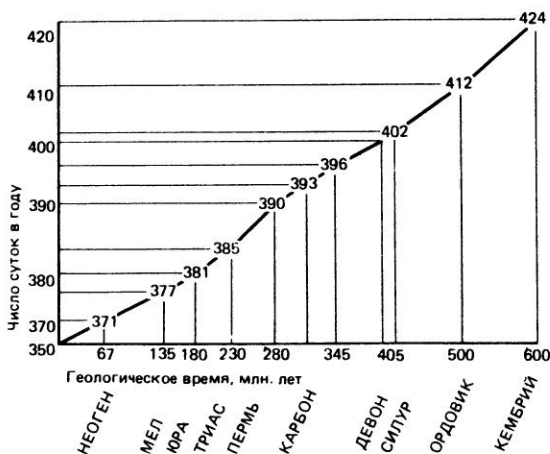


Рис. 13. Изменение числа суток в году в масштабе геологических времен.

Таблица 1

Период	Время, млн лет назад	Продолжительность суток
Каменноугольный	300	от 22 ч 10 мин до 22 ч 30 мин
Девон	380	от 21 ч 30 мин до 22 ч
Ордовик	450	от 21 ч до 21 ч 30 мин

Несколько десятков лет назад при помощи кварцевых и атомных часов, обладающих точным ходом, было установлено, что сутки не постоянны и удлиняются на 0,001 — 0,002 с в столетие. Эта незаметная даже на протяжении жизни всего человечества прибавка становится уже реально осязаемой, когда мы имеем дело с миллионами и сотнями миллионов лет. Например, если считать процесс замедления вращения Земли постоянным, то сто миллионов лет назад сутки были на полчаса короче. Не согласуется ли это предположение с данными о росте кораллов? Результаты соответствующих исследований продолжительности суток в разные геологические эпохи представлены в табл. 1. Очевидно, что они находятся в хорошем согласии с независимыми определениями скорости замедления вращения нашей планеты.

В конце 60-х годов было также установлено, что окаменевшие кораллы сохранили в своей «памяти» и продолжительность синодического месяца. Оказалось, что он был короче, чем сегодня, хотя и содержал большее число суток (ибо тогда сутки были короче). Дело в том, что в согласии с законами небесной механики, действующими в системе Земля — Луна, расстояние между нашей планетой и ее спутником прежде было меньше.

Даты пишутся не только чернилами

Как было описано выше, палеоастрономические данные о продолжительности суток, синодического месяца и тропического года, точнее об их изменении с ходом времени, находятся в хорошем согласии с теоретическими исследованиями. Это позволяет решать обратную задачу — по характерным признакам той или иной окаменелости определять ее возраст и заглядывать на миллионы лет назад. В более близкие времена можно

вернуться с помощью астрономических данных. Ниже будет рассказано о таких примерах — комплексе Стоунхендж и рисунках в пустыне Наска. В этом астрономическом методе используют изменение со временем одной из небесных координат — склонения — вследствие прецессии. Зная величину прецессии, можно рассчитать на любой момент времени (в том числе и в прошлом), в каких точках горизонта восходит или заходит то или иное небесное тело, в частности Солнце. И это не единственный астрономический метод «расстановки дат».

Во второй половине прошлого века уже известный нам ассириолог Смит, расшифровав клинопись на одной из глиняных табличек, прочитал: «Вчера Великий Дракон на небе съел Солнце, и наступила на время ночь, хотя на самом деле был день». К сожалению, написавший забыл поставить дату этого события. Однако, чтобы ее определить, астрономам оказалось достаточно двух известных им фактов — во-первых, затмение Солнца было полным, и, во-вторых, наблюдалось оно в Двуречье.

Было вычислено, что подобное затмение могло произойти утром 15 июня 763 г. до н. э. Кстати, эти расчеты сыграли важную роль в восстановлении хронологии событий в Ассирии. Из упомянутой записи следовало, что тогда правил один из предшественников Тиглатпаласара III, который в 729 г. до н. э. (т. е. за век до Ашшурбанипала) завоевал Вавилон.

В настоящее время для всех затмений — и солнечных, и лунных — вычислены все обстоятельства (когда и где наступает затмение, какова его продолжительность и т. д.) для периода от 1200 г. до н. э. до 2160 г., так что дату любого события, связанного с затмением, можно установить достаточно точно. К сожалению, в каком-либо заданном месте солнечные затмения, особенно полные, наблюдаются весьма редко. Более общедоступны такие космические «зрелища», как появления на небе ярких комет. В древности кометы считались предвестниками страшных событий, и поэтому наряду с затмениями они заботливо регистрировались в старинных хрониках. Таким образом, можно, хотя и не так точно, как в случае затмений, восстановить моменты «исторического» появления периодических комет.

Кроме того, существует так называемый дендрохронологический метод, применимый для оценки возраста примерно до 3000 лет (а иногда и больше). Как известно, стволы деревьев имеют годовичные кольца и по их срезу, пересчитав слои, не-

трудно установить возраст. Интересно, что толщина годовичных слоев зависит от солнечной активности. Поэтому можно, например, пересчитать годовичные кольца, обнаружив окаменевшие стволы деревьев той далекой эпохи, когда на нашей планете существовали непроходимые леса. При этом можно не только сделать вывод о характере солнечной активности в те времена, но и проверить, существовал ли тогда 11-летний цикл активности, наблюдаемый в настоящее время. Этот метод также относится к палеоастрономии.

Но все перечисленные выше способы «взглянуть назад» не исчерпывают сегодняшних возможностей фиксации событий прошлого. Наиболее употребительным в настоящее время стал так называемый радиоуглеродный метод. Он был разработан еще в 1946 г. американским ученым из Чикаго У. Либби, ставшим затем Нобелевским лауреатом. Во всех остатках ископаемых имеющих органическое происхождение, содержится изотоп углерода ^{14}C . Со временем происходит радиоактивный

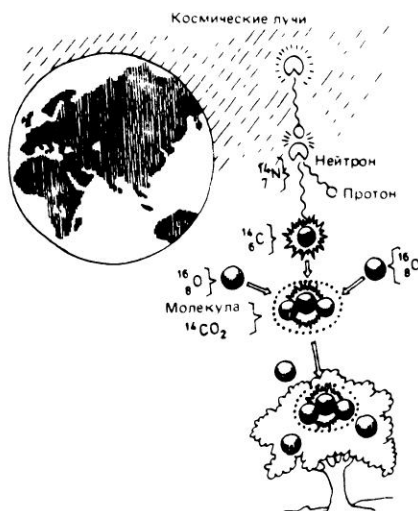


Рис. 14. Схема попадания молекулы CO_2 (атом углерода является изотопом ^{14}C) в растения а затем в другие живые организмы. Процесс распада изотопа после смерти живого организма служит для отсчета времени.

распад этого изотопа с превращением его в азот ^{14}N , т. е. количество углерода уменьшается. В живых организмах (которые становятся в конце концов органическими «памятниками») из-за постоянного взаимодействия с атмосферой концентрация ^{14}C постоянна и равна атмосферной (рис. 14). После смерти обмен прекращается, и накопленный радиоактивный ^{14}C постепенно распадается, так что его убывающая доля может служить для отсчета времени.

Высокая точность этого метода определяется тем, что время полураспада изотопа — интервал, за который его концентрация падает в два раза, — хорошо известно. Для углерода ^{14}C оно составляет 5750 лет. Не следует думать, конечно, что количество радиоактивного углерода в органических остатках определяется на каких-то весах. Просто при распаде ядро ^{14}C испускает один электрон, и их общее число подсчитывается счетчиками Гейгера — Мюллера. Так становится известным число распадающихся ядер.

Метод, предложенный Либби, нашел массовое применение в хронологической «расстановке» археологических памятников. Вот интересный и наглядный пример его практического использования.

На одном из зданий в Гватемале, построенных майя, осталась дата по их календарю — 9.15.10.00. Одни археологи считали, что она соответствует 10 июня 741 г., другие — 30 июля 581 г. И вот радиоуглеродный метод показал, что дерево, использованное для постройки здания, было срублено примерно 1470 лет назад. Таким образом было установлено, что верна вторая дата.

Значительное число больших национальных обсерваторий... есть плод развития и усовершенствования той отрасли астрономии, детство которой олицетворяет комплекс Стоунхендж.

Самюэл Лэнгли [57]

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ СТОУНХЕНДЖ

Немного о топологии гигантского мегалита

Стоунхендж в буквальном переводе с английского означает «висящий камень». Это действительно огромное каменное сооружение или, по древнегреческой терминологии, мегалит. Конечно, его камни не висят в воздухе, а опираются на землю, причем некоторые с течением времени оказались даже поваленными. Этот археологический памятник внушительных размеров датируется 2-м тысячелетием до н. э. Сейчас полностью раскрыто его астрономическое предназначение, и этой разгадке мы обязаны американскому астроному английского происхождения Джеральду Хокинсу. По мнению Хокинса, Стоунхендж был не только местом для культовых обрядов, но и служил астрономической обсерваторией. Его можно рассматривать также как своеобразный календарь, поскольку он фиксирует на горизонте точки восхода и захода Солнца в дни равноденствий и солнцестояний. И еще его можно назвать в определенном смысле астрономической таблицей, в которой очень остроумным способом, без применения письменности, зафиксированы данные о лунных и солнечных затмениях.

Рассмотрим вначале подробно устройство Стоунхенджа, поскольку это необходимо, чтобы в дальнейшем понять его астрономические функции.

Возьмем карту Южной Англии и найдем на ней два больших порта — Саутгемптон и Бристоль, — один из которых расположен на южном Атлантическом побережье, а другой — в глубине побережья Бристольского залива. Если мы разделим соединяющую их линию на пять равных частей и отмерим две из них по направлению от Саутгемптона к Бристолю, то попадем в холмистую Солсберийскую равнину, на которой около 3500 лет назад неизвестные строители воздвигли сооружение,

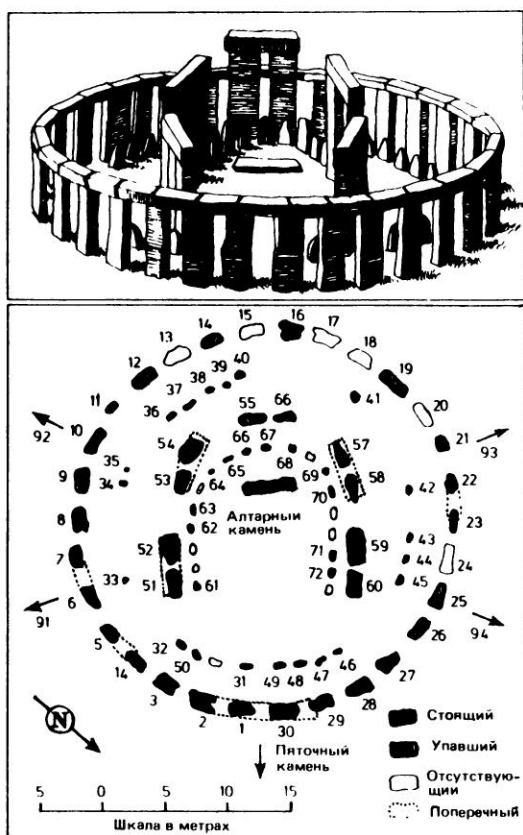


Рис. 15. Стоунхендж: общий вид сооружения и его план.

самое загадочное, по-видимому, не только в Англии, но и во всей Европе. Это и есть Стоунхендж (рис. 15). Не одно столетие ученые старались понять, что он собой представляет — то ли храм какого-нибудь языческого бога (или Солнца и Луны), то ли место для ритуальных культовых обрядов или же просто торговую площадь.

Приближающийся к Стоунхенджу посетитель первым делом видит две насыпи, — внешнюю и внутреннюю, разделенные широким и глубоким рвом. Внешний вал, вообще говоря,

уже не очень заметен, и лишь по некоторым признакам можно оценить его первоначальные размеры — ширина 2,5 м и высота 0,5 — 0,8 м. Внутренний вал, принадлежащий собственно Стоунхенджу, имеет диаметр 98 м при ширине 6 м и высоте 1,8 м.

Какие только предметы не находят во рву: кости, римские монеты и даже колпачки от пивных бутылок, возраст которых, естественно, определять нет смысла. В северо-восточном направлении поверхность земли ровная — здесь вход в Стоунхендж. Он представляет собой аллею шириной 12 м, ограниченную с двух сторон низкими валами, которая тянется примерно на 25 м. За 5 м перед входом, т. е. на расстоянии 30 м от окружности вала, глубоко врыт огромный камень. Он имеет размеры $2,4 \times 2,1$ м при высоте 6 м, а его полная масса составляет приблизительно 35 т. Этот камень — песчаник определенного вида, называемый сарсеном, — представляет собой первую загадку Стоунхенджа. Дело в том, что самое близкое место, где добывается песчаник такого вида, находится в 35 км от Стоунхенджа, и, следовательно, этот камень (как и еще свыше 80 огромных каменных блоков) был доставлен со столь немалого расстояния. Невольно возникает вопрос, какими средствами пользовались древние строители для перемещения таких тяжелых предметов.

Камень, о котором идет речь, имеет странное название — Пяточный камень, или просто Пятка (мы забыли еще сказать, что окружен он рвом радиусом около 3,5 м). Все названия, которые будут встречаться нам далее, — Алтарный камень, Эшафот, опорные камни и т. д. — появились в последние 2—3 столетия. Как назывались эти предметы во времена строительства Стоунхенджа, никто не знает. Пяточный камень вначале стоял вертикально, как и все остальные, но со временем стал наклоняться (сейчас угол отклонения от вертикали составляет примерно 30°).

Откуда все-таки взялось такое странное название? Впервые оно было упомянуто в середине XVII в. Джоном Обри, который отметил, что на одной из сторон камня есть углубление, напоминающее след пятки. Один из наиболее известных знатоков Стоунхенджа профессор Аткинс отрицал этот факт, но название так и осталось. Более того, его связали с легендой, которая гласит следующее. Как-то поссорились босоногий монах и дьявол. Разгневанный дьявол схватил камень и метнул его в монаха, но тут вмешался бог, защитивший своего служи-

теля. Монах поднял ногу и пяткой отбросил камень (весом 35 т!). Согласно легенде, после этого и осталась на камне вмятина от пятки.

На расстоянии 5 м внутрь от вала по окружности размещены так называемые лунки Обри. В 1666 г. Джон Обри посетил Стоунхендж и, составив его полное описание, впервые начертил карты этого сооружения, имеющего, несомненно, большое историческое значение. При этом он обнаружил на определенном расстоянии от вала ряд углублений, которые поначалу не произвели особого впечатления. Однако после раскопок выяснилось, что они имеют искусственное происхождение.

Число лунок Обри равно 56. Размещены они на одинаковом расстоянии как от центра вала, так и друг от друга; в среднем диаметр одного углубления равен 150 см, а глубина — 90 см. Спустя примерно два с половиной столетия после открытия Обри было предпринято тщательное изучение лунок. В частности, в них были найдены обгорелые человеческие кости, что и позволило позднее провести радиоуглеродный анализ. Оказалось, что возраст находки составляет около 3500 лет, т. е. кости были захоронены примерно в 1500 г. до н. э.

В комплексе Стоунхенджа обращают на себя внимание также так называемые опорные камни, указанные на рисунке под номерами 91, 92, 93, 94. Они были расположены с внешней стороны вала на расстоянии примерно 5 м по углам четырехугольника. Камень № 91 имеет длину около 2,7 м и необработанный, а камень № 93 — значительно меньших размеров. Остальные два камня пропали, от них остались лишь вмятины на поверхности.

Приближимся к центральной части Стоунхенджа. Она «окольцована» огромными сарсеновыми блоками; правда, из 30 блоков к настоящему времени остались лишь 17. Диаметр окружности, по которой расположены блоки, составляет 31 м. На этих опорных блоках сверху лежали поперечные блоки; сейчас их осталось только шесть. Соединялись блоки следующим образом — вертикальные камни имели наверху «шипы», а поперечные камни — такого же размера (30—40 см в диаметре) отверстия.

Сарсеновое кольцо — сооружение, производящее сильное впечатление своей грандиозностью. Вертикальные блоки имеют размеры в поперечнике 2 × 1 м и высоту около 5,5 м; масса каждого составляет примерно 25 т. Они вкопаны в землю на глубину порядка метра. Любопытно, что центр кольца

не совпадает с центром вала, а смещен в северном направлении на 90 см. Ряд соображений указывает на то, что эта ошибка была допущена сознательно.

Внутри сарсенового кольца имеется еще одно кольцо, построенное из более чем 80 голубых камней массой примерно по 5 т; они были доставлены сюда с места добычи, находящегося на расстоянии приблизительно 400 км.

Сделаем еще один шаг к центру. Здесь нас ожидают пять гигантских арок; каждая сложена из трех камней в форме буквы П. Эти арки, называемые трилитами, вместе образуют нечто вроде подковы, открытой к входу в комплекс Стоунхендж. Трилиты имеют разную высоту: 6; 6,5 и 7,2 м (с учетом поперечных блоков). Самый массивный камень из всех весит около 50 т; это вообще самая тяжелая деталь из когда-либо использованных при строительстве в Англии. Вертикальные камни в трилитах поставлены на расстоянии 30 см друг от друга, и это очень важное обстоятельство. Они образуют своего рода «прицел», т. е. щель между ними выделяет строго определенное направление. И, наконец, в глубине подковы расположен Алтарный камень. Сейчас он находится в лежащем положении, но когда-то, по-видимому, стоял вертикально. Вернемся к входу в Стоунхендж. Невдалеке от насыпи находится Эшафот — камень размером примерно 6,5 м, уже повалившийся и вросший в землю. Кроме того, внимательный наблюдатель может разглядеть около сарсенового круга два дополнительные кольца из лунок, обозначаемые Y и Z.

Естественно, после такого описания Стоунхенджа у читателя возникает целый ряд вопросов, в частности когда был построен комплекс. Сейчас ученые сходятся на том, что строительство началось примерно в 2800 г. до н. э. и длилось с перерывами до 1600 г. до н. э. Однако ясного ответа на вопрос, кто именно построил Стоунхендж, историки пока не дают, несмотря на обилие гипотез и предположений (например, что строителями были пришельцы из Древней Греции, заселенной тогда критско-микенской цивилизацией).

Снова о видимом движении солнца

Когда в 1961 г. астроном Смитсоновской обсерватории (США) Джеральд Хокинс приступил к изучению Стоунхенджа, он уже был уверен, что это гигантское каменное сооружение частично имело и астрономическое предназначение. Во-пер-

вых, его предшественник — астроном той же обсерватории Самюэл Ленгли — ранее, в 1889 г., писал: «Значительное число больших национальных обсерваторий... есть плод развития и усовершенствования той отрасли астрономии, детство которой олицетворяет комплекс Стоунхендж. Люди, жившие в те времена, были способны предсказывать, где взойдет Солнце в заданный день и каков будет его путь по небосклону, хотя ничего не знали о физической природе светила». Во-вторых, задолго до этого было установлено, что главная ось комплекса Стоунхендж — прямая, проходящая по аллее через центр Пяточного камня, — указывает на точку горизонта, где в день летнего солнцестояния восходит Солнце.

Дж. Хокинс внес существенный вклад в исследование комплекса. В результате он пришел к главному выводу — Стоунхендж построен как обсерватория для наблюдений Солнца и Луны в строго определенные важные моменты времени, на «стыке», образно говоря, разных астрономических сезонов года. За подробностями обратимся к данным современной науки.

В одной из предыдущих глав уже рассматривалось видимое движение звезд и других небесных тел, отражающее вращение Земли вокруг своей оси. Звезда описывает на небесной сфере окружность, которая называется суточной параллелью (см. рис. 17). Радиус ее тем меньше, чем ближе объект к полюсу мира, т. е. чем дальше он от небесного экватора. Угловое расстояние звезды от экватора, обозначаемое δ , — это одна из небесных координат — склонение. В северной половине неба склонение имеет положительные значения, а в южной — отрицательные. Если объект расположен строго на экваторе, то его склонение равно 0, а если на полюсе — то $+90^\circ$ и -90° для Северного и Южного полюсов соответственно. В остальных случаях склонение может быть равным, например, $+54^\circ$ или $-38,5^\circ$ и т. д.

Выше рассматривалось видимое движение Солнца среди звезд, отражающее обращение Земли по орбите вокруг нашего светила (см. рис. 5). Каждый год 21 марта Солнце попадает в так называемую точку весеннего равноденствия T^* . Это точ-

* В далеком прошлом (около 2000 лет назад) точка весеннего равноденствия находилась в созвездии Овна и обозначалась знаком Υ (символ рогов). Это обозначение точки весеннего равноденствия сохранилось и по сей день, а для осеннего равноденствия стали применять символ Υ' наряду со знаком \simeq созвездия Весов.

ка, в которой эклиптика пересекается с небесным экватором, т. е. склонение Солнца (строго говоря, центра его диска) в момент равноденствия равно нулю. Точно такая же ситуация возникает и в момент прохождения Солнцем точки осеннего равноденствия T' 23 сентября. В остальное время года склонение Солнца не равно нулю, поскольку эклиптика наклонена под углом к небесному экватору. Как показано на рис. 3, этот угол составляет $90^\circ - 66,5^\circ = 23,5^\circ$, где $66,5^\circ$ — угол наклона оси вращения Земли к плоскости ее орбиты. Если смотреть со стороны Северного полюса мира, то движение Солнца по эклиптике происходит против часовой стрелки, и, следовательно, после момента весеннего равноденствия его угловое расстояние от Северного полюса уменьшается. Склонение (положительное) Солнца соответственно растет и достигает максимума в день летнего солнцестояния 22 июня (точка q на рис. 5), равно $+23,5^\circ$. Затем оно начинает уменьшаться и снова проходит через нуль в точке осеннего равноденствия T' . После этого склонение Солнца становится уже отрицательным, и 22 декабря наступает день зимнего солнцестояния (точка e на рис. 5), когда склонение Солнца равно $-23,5^\circ$. По завершении годового цикла Солнце вновь попадет весной в точку T , имеющую нулевое склонение.

В предыдущих главах уже отмечалось, что при годовом движении Солнца по эклиптике положение точек его восхода и захода на горизонте с каждым днем меняется. Когда склонение Солнца равно нулю, они находятся строго на востоке и на западе соответственно. Максимальные отклонения от этих направлений наблюдаются в те дни, когда склонение Солнца равно $+23,5^\circ$ или $-23,5^\circ$. Отсюда, естественно, следует вывод, что звезды, имеющие неодинаковые склонения, восходят (и заходят) в данном географическом месте в разных точках горизонта. И наоборот — зная азимуты этих точек, можно в принципе определять склонение проходящих через них небесных тел.

... и о видимом движении Луны

Рассмотрим теперь, как меняется склонение Луны при ее движении по небу, которое на самом деле отражает обращение Луны по орбите вокруг Земли. Плоскость лунной орбиты наклонена к эклиптике под углом $5,2^\circ$. Две точки пересечения с эклиптикой большого круга, образованного на небесной

сфере этой плоскостью, называются узлами лунной орбиты. Узел, минуя который Луна попадает из южной в северную часть неба относительно эклиптики, считается восходящим, а другой — нисходящим. Вследствие вековых возмущений в движении Луны долгота узлов непрерывно меняется. Они перемещаются по эклиптике в направлении, обратном движению Луны, т. е. на запад, при этом полный оборот совершается за 18 лет и 7 мес ($\sim 18,6$ года).

На рис. 16, а показан случай, когда восходящий узел совпадает с точкой весеннего равноденствия Υ . Тогда орбита Луны находится вне угла между эклиптикой и небесным экватором и наклонена под общим углом к экватору $5,2^\circ + 23,5^\circ = 28,7^\circ$. Соответственно за период оборота вокруг Земли (так называемый сидерический месяц) склонение Луны изменяется от $-28,7^\circ$ до $+28,7^\circ$. Каждую ночь Луна восходит и заходит в разных точках горизонта в зависимости от своего склонения. Через девять с небольшим лет восходящий и нисходящий узлы меняются местами, т. е. в точке Υ оказывается уже нисходящий узел (рис. 16, б). Орбита Луны в таком случае наклонена к экватору под углом $23,5^\circ - 5,2^\circ = 18,3^\circ$, а склонение в течение месяца меняется от $-18,3^\circ$ до $+18,3^\circ$.

Склонением небесного тела определяются не только положения точек его восхода и захода, но и максимальная высота над горизонтом, который достигает тело в процессе суточного движения. Как уже говорилось, например, для широты Болгарии высота Солнца в день зимнего солнцесто-

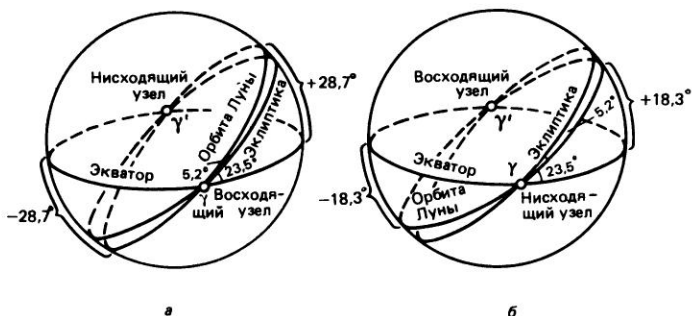


Рис. 16. Изменение склонения Луны в течение 18,6 года.

яния ($\delta = -23,5^\circ$) равна примерно 24° , в дни равноденствий ($\delta = 0$) — около 47° , а в день летнего солнцестояния ($\delta = +23,5^\circ$) — около 71° . Существует простая формула, позволяющая вычислить эту высоту.

На рис. 17 показана небесная сфера, понятие о которой было введено еще древними греками. Это воображаемая сфера, на которую проецируются все небесные тела; ее центр совпадает с центром Земли. На рисунке отмечены также Северный (P) и Южный (P') полюсы мира и показан небесный экватор. Земля изображена в центре как малая сфера с линиями оси вращения и экватора и произвольной точкой наблюдения A . Пересечение плоскости, перпендикулярной отвесной линии ZZ' в месте наблюдения A , с небесной сферой образует окружность, которая называется небесным горизонтом. Географическая широта точки A — это угол φ . Легко видеть из простых геометрических соображений, что в данном месте наблюдений высота Северного полюса P над горизонтом также равна φ , а высота экватора над горизонтом на юге составляет угол $90^\circ - \varphi$. На рис. 17 представлена суточная параллель, описываемая некоторым небесным телом от

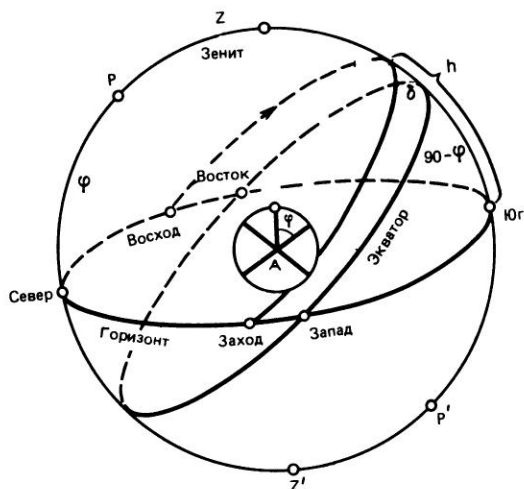


Рис. 17. Суточная параллель, описываемая звездой на небесной сфере вследствие вращения Земли вокруг своей оси.

восхода до захода. Она, как мы знаем, параллельна экватору и находится от него на угловом расстоянии δ (склонение объекта). В момент так называемой верхней кульминации тело поднимается на наибольшую высоту над горизонтом. Обозначив ее h , нетрудно видеть, что $h = 90^\circ - \varphi + \delta$. Географическая широта Софии $\varphi = 42^\circ 41'$ ($\approx 42,5^\circ$). Предоставив читателю возможность самому вычислить полуденную высоту Солнца в столице Болгарии для четырех важных астрономических дат, займемся соответствующими вычислениями для Луны. Выше уже были указаны пределы изменений ее склонения в двух экстремальных случаях на протяжении 18,6 года.

Предположим, что сейчас лето и Солнце находится в точке летнего солнцестояния, а восходящий узел лунной орбиты в этот момент совпадает с точкой весеннего равноденствия (рис. 16,а). Пусть Луна будет в полнолунии, т. е. располагается на звездном небе в месте, прямо противоположном точке летнего солнцестояния. Очевидно, это место совпадает с точкой зимнего солнцестояния, и склонение Луны будет равно $-28,7^\circ$. Легко получить, что на географической широте Болгарии высота Луны над горизонтом в верхней кульминации тогда будет около 19° . В противоположном случае, в момент зимнего солнцестояния, полная Луна, имеющая склонение $+28,7^\circ$, поднимется на высоту около 76° .

Полученный нами результат — полная Луна зимой поднимается выше, чем летом, — справедлив всегда, а не только для рассмотренного случая совпадения восходящего узла с точкой Υ . Аналогично получается, что при тех же начальных условиях высота полной Луны летом для широты Ленинграда ($\varphi \approx 60^\circ$) составляет всего $1,3^\circ$. Другими словами, Луна лишь слегка показывается над горизонтом и снова заходит. А в более северных широтах в полнолуние наш спутник вообще не виден!

Ну а теперь, после проведенной подготовки, атакуем Стоунхендж по примеру Хокинса.

Стоунхендж в компьютере

В 1740 г. Уильям Стюкли, один из исследователей Стоунхенджа, отметил, что главная ось комплекса, идущая по аллее через Пяточный камень, указывает на точку восхода Солнца в день летнего солнцестояния. Дж. Хокинс, естественно, знал это, но он задал себе и другие вопросы. Во-первых, нет ли в

комплексе других заданных направлений, связанных с Солнцем, и, во-вторых, нет ли направлений, связанных вообще с другими небесными телами? Частичный ответ на первый вопрос уже существовал, ибо столетие спустя после Стюкли английский протестантский священник Эдуард Дюк заметил, что линии, проходящие через опорные камни № 91 — 92 и № 93 — 94, указывают на ту же точку горизонта, что и главная ось.

Метод Хокинса заключался в следующем. По отношению к произвольно выбранной точке комплекса он определил точные прямоугольные координаты всех объектов Стоунхенджа (камни, лунки и т. п.). Затем, чтобы выяснить астрономическое предназначение этого сооружения, он выбрал 120 пар объектов, через которые провел прямые, получив тем самым 240 направлений во все стороны. Вообще говоря, если в описанную процедуру включить все пары объектов комплекса, то получится 26 000 направлений, но Хокинс ограничился лишь 240 главными. Вычисления проводились на компьютере IBM 704 (по сравнению с современными машинами эта модель уже устарела). По составленной программе определялись азимуты точек пересечения прямых, проведенных через пары объектов, с горизонтом, а затем вычислялись склонения небесных тел, проходящих через эти точки при восходе и заходе. Напомним, что суточная параллель пересекает небесный горизонт в двух местах.

Машина справилась с задачей за несколько минут, и на этом формальная сторона дела была закончена. Хокинс занялся анализом результатов, считая при этом, что в Стоунхендже «заложены» данные не только о Солнце. Оказалось, что по многим фиксированным в комплексе направлениям получается следующий набор склонений: -24° и $+24^\circ$, -29° и $+29^\circ$, -19° и $+19^\circ$. Совершенно очевидно, что два первых значения с достаточной точностью совпадают со склонением Солнца в дни солнцестояний, а следующие две пары дают экстремальные склонения Луны. Таким образом, и она оказалась закодированной в «памяти» Стоунхенджа.

Вопрос о точности вычисленных склонений был подвергнут отдельному анализу. Она зависела, во-первых, от точности, с которой составлялась карта комплекса и проводились прямые через пары объектов. Здесь учитывалось, что камни имеют большие размеры, некоторые, возможно, смещены, а прочие просто отсутствуют и их положения восстановлены по косвенным приметам. Во-вторых, существует объективная причина

отличий вычисленных склонений Солнца и Луны от современных значений. Это прецессия — явление, хорошо изученное современной астрономией. Дело в том, что Земля по форме несколько отличается от шара. Наша планета слегка сплюснута, и на нее действуют возмущающие силы притяжения Луны и Солнца. В результате ось вращения Земли совершает в пространстве сложное прецессионное движение с периодом около 26 000 лет, и потому положение небесного экватора, а следовательно, и склонения небесных тел со временем изменяются. Годичное изменение склонения за счет прецессии сейчас точно известно, т. е. склонение можно вычислить на любой момент времени и в будущем, и в прошлом. Оказалось, что определенные по Стоунхенджу склонения Солнца и Луны были наиболее близки к реальным примерно 3500 лет назад, когда и строился комплекс.

Аналогичный вывод о времени строительства был получен также видным английским астрономом прошлого Норманом Локьером. Он учел, как прецессионное изменение склонения Солнца скажется на азимуте точки восхода светила в день летнего солнцестояния (это направление задано главной осью Стоунхенджа). Его расчеты показали, что строительство велось в период между 1880 и 1480 гг. до н. э., что не противоречит данным, полученным позднее Хокинсом.

Не только календарь, но и...

Сказанное выше позволяет сделать вывод, что Стоунхендж служил своеобразным календарем, хотя и не представлял ежедневные даты. Он определял лишь наступление основных сезонов, например сева, жатвы и т. п., а большего в те далекие времена и не требовалось.

Поскольку точка восхода Солнца в день летнего солнцестояния фиксировалась расположением деталей комплекса, с астрономической точки зрения он определял начало лета. Возникал, однако, вопрос: быть может, создателям этого сооружения были известны дни весеннего и осеннего равноденствий и соответствующие точки горизонта также зафиксированы в расположении деталей Стоунхенджа?

Несколько лет спустя после своих первых вычислений Хокинс возобновил исследования Стоунхенджа и нашел эти направления. Ему также удалось выяснить следующее. Известно,

что последовательность лунных и солнечных затмений повторяется в прежнем порядке через интервал времени чуть больше 18 лет, называемый саросом. Хокинс решил проверить, не предсказывали ли жрецы Стоунхенджа также и затмения. Ведь число лунок Обри равно 56, что, по мнению Хокинса, вовсе не случайно — это число соответствует примерно трем саросам. С другой стороны, движение узлов лунной орбиты по эклиптике происходит с периодом примерно 18,6 лет. Именно через такой интервал времени повторяются восходы и заходы Луны в фиксированных Стоунхенджем точках горизонта, когда она имеет экстремальные склонения. И опять же, утроенное значение периода (18,6 лет) равно примерно 56. Таким образом, по мнению Хокинса, комплекс Стоунхенджа был не только календарем, но и своеобразной таблицей затмений. Правда, жрецы могли предсказывать только лунные затмения, поскольку они наблюдаются одновременно во всем ночном полушарии Земли в отличие от солнечных, которые проходят узкой полосой по земной поверхности и повторяются в данном месте сравнительно редко.

Хокинс признавал некоторую условность своих рассуждений относительно предназначения лунок Обри. Однако его усилия по изучению древнего мегалитического памятника стимулировали других астрономов. Например, известный французский ученый Вокулер, работавший в США, исследовал, как определенные камни Стоунхенджа отбрасывают тень в важные с астрономической точки зрения дни года. Другой известный английский астроном — англичанин Фред Хойл предложил следующий метод предсказания затмений при помощи лунок Обри.

Возьмем два камня, которые будут представлять Луну и Солнце, и еще два, которые будем считать узлами лунной орбиты. «Камень-Луну» каждый день будем переставлять через одно отверстие против часовой стрелки, тогда за 28 дней он пройдет полный круг лунок Обри. Таким же образом будем переставлять «камень-Солнце», но только раз в 13 дней. Наконец, «камни-узлы» будем перемещать через три отверстия каждый год. «Запустив» процесс при точно определенных начальных условиях, мы сможем предсказать лунное затмение, как только «лунный» и «солнечный» камни окажутся в противоположных лунках и в эти же лунки попадут «камни-узлы».

Аналоги Стоунхенджа

Стоунхендж, как выдающийся мегалитический памятник древности, подробно изучался археологами, описан в литературе, посещался многочисленными туристами, наблюдавшими, в частности, восход Солнца над Пяточным камнем 22 июня. Потом уже он привлек пристальное внимание астрономов, которые в деталях раскрыли его астрономическое содержание. Однако на Британских о-вах, а также во Франции помимо Стоунхенджа есть еще сотни мегалитов, к сожалению сильно разрушенных временем. Многие из них имеют форму круга, и в них часто также встречаются три камня, сложенные буквой П (конфигурация, знакомая нам из описания Стоунхенджа).

Возникает вопрос: нет ли среди этих каменных сооружений подобных Стоунхенджу, т. е. выполнявших астрономические функции? Тот же Хокинс обратил внимание на мегалит на острове Льюис (один из Гебридских островов) в Шотландии. Это сооружение, носящее название Калениш, включает 13 камней, расположенных по окружности, центральный камень и еще множество камней, часть из которых образует «аллею», такую как в Стоунхендже. Изучая Калениш, Хокинс установил, что некоторые пары камней определяют направления, соответствующие важным астрономическим точкам, большей частью связанным с Солнцем. В частности, оказалось, что «аллея» направлена в точку горизонта, где заходит Луна, когда ее склонение равно $+29^\circ$. Как отмечалось выше, эта точка соответствует определенному положению лунных узлов в длительном цикле их перемещения по эклиптике.

К западу от Эдинбурга и Глазго расположен п-ов Кинтайр, выступающий в Атлантический океан. Между ним и Атлантическим побережьем Шотландии расположен о. Арран. В этих краях родился Роберт Бернс, воспевающий в своих стихах суровые однообразные пейзажи Атлантического побережья с множеством островов и полуостровов. К югу от родины Бернса, в приморском районе Хегстон-Мур, находится мегалит под названием Длинный Том. Если смотреть отсюда в направлении вершины холма на п-ове Кинтайр, то в определенный день можно увидеть, как Луна опускается за холм (рис. 18). Однако это зрелище наблюдается только тогда, когда склонение Луны имеет экстремальное значение $+19^\circ$.

В северной части Атлантического побережья Британских о-вов можно найти много подобных камней, глядя от которых

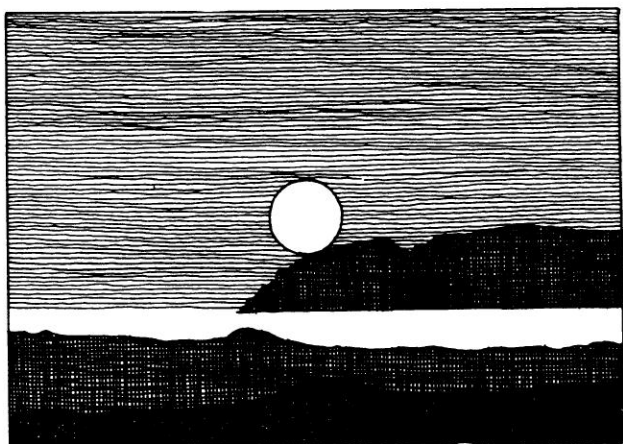


Рис. 18. Заход Луны, имеющей максимальное склонение, за каменную гряду на полуострове Кинтайр, наблюдаемый с шотландского берега от сооружения «Длинный Том».

через выдающийся в океан мыс, мы увидим заход Луны или Солнца в примечательный с астрономической точки зрения день. Эти камни называются менгирами, и не исключено, что их особое расположение имеет вполне естественную природу. Просто наблюдательные шотландцы подметили эти замечательные совпадения, придающие оттенок поэтичности скромной жизни среди каменных россыпей...

А теперь вместе с Хокинсом мы покинем Британские острова, пересечем Европу и достигнем берегов Африки, где Нил впадает в Средиземное море. Именно в этих местах был создан самый древний солнечный календарь, прообраз используемого в наше время, о котором мы поговорим подробнее в следующих главах. И вообще, культ Солнца в Древнем Египте был особенно развит. Поэтому у Хокинса возникло подозрение (к тому же он еще не остыл от своих исследований Стоунхенджа), что ориентация пирамид и сфинксов определенным образом связана с Солнцем. Чтобы проверить свою догадку, он и направился в Египет. К сожалению, именно в это время страна воевала с Израилем. На ход войны научная экспедиция, конечно, никак не повлияла, но самому Хокинсу не повезло. В путешествии по Нилу ему разрешили остановиться лишь в

Луксоре, но и эта остановка принесла пользу археоастрономии. Стороны пирамид оказались ориентированными с запада на восток таким образом, что наблюдатель, смотрящий вдоль стены, видит восход Солнца в дни равноденствий. Туда же, кстати, смотрит и «сторож» пирамид — величественный сфинкс.

Однако ориентация пирамид и сфинкса в Гизе была уже несколько иной. Самый старый храм здесь датируется примерно 2000 годом до н. э. и называется Большим храмом Амона-Ра (бога Солнца). Главная ось сооружения, проходящая через основной вход, направлена таким образом, что указывает на точку горизонта, где восходит наше светило в день зимнего солнцестояния, притом именно на ту точку, которая соответствует реальному склонению Солнца в далекую от нас эпоху фараона Тутмоса и царицы Хатшепсут. В этом археологическом комплексе неподалеку от Большого храма есть еще один, поменьше, также посвященный богу Амону-Ра. И его главная ось, проходящая через вход, направлена в ту же точку горизонта. На одной из храмовых колонн комплекса есть надпись: «О фараон, ты видишь своего отца Амона-Ра, бога богов, владыку престола двух Египтов, ты видишь своего отца каждый раз, когда он поднимается над Ипет Соут. Подобно тому как озаряется край неба на рассвете, его лучи идут вперед и озаряют двойные ворота, ведущие к небу, принадлежащему властелину всего мира».

По всему видно, что день зимнего солнцестояния был в особом почете в Древнем Египте. Не случайно писал Плутарх: «В день зимнего солнцестояния они [египтяне] семь раз водили корову вокруг храма Солнца... разыскивая Осириса, потому что зимой боги жаждут влаги; а водят корову семь раз потому, что на седьмой месяц с момента зимнего солнцестояния начинается переход к лету... Гор, сын Исиды, приносит жертвы Солнцу...»

Таким образом, мы еще раз убеждаемся в том, что древние народы вели наблюдения за наиболее заметными небесными объектами — звездами, Луной и Солнцем. Разумеется, Солнце привлекало особое внимание. Его культ был распространен в самых разных регионах планеты, существовали многочисленные места поклонения и храмы с выделенной пространственной ориентацией. Проводились религиозные ритуальные действия, связанные с восходом и заходом Солнца, когда жре-

цы давали и практические советы, касающиеся начала или окончания сельскохозяйственных работ.

В одной из следующих глав будет рассказано о храмах-обсерваториях в Новом свете. Там были обнаружены сооружения, предназначенные для наблюдений одной только Луны. Как свидетельствуют древние тексты, жители Месопотамии и Египта почитали некоторые звезды. Например, египтяне каждый год ждали первого появления в лучах восходящего Солнца яркой звезды Сириус. Это событие означало близкий разлив Нила, несущего плодородный ил, и начало новых сельскохозяйственных работ. Однако до сих пор археоастрономические исследования не привели к обнаружению храма-обсерватории, построенного специально для наблюдений восхода или захода какой-либо звезды. Плохая видимость линии горизонта из-за дымки и пыли сильно ограничивает здесь возможности наблюдений даже самых ярких звезд. Тем не менее на один любопытный пример можно указать.

В 30 км от столицы Армении (СССР) на берегу реки Мецамор было обнаружено поселение древних людей, датируемое началом 3-го тысячелетия до н. э. В 200 м от поселения в скалах найдена площадка, использовавшаяся для культовых обрядов. К ней ведет лестница, выдолбленная в скале. С площадки открывается прекрасный вид на юг, куда и теперь чаще всего направлены телескопы астрономов. Это наводит на мысль, что здесь в древности помимо ритуальных действий проводились и наблюдения за небом. Такое предположение подкрепляется тем, что на одной из скал в восточном направлении высечена трапеция, внутри которой изображены четыре звезды. Одна из линий этой трапеции направлена в точку горизонта, в которой в день летнего солнцестояния на короткое время перед восходом Солнца появляется Сириус. Может быть, древние люди, жившие на берегу р. Мецамор, как и египтяне, ждали восхода Сириуса, чтобы начать земледельческие работы?

Древние жители Земли или пришельцы из Космоса?

В конце этой главы, посвященной в основном астрономическому предназначению комплекса Стоунхендж, нельзя не затронуть тему, связанную с возбуждающими воображение «космическими чудесами». Это огромные по своим размерам рисунки, обнаруженные на плоскогорье Пампа-де-Наска в юж-

ной части Перу. Они изображают птиц и животных, геометрические фигуры (треугольники, прямоугольники, трапеции) или же представляют собой длинные полосы, исходящие из одной точки. Все эти рисунки желто-белого цвета, если смотреть на них с самолета, производят фантастическое впечатление, сравнимое, пожалуй, с картиной марсианских каналов. Наверное, читатели сразу вспомнят фильм с интригующим названием «Воспоминания о будущем», в котором Пампа-де-Наска была объявлена космодромом, сооруженным на нашей планете внеземными разумными существами. Так считает швейцарец Эрих фон Деникен, по книге которого и снят фильм. Комплекс Стоунхендж с высоты «птичьего полета» тоже впечатляет, так что горячие головы и его отнесли к творению инопланетян. Однако истинное назначение причудливых фигур мегалитического памятника состоит, как мы с вами выяснили, в наблюдении восходов и заходов Солнца и Луны древними жителями нашей собственной планеты. Таким же оказалось и назначение наземных фигур перуанского плоскогорья. Чтобы это утверждение не было голословным, остановимся на нем подробнее.

«Картинная галерея» в пустыне Наска была открыта в начале второй мировой войны американским профессором древней истории Полом Косоком. Он длительное время изучал древние оросительные системы Месопотамии и с высоты «птичьего полета» искал нечто подобное в южном Перу. Фигуры, о которых идет речь, не нарисованы на поверхности каким-либо красящим веществом, а получены удалением верхнего слоя почвы, под которым находятся желто-белые горные породы. Что касается возраста рисунков, то его смогли определить радиоуглеродным методом по остаткам деревянного столба, найденного рядом с одной из фигур. Оказалось, что они относятся примерно к VI в. Считается, что тогда здесь жили индейцы культуры наска, которые поселились в этих местах еще во II в. до н. э. Размеры фигур действительно огромны: виден 30-метровый человек с головой совы, птица размером 110 м и такая же ящерица, спирали по 30—40 м, две пересекающиеся 800-метровые трапеции, полосы, простирающиеся на десятки и сотни метров... Точность их изображения в сочетании с размерами, охватить которые можно только с высоты, и были аргументами в пользу внеземного происхождения «картинной галереи». Но научный подход привел совсем к другим выводам.

Еще сам первооткрыватель «космодрома» отметил, что одна из фигур точно указывает на точку захода Солнца в день одного из солнцестояний. Мы сознательно говорим «одного», потому что здесь — Южное полушарие Земли и астрономическое лето начинается 22 декабря. Именно это летнее направление и отождествил Косок. Затем многолетние исследования рисунков пустыни Наска провела Мария Райхе, математик из Дрезденского университета, прожившая в Перу четверть века. Она обнаружила множество линий, указывающих на точки восхода и захода Солнца в дни июньских и декабрьских солнцестояний. Например, восход светила 22 июня показан клювом и стометровой шеей птицы причудливых очертаний. Из клюва другой птицы более скромных размеров выходит целый веер линий, крайняя из которых указывает на восход светила 22 декабря. Есть еще много других примеров, в частности, одна из линий длиной около 800 м смотрит в точку захода Солнца в день летнего (для Перу) солнцестояния. Точнее говоря, она несколько отклоняется от современной точки захода, на основании чего можно вычислить, что эта линия была проведена в период между IV и IX вв. н. э. (не надо забывать также о возможных погрешностях при прокладке трассы индейцами). Как видим, астрономическое датирование не противоречит результатам, полученным радиоуглеродным методом.

Таким образом, рисунки на плато Наска имеют отношение к космосу, но совсем не такое, как предположил Деникен. Возможно, индейцы наска создали фигуры больших размеров для своих богов, смотрящих на них откуда-то сверху. Что они хотели сказать богам? Одним из них было Солнце, и в этом смысле индейцы наска не исключение среди всех древних народов. И здесь бог-Солнце определял наступление различных сезонов и начало сельскохозяйственных работ.

В связи с многочисленными гипотезами о том, что в прошлом Землю посетили пришельцы из космоса и «импортировали» высокую культуру своей цивилизации, необходимо отметить важную методологическую роль археоастрономии. Раскрывая астрономическое предназначение тех или иных древних памятников материальной человеческой культуры, археоастрономия шаг за шагом доказывает безосновательность подобных гипотез.

Болгарский вариант английского Стоунхенджа?

После всего сказанного выше выясним вопрос, есть ли на болгарской земле древние обсерватории. На юге страны находится г. Кырджали, быстро развивающийся в последние годы. Авторы этой книги связаны с Народной астрономической обсерваторией города тесными профессиональными узами, и в 1981 г. один из них (Н.С.Н.) провел там даже часть летнего отпуска, поскольку речь шла о создании филиала столичной обсерватории. В одно прекрасное утро автор неожиданно для себя обнаружил, что на территории Кырджалийского округа есть площадка для культовых обрядов времен фракийцев. Это святилище носит название Татул, как и ближайшая деревня, расположенная в 500 м к северо-востоку. Оно расположено в труднодоступном месте, на вершине одной из скал, напоминающей по форме усеченную пирамиду (рис. 19). Здесь можно найти целый ряд интересных деталей, высеченных в камне, на-



Рис. 19. Древнее фракийское сооружение около с. Татул (Болгария, округ Кырджали).

пример углубление, напоминающее по форме корыто, по краям которого идет желоб. По-видимому, желоб предназначался для установки сверху крышки. К этому «саркофагу» ведет с северной стороны лестница (также высеченная в скале), а сам он ориентирован по направлению северо-запад — юго-восток. В южной части вершины усеченной пирамиды выбита ниша со сводчатым потолком, в которой имеется аналогичный «саркофаг». Подножие скалы с южной и западной сторон почти ровное, и по этой площадке проходит желоб. Ориентирован он с запада на восток, и его восточный край напоминает прицел, выбитый в скале. Сразу же возникло предположение, что «прицел» служил для наблюдений восхода Солнца в дни весеннего и осеннего равноденствий.

В исторической литературе, описывающей Татул, выражалось мнение, что это фракийская гробница V в. или первой половины IV в. до н. э., хотя памятник и не напоминает ни одну из известных фракийских гробниц. При этом никакого значения не придавалось ориентации верхнего саркофага и такой детали, как «прицел». Наше предположение об астрономическом назначении фракийского памятника еще более укрепилось, когда мы подробнее ознакомились с жизнью фракийцев. Солнце было наиболее почитаемым из их божеств, и об этом свидетельствует целый ряд письменных памятников. Например, в одной из пьес Софокла можно прочитать: «Гелиос, ты самое почитаемое божество у конелюбивых фракийцев». Софокл жил в V в. до н. э., но его высказывание, касающееся обожествления Солнца фракийцами, по-видимому, справедливо и для более ранних времен. Помимо непосредственного свидетельства Софокла есть много других фактов, косвенно доказывающих существование солнечного культа. Это, например, многочисленные каменные круги, символизирующие Солнце, которые обнаружены в местах расселения фракийцев, особенно в Восточной и Южной Фракии. Свыше 150 таких кругов высечено на скалах в местности Палеокастро (край Тополовград). Там же был найден символизирующий Солнце каменный круг на продолговатой подставке, ориентированный на восток.

В 1982—1983 гг. сотрудники Народной астрономической обсерватории г. Кырджали провели тщательное исследование Татула. Фотографирование восхода Солнца в день осеннего равноденствия подтвердило предположение, что «прицел» желоба смотрит именно в эту точку горизонта (рис. 20). Кроме

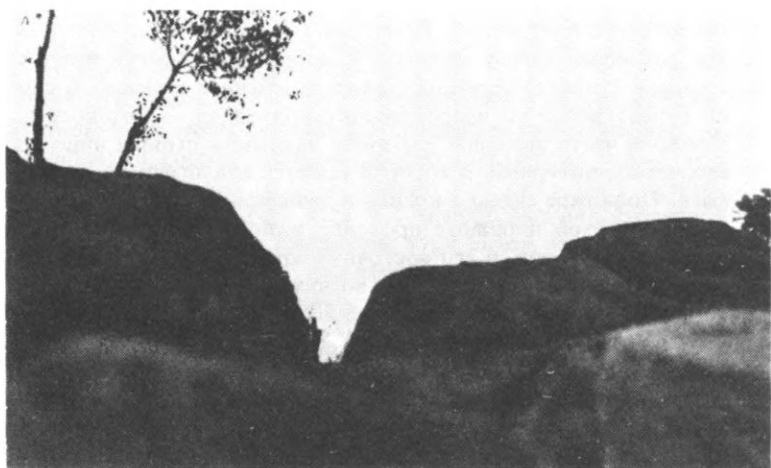


Рис. 20. Восход Солнца, наблюдаемый сквозь «прицел» сооружения в Татуле.

того, выяснилось, что в день зимнего солнцестояния светило восходит там, куда указывает главная ось верхнего саркофага.

Все эти факты свидетельствуют о значительном сходстве Татула и Стоунхенджа с астрономической точки зрения. Таким образом, можно с полным основанием отнести Татул и к археоастрономическим памятникам, не ограничивая его назначение культовыми ритуалами.

Чтобы сказать, в какой точке «прицела» восходило Солнце примерно три тысячелетия назад, надо учесть прецессию, связанную, как уже отмечалось, с движением земной оси вращения. Можно также задать вопрос: а что понимали древние фракийцы под восходом Солнца — появление над краем скалы верхушки солнечного диска, восход центра светила или появление всего диска? Этот вопрос требует дополнительного исследования, чтобы окончательно разобраться с астрономической ориентацией предметов Татула. Следует отметить и другие интересные детали. На площадке в подножии выбиты отверстия круглой и четырехугольной формы. Может быть, в свое время в них были установлены колонны, также связанные с фиксацией астрономически важных направлений? Может быть, фра-

кийцы почитали наряду с Солнцем и Луну? Здесь большой простор для дальнейших археоастрономических исследований в Болгарии.

Памятник Татул далеко не единственный на территории Болгарии, и все больше астрономов начинают проявлять интерес к подобным сооружениям. К чему приведут эти исследования, пока сказать трудно. Однако, судя по свидетельствам древнегреческих римских колонистов и по сохранившимся памятникам, можно утверждать, что древнее население Болгарии обладало довольно развитой культурой, включая и астрономические познания.

Необходимость вычислять периоды разлива Нила создала египетскую астрономию и вместе с тем положение касты жрецов как главенствующей в земледелии.

*Карл Маркс**

ГЛАВА ПЯТАЯ

СВЯЩЕННАЯ СОТИС И ПРИЛИВЫ НИЛА

Древняя история долины Нила

Нас отделяет несколько тысячелетий от того времени, когда появились первые цивилизованные народы по долинам рек Нил, Тигр, Евфрат, Хуанхэ и Янцзы. В этих местах имелись необходимые условия для земледелия — плодородная наносная почва, возможность искусственного орошения, мягкий субтропический климат. И пока по Европе, покрытой горами и непроходимыми лесами, бродили еще дикие племена, по берегам этих рек уже жили культурные народы, создавшие свою государственность.

Нильская долина простирается более чем на тысячу километров вдоль реки, достигая в некоторых местах ширины до 300 км. С одной стороны ее атакуют раскаленные пески Ливийской пустыни, а с другой — вторгается зной пустынь Аравии. Жизнь в этом огромном оазисе всецело зависела от великой реки. В середине июля уровень вод начинал подниматься, достигал максимума в октябре — ноябре и возвращался к прежнему состоянию в январе — феврале**. Река заливала обширные пространства, разрушала межи между отдельными участками и покрывала все толстым слоем плодородного ила. Такие разливы повторялись в течение многих столетий еще до той далекой от нас эпохи, когда берега реки стали заселять племена из северо-восточной Африки, смешиваясь с азиатскими племенами. Так возникал Древний Египет и начиналась его длительная история.

* Маркс, Энгельс. Сочинения, т. 23, с. 521. — Изд-во БКП, София, 1968.

** Такая цикличность характерна для периода от XXX до XXVIII вв. до н.э.

Древнеегипетский народ в плодородной долине Нила сложился уже в начале 4-го тысячелетия до н.э. В этих природных условиях основным источником существования было земледелие. Оседлая жизнь и повторяющиеся каждый год циклы сельскохозяйственных работ привели к образованию вместо родоплеменной структуры общин, связанных в первую очередь местом проживания, во главе которых стояли старейшины и советы. Они располагали особой властью, в частности, потому что им были подчинены люди, ответственные за оросительные системы, а исправность этих систем была жизненно необходимой. Постепенно в обществе начало проявляться расслоение. Возникла верхушка из слугителей культа и жрецов, появился и аппарат их господства — различные сановники и вожди, помощники вождей и т.д. Эта иерархическая структура освящалась жрецами именем бога. Со временем из многих малых государств по берегам Нила образовались два Древних царства — Северное и Южное, которые вели между собой длительные войны, что нашло отражение в религиозной мифологии древних египтян как борьба между богами.

Однако целый ряд объективных факторов способствовал не борьбе, а объединению в одну мощную державу. Среди них можно в первую очередь отметить необходимость централизации оросительной системы, а также создания сильного государственного аппарата, способного удерживать в повиновении массы, в частности рабов. В первые столетия 3-го тысячелетия до н.э. два царства объединились, и возникла мощная рабовладельческая держава.

История единого египетского государства делится на три периода — Старое, Среднее и Новое царства. В каждом из них сменилось по нескольку династий. Фараоны III—X династий правили Старым царством примерно от 3000 до 2000 года до н.э. (первые две династии относятся еще к временам Северного и Южного государств). Среднее царство существовало от 2050 до 1580 г. до н.э., когда друг друга сменяли XI—XVII династии. История Нового царства началась в 1580 г. до н.э. с приходом к власти XVIII династии и закончилась правлением XX династии, после чего в XI—X вв. до н.э. Египет распался. Власть захватили ливийцы, которые продержались около двух веков, от 950 до 757 г. до н.э. (XXII и XXIII династии). Затем Египет завоевали эфиопы (вторая половина VIII в. — первая половина VII в. до н.э.). Закат древнего египетского государства сопровождался быстрой сменой правителей и длился

вплоть до 525 г. до н.э., когда страна была завоевана персами. В 332 г. до н.э. они отступили под натиском Александра Македонского. Последующие три столетия, от 305 до 30 г. до н.э., Египет управлялся династией Птолемеев. Столицей в этот период стала Александрия, основанная еще Александром Македонским, — город, сыгравший огромную роль в истории человеческой культуры. В 30 г. до н.э. в Египет пришли очередные завоеватели — римляне.

Как Нил помог созданию первого солнечного календаря

Естественно, предсказание срока наступления очередного разлива Нила было очень важным для египтян. Жрецы, определяя уровень воды в реке, заметили, что первое появление (после периода невидимости) очень яркой звезды Сириус на востоке непосредственно перед восходом Солнца приблизительно совпадает с началом разлива. Такое появление называется гелиакическим восходом. Оказалось, что эти два события совпадали и с третьим — летним солнцестоянием. Открытие египтян имело для них принципиальное значение, поскольку позволяло предсказывать важный для их жизни процесс по астрономическому событию.

Ожидание двух событий — земного и небесного — заставляло считать число дней от одного разлива Нила до другого. При многократном повторении такого подсчета с необходимостью должна была возникнуть мысль о единичном интервале времени, включающем определенное число дней, в течение которого происходит полная смена погодных сезонов. И сама жизнь подсказала величину этой единицы — время между двумя последовательными гелиакическими восходами Сириуса (у египтян — звезда Сотис), т. е. тот интервал, который мы теперь называем годом. Так появился календарь — один из первых, а может быть, и самый первый в истории человечества.

Поначалу египетские жрецы из своих подсчетов определили продолжительность года в 360 дней. Они разделили его на три основных периода: разлив, сев и жатву, а каждый из этих периодов — еще на четыре месяца по 30 дней. Начало года, естественно, совпадало с началом разлива. Месяцы обозначались как части соответствующего периода, например первый месяц сева, третий месяц жатвы и т. д.

Такая система существовала довольно долго, и лишь в эпо-

Таблица 2

№	Название по древне-египетскому календарю	Начало по григорианскому календарю
1	Тот	11 сентября
2	Фаофи	11 октября
3	Атир	10 ноября
4	Хойяк	10 декабря
5	Тиби	9 января
6	Мехир	8 февраля
7	Фаменот	10 марта
8	Фармути	9 апреля
9	Пахон	9 мая
10	Пайни	8 июня
11	Эпифи	8 июля
12	Месори	7 августа

ху Нового царства каждый месяц года получил свое собственное название (табл. 2).

Месяцы были посвящены древнеегипетским богам или большим праздникам, например, первый месяц (тот) был отмечен знаком бога Луны, последний (месори) — праздником рождения Солнца.

Календарные месяцы в Египте подразделялись либо на три большие «недели» — по 10 дней, либо на шесть маленьких — по 5 дней.

Со временем, однако, египтяне стали замечать, что разлив Нила не совпадает с соответствующей календарной датой. Начало отсчета года «плавало», что приводило в расстройство планы сельскохозяйственных и государственных работ.

Причина такого несоответствия между началом года в первом египетском календаре и природным явлением (разливом Нила) крылась в том, что календарный год был на пять дней короче тропического года. И лишь после тщательных наблюдений гелиакического восхода Сириуса — звезды Сотис — жрецы уточнили продолжительность года. Оказалось, что к принятому ими календарю надо прибавлять пять дополнительных дней.

Вообще говоря, реформа календаря была непростым делом,

поскольку, во-первых, давили старые традиции. И во-вторых, прежний календарь считался освященным волей богов, и на этом держались авторитет и власть жрецов. Поэтому введение пяти дополнительных дней в календарь египетские жрецы также объяснили желанием богов, о чем свидетельствует древнегреческий писатель Плутарх (II—I вв. до н.э.).

Вот как говорится об этом в легенде. Обвенчались бог Земли Геб и богиня неба Нут. Не понравилось это богу Солнца Ра, и проклял он Нут, чтобы не могла она родить ни в один из месяцев и ни в один из дней месяца. Обратилась богиня неба за помощью к могущественному Тоту, богу Луны. Выиграл бог у Луны в кости по $1/72$ ее сияния в каждый день, и таким образом за год получилось пять дополнительных дней. Чтобы обойти проклятие Ра, их добавили по истечении всех месяцев в конце года. Богиня Нут родила тогда пятерых детей: Осириса, Гору, Сета, Исида и Нефтиду. Новые дни посвятили богу Ра и тем самым укротили его гнев. Таким образом, солнечный год стал продолжаться 365 дней, но, поскольку при этом была использована часть лунного сияния, лунный год сократился до 355 дней.

Реформированный египетский календарь стал ближе к тропическому году, но разница в $1/4$ сут осталась и со временем начала накапливаться.

«Сотис великая блистает на небе...»

Звезда Сотис в Древнем Египте считалась священной и была тесно связана с мифологией (рис. 21). Согласно мифам, над всей природой властвовал могущественный Осирис — бог растительного царства. Он открывал истоки Нила, показывал путь на небе Солнцу, возрождал уснувшую природу. Против лучезарного Осириса темные козни замышлял коварный Сет, его брат, — сумрачный бог обманщиков, воров и разбойников,

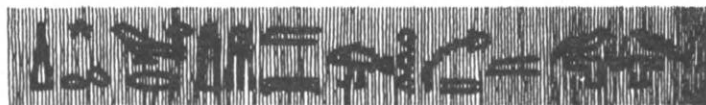


Рис. 21. Древнеегипетская надпись: «Сотис великая блистает на небе, а Хапи (Нил) выходит из берегов своих».

а также стихийных бедствий. Ему пришлось не по душе благодарность людей светлому Осирису, и Сет решил погубить своего брата. Он созвал всех богов на пир и предложил странный подарок — дорогой сундук, предназначенный только тому, кто в нем поместится. Влез Осирис в тесный сундук, а коварный брат только этого и ждал — захлопнул крышку, запечатал сундук и бросил в воды священного Хапи — Нила. Замерла природа. Угрюмый Сет напустил из раскаленной Сахары горячий сухой ветер. Усохло русло Нила, пожелтели растения, опустили головы люди. Только Исида, сестра Осириса, искала пропавшего брата. По ее лицу текли слезы, и, как только одна из них попала в священную реку, ее русло снова наполнилось водой. Сундук вынесло на берег, его нашла Исида и с помощью всемогущего бога Ра оживила брата. Воскрес Осирис, и вместе с ним буйно расцвела природа. Таким образом, в звезде Сотис египтяне видели бесценную слезу богини Исиды. Как только Сотис появлялась в лучах восходящего Солнца, начинался желанный разлив Нила, и таким образом божество Хапи дарило людям пищу. Звезда-слеза была знаком богов к воскрешению природы, богатому урожаю, жизни...

Здесь уместным будет вспомнить, что во многих сказаниях древних восточных народов встречается подобный миф о «похищении», «исчезновении» и т. д., объясняющем отсутствие бога на определенное время. Это временное отсутствие приводит к умиранию природы и трудностям в жизни людей и самих божеств. Возвращается бог — и жизнь возрождается снова. Естественно, эти сказания свидетельствуют о большой зависимости древнего человека от природы, отражая мировоззрение тех времен. Они говорят также о культурных связях между различными народами, существовавших на ранних этапах развития цивилизации. Древняя Эллада унаследовала в качестве духовных ценностей и результаты астрономических наблюдений живших ранее восточных народов. При этом новый подход, свободный от религиозной мистики и веры в небесное предначертание судеб людей и народов, их радостей и бедствий, создал и новый облик древней науки астрономии.

Вот интересный пример, связанный с Болгарией. На ее территории, в развалинах древнего города около с. Никюп Тырновского округа, была найдена часть мраморной плитки с изображением бога реки Нил. Это мужчина с кудрявой бородой, опирающийся на сосуд с двумя ручками, из которого течет вода, попадающая в пасть крокодила. Пластинка,

вероятно, относится к II—III вв. н.э., когда эта территория входила в состав римской провинции Долна Мизия. Во II в. сюда стали проникать выходцы из Средиземноморья, что подтверждается многочисленными надписями на камне. Они и были авторами сюжета, связанного с Нилом.

Со временем египетские жрецы выяснили, что интервал между двумя последовательными гелиакическими восходами Сириуса больше 365 дней на $1/4$ сут, т.е. достаточно точно определили истинную продолжительность тропического года. За века до новой эры началось составление более совершенного календаря. Однако религиозные предубеждения постоянно мешали проведению реформы, устанавливающей длительность календарного года в 365 и $1/4$ сут. Более того, есть археологические свидетельства, что вступающие на престол фараоны давали клятву не прибавлять дополнительный день в каждый четвертый год. Долгое время историки-египтологи считали, что попыток введения календаря с длительностью года в 365,25 сут никогда не предпринималось. Но затем выяснилось, что правивший в Египте Птолемей III Эвергет издал в 283 г. до н.э. указ, которым предписывал каждый четвертый год после дополнительных пяти дней, о которых упоминалось выше, устраивать еще один праздник в честь богов. Правда, этот указ не был исполнен, и лишь в 26 г. до н.э., когда Египтом владели римляне, был введен календарь с високосным годом.

Поэтому есть определенные основания считать, что в течение нескольких столетий в Египте одновременно существовало два календаря. Один — с годом продолжительностью 365 сут — предназначался для населения страны, а другой был известен только жрецам, которые использовали в своих вычислениях более точное значение — 365,25 сут.

Как «проговорились» безмолвные пирамиды

Древние египтяне, подобно народам Месопотамии, имели письменность, и до наших времен дошли памятники тех эпох. Изучая их, мы получаем представление об уровне познаний египтян, в частности в астрономии. Письменность египтян была основана на иероглифах — сложных знаках, зачастую представляющих собой просто упрощенный и стилизованный рисунок живого существа или предмета. Расшифровка этой письменности началась еще в XVI—XVII вв. и была предметом

усилий многих ученых. Однако первые попытки приводили к довольно произвольному толкованию иероглифов, хотя и были достигнуты отдельные успехи. Независимо от этих успехов честь расшифровки древнеегипетской письменности принадлежит известному французскому ученому Франсуа Шампольону. Он располагал большим числом надписей, собранных во время экспедиций в Египет, но свою работу начал с так называемой Розеттской надписи, которая была сделана на двух языках — греческом и египетском, причем были употреблены как иероглифы, так и появившиеся позднее «быстропишущиеся» знаки. Шампольон приступил к расшифровке в 1822 г. и смог прочесть почти все знаки египетской письменности. Он установил, что иероглифами выражались не только целые слова, но и слоги и даже отдельные звуки. Шампольоном также была начата работа по составлению словаря и правил грамматики древнеегипетского языка.

Успехи в разгадывании письменности египтян открыли перед учеными возможность изучения одной из древнейших мировых цивилизаций. Были прочитаны многочисленные надписи на каменных плитах, гробницах, саркофагах и стенах храмов. Особый интерес и ценность представляли надписи, обнаруженные внутри пирамид и на папирусах. Во всем этом богатстве есть родословные фараонов и летописи их походов, религиозно-мифологические повествования и описания многих других исторических событий. Есть там и сведения, характеризующие научные познания египтян, в частности в области астрономии.

История открытия текстов внутри пирамид, одного из самых важных источников для египтологов, сама по себе любопытна. Поиском таких надписей во время исследований пирамид занимались многие ученые. Однако один из самых известных в то время (вторая половина XIX в.) египтологов — француз Огюст Мариетт упорно придерживался своего убеждения, что пирамиды «немые». Этот ученый-самоучка был неутомимым исследователем Древнего Египта, организатором Управления раскопок и старины, основателем и первым директором Египетского музея в Каире. Тем не менее другой его соотечественник — Гастон Масперо, несмотря на бесспорный авторитет Мариетта в египтологии, упрямо проникал внутрь очередной пирамиды, пока не обнаружил надписи, выбитые в белом известняке и выделенные сине-зеленой краской. Сообщение об открытии упорного неверующего коллеги пришло, когда Мариетт доживал последние дни.

Тексты на внутренних стенах пирамид содержат различного рода сведения, предназначенные помочь умершему владыке в его вечной загробной жизни, в которую египтяне свято верили. Самые древние из этих текстов датируются XXV—XXIV вв. до н. э., т. е. мы располагаем богатыми данными о религиозном мировоззрении и космогонических представлениях, существовавших еще на заре развития египетской цивилизации.

Когда появился календарь?

Календарь, в котором год содержал 365 дней, использовался в Египте в течение нескольких столетий. Год делился на 12 мес по 30 дней, что составляло 360 дней. Дополнительные пять дней египтяне вставляли после завершения последнего месяца. Эти дни, называвшиеся эгапоменами, были посвящены пяти главным богам — Осирису, Гору, Сету, Исиде и Нефтиде.

Как и вавилоняне, египтяне делили сутки на 12 дневных и 12 ночных часов. Поскольку в разное время года продолжительность светлого и темного периодов суток неодинакова, такое деление весьма условно. Начало и конец суток совпадали с сумерками. Нужды в более мелких единицах времени у египтян не было, и таковых они не имели.

Поскольку интервал между двумя гелиакическими восходами Сириуса составляет приблизительно 365,25 сут, а действующий календарь использовал только 365 сут, с течением времени накапливалось несоответствие. Каждые четыре года пропадал один день, а начало года все более не совпадало с таким важным событием в жизни египтян, как разлив Нила. Повторное совпадение этих двух событий (а также и восход Сириуса — священной звезды Сотис) должно происходить через так называемый сотический цикл, равный $365 \times 4 = 1460$ лет. Если предположить — и это вполне естественно, — что календарь был введен в действие, когда все три события (разлив — восход — начало отсчета года) совпадали, то можно определить время его существования, что пытались сделать еще древние греки. В 141 г. н.э. начало египетского календаря совпало с гелиакическим восходом Сириуса. По сотическому циклу предшествующие совпадения были, следовательно, в 1314, 2770 и 4228 гг. до н.э. На какой из этих дат остановиться?

В 1314 г. до н.э. правила XIX династия Среднего царства,

когда календарь, судя по многим письменным памятникам, уже был известен. На 2770 г. до н.э. приходится правление фараонов III династии Старого царства; тогда же были воздвигнуты первые пирамиды. По-видимому, и тогда существовал календарь, как свидетельствует надпись на так называемом Палермском камне. Подтверждают это и тексты в некоторых пирамидах, где говорится о пяти дополнительных днях, посвященных богам. Остается принять, по мнению археолога Эдуарда Майера, что египетский календарь берет свое начало от 4228 г. до н.э.

Имеются, однако, и серьезные возражения против последней даты. Во-первых, письменность в Египте появилась во второй половине 4-го тысячелетия до н.э., скорее всего, в его конце, а многие египтологи считают, что невозможно представить календарь без письменности. При этом речь идет о настоящем календаре, а не о простом разделении года на три основных периода и далее на месяцы. Археологи Цинер, Нойгебауэр и Сюэл придерживаются точки зрения, что в Египте календарь был введен в 2770 г. до н.э., и авторство — точнее, идея — принадлежит известному архитектору Имхотепу, который жил на 200 лет раньше. Великий строитель первой каменной пирамиды высчитал, что именно в 2770 г. до н.э. гелиакический восход Сириуса совпадает с началом отсчета года. По-видимому, огромный научный авторитет архитектора и его положение при дворе фараона Джосера заставили жрецов принять и затем осуществить идею Имхотепа. Этот календарь просуществовал до начала новой эры. Один из известных английских египтологов Брэстед сравнил Имхотепа с Фалесом Милетским, одним из основоположников древнегреческой науки, и с Коперником, родоначальником современной астрономии. По его мнению, Имхотеп — первый выдающийся ученый в истории всего человечества.

Во-вторых, для введения календаря нужны были достаточно глубокие познания в астрономии, которыми вряд ли обладали египтяне в 4228 г. до н.э. Однако к 2770 г. до н.э., как свидетельствует целый ряд письменных и архитектурных памятников, они стали весьма солидными. В 2850 г. до н.э. была воздвигнута Великая пирамида — гробница фараона Хуфу (по-гречески — Хеопса), — и ученые до сих пор не могут понять, каким образом древним египтянам удалось столь точно «выставить» ее по сторонам света. Погрешность составляет всего 3'43" — завидная точность и по современным меркам. Не зря

поэтому многие авторы, в том числе и астрономы, изучая пирамиду Хеопса, писали о «численной мистике великой пирамиды в Гизе», «таинственной науке фараонов» и т. д.

Бог Солнца в мировоззрении древних египтян

Во времена, когда вступал в действие египетский календарь, в Гелиополе уже были огромные храмы, посвященные богу Солнца Ра.

Культ этого бога в Древнем Египте был на большой высоте. И это не должно вызывать удивления: ведь именно Солнце вместе с водами Нила творили чудо плодородия Земли. В Гелиополе Солнце предстает в виде трех божеств: Гепри, олицетворяющий восходящее Солнце и изображаемый в виде жука, Атум — заходящее Солнце и Ра — дневное Солнце, испускающее животворные лучи. О преклонении перед Солнцем говорит и тот факт, что еще во времена V династии фараона титуловали «сын Ра». В Городе Солнца существовала и своя версия сотворения мира, главную роль в которой играл бог Солнца Ра — Атум — Гепри. Вот как описано это событие в текстах, обнаруженных внутри пирамид (рис. 22).

Вначале существовал только Хаос (Нун) — «бескрайность, небытие, ничто, тьма», — олицетворяющий собой безбрежные воды первичного праокеана. Из Хаоса самосотворился Ра — Атум — Гепри, который, не найдя приюта для отдыха, создал

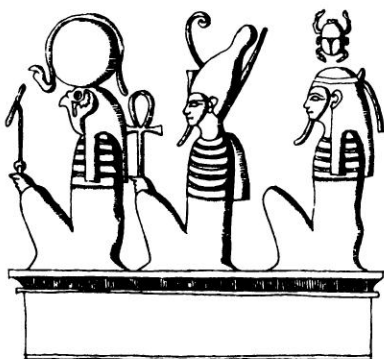


Рис. 22. Ра—Атум—Гепри, бог Солнца, изображенный на стене гробницы в скалах (XX династия древнеегипетских фараонов).

кусок тверди в виде холма. Затем, оставаясь на этом месте, первый бог сотворил Землю и других богов, назначенных «управляющими», в частности бога Земли — Геба. Правда, согласно более ранним мифам, Солнце родилось от Геба и богини неба Нут, которые, как уже говорилось выше, были также родителями очень почитаемых в Египте богов Осириса и Сета и их сестер Исиды и Нефтиды. Как правило, Геб имел человеческий облик; например, в царском папирусе XIX династии (XIX—XIV вв. до н.э.) о нем говорится как о правителе державы (до Осириса). Между Нут (небо) и Гебом (Земля) находился Шу («шу» означает «пустой», «сухой» или «солнечное сияние») — бог воздуха, отделяющего небо от Земли.

Богиня Нут (небо) изображалась изящной стройной женщиной, изогнутой как лук над Гебом (Землей) и опирающейся на него кончиками пальцев рук и ног (рис. 23). В одном из мифов говорится, что она утром рождает Солнце и забирает его вечером. Ра спускается в подземный мир и своими лучами оживляет Осириса — бога умирающей и снова рождающейся природы. По подземному миру Солнце-Ра путешествует на лодке, переходя последовательно через двенадцать «комнат», каждая из которых открывается в один из 12 часов ночи. «Комнаты» условно обозначены пилонами и охраняются извергающими огонь змеями. Ра сопровождают боги, держащие в своих руках звезды и солнечный диск. Они доводят Ра до следующего рождения, озаряющего на рассвете восточный горизонт, и начинается новый цикл бога Солнца.

В этом описании ночного путешествия Солнца-Ра в подземном мире, взятом из так называемой Книги ворот, сказано,

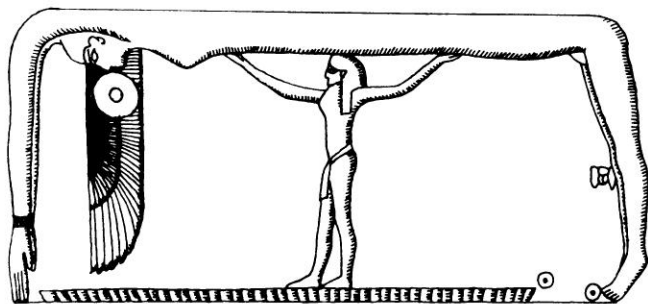


Рис. 23. Нут — богиня неба, и Геб — бог Земли.

что звезды движутся вместе с божеством. Здесь отражено суточное вращение звезд наряду с Солнцем, когда они опускаются за горизонт и путешествуют под землей, а затем восходят на востоке, хотя и не видны днем из-за солнечного сияния. Впрочем, вот как описывают это сами египтяне в рассказе о Нут (1300 г. до н.э.):

«Непрерывно плывут звезды по нему (небу Нут — *авт.*) от одной границы до другой ночью, когда их сияние становится видимым. Непрерывно плывут они и днем, но не сияют и остаются невидимыми. Они следуют за богом (Солнца-Ра — *авт.*), уходя за горизонт и выходя из-под него...»

В самых древних египетских мифах богом неба считался и Гор, часто изображавшийся в виде солнечного диска с крыльями сокола. Глазами были Солнце и Луна. Наряду с троицей Ра — Атум — Гепри и этот бог именовался «владыкой небес», «царем богов», и лишь позднее (в середине 3-го тысячелетия до н.э.) бог Ра заменил Гора, о чем свидетельствуют тексты пирамид. Фараон Аменхотеп IV (XVIII династия Нового царства) попытался провести генеральную религиозную реформу, заменив целую плеяду богов одним богом Солнца. Фараон нарек его Атоном, «который ликует на горизонте в своем обличье — сиянии диска Солнца». Сам фараон стал называть себя Эхнатомом, что означает «блеск Атона». Однако провинциальные города Гелиополь и Мемфис, на которые хотел опереться в своей реформе фараон, не смогли противостоять столичным жрецам из Фив, изрядно разбогатевшим в результате завоевательных войн XVIII династии. Последние ополчились против нововведений еще и потому, что Аменхотеп IV — Эхнатон объявил себя первожрецом Атона. Наследник фараона-реформатора Тутанхамон не устоял перед натиском жрецов из Фив и восстановил культ Амона, главного бога Фив, которого при этом переименовал в Тутанкамона. Известен этот фараон своей богатой гробницей, обнаруженной в 1922 г.

Бог Солнца, которому поклонялись древние египтяне, по видимому, был известен тогда и в наших землях. В древнем городе Дионисополь (край Балчик) найден фрагмент глиняного музыкального инструмента, на котором изображен Ра. Если судить по почвенному слою, в котором был обнаружен этот фрагмент, инструмент был изготовлен примерно в III—II вв. до н.э. (эллинская эпоха). Другое свидетельство проникновения культуры древних египтян на наши земли — обнаруженные здесь скульптуры и рельефы Осириса — Сараписа. Изображен

ный в виде зрелого мужчины с бородой, усами и волосами, окруженными венцом лучей, он послужил прообразом греческого Зевса. Эти находки датируются III в. н.э., т.е. эпохой римского господства. Такой же возраст имеет и найденное в Бухаресте (Румыния) изображение бога Гора — Гарпократа в виде голого ребенка, держащего рог изобилия. Обнаружены также многочисленные скульптурные и рельефные образы богини Исиды, которая у древних греков была известна как Афродита или Гера.

Космологические представления древних египтян

Множественность богов Солнца и многоликость Гора, который, с одной стороны, считался главным богом, а с другой — богом Солнца и неба, — примеры, очень характерные для древнеегипетской мифологии. Мифы создавались в разных местностях, городах и областях, дополнялись и перерабатывались многими поколениями, и потому их система выглядит чрезвычайно запутанной для современного человека. Однако в те времена ее сложность и противоречивость воспринимались как нечто естественное и никого не смущали. Многоликость одного и того же бога проявляется, в частности, в образах богини неба Нут. Она предстает в мифах то в виде женщины, то в виде священной небесной коровы. Последний образ, в известном смысле отражавший космологические представления древних египтян, уже в наши дни стал настолько популярным, что даже самолет президента США Рузвельта, на котором он прилетел в феврале 1945 г. в Ялту на встречу руководителей трех держав, назывался «Священная корова».

На рис. 24 показано древнее изображение богини Нут в виде коровы, живот которой с нарисованными на нем звездами представляет небо. На одном из папирусов времен XIX династии (вероятно, XIII в. до н.э.) звезды нарисованы по всему телу коровы Нут. На рис. 24 под небом-животом плавают две лодки, в одной из которых стоит Ра с солнечным диском на голове. Показан и бог воздуха Шу, поддерживающий двумя руками небо. Еще восемь божеств, носящих имя Гех, поддерживают корову-небо — по два бога на каждую ногу. Согласно космогоническим представлениям, Гех есть божество, «выплывшее» из праокеана при сотворении мира и олицетворяющее собой бесконечность небесных просторов. Почему этих божеств именно восемь? Вероятно, это число выбрано не слу-

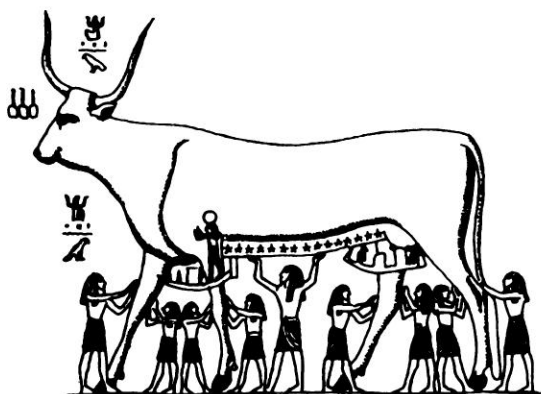


Рис. 24. Изображение богини Нут в виде священной коровы.

чайно и соответствует пяти видимым невооруженным глазом планетам, а также Луне, Солнцу и Земле.

Итак, небо изображалось, с одной стороны, в виде богини Нут — женщины, а с другой — в виде священной коровы (часто называемой Хатор). Кроме того, небо представлялось древним египтянам также океаном, по которому плавают утренняя и вечерняя лодки Солнца. Добавим, что египтяне считали Землю поднебесной равниной, отделенной от крыши неба «пустотой», т.е. воздухом. Эти концепции присутствуют во многих мифах, но они изложены достаточно запутанно и противоречиво, причем варианты, встречающиеся в разных местах, неодинаковы по полноте.

Созданный древними египтянами календарь, довольно точный для тех времен, свидетельствует, что они — точнее, древнеегипетские жрецы — имели неплохое представление о движении Солнца и звезд. Более того, они разделили небо на созвездия и регистрировали все изменения, связанные с вращением Земли, чтобы измерять интервалы времени, меньшие суток. В позднюю эпоху Нового царства тщательные наблюдения неба привели к обнаружению планет, из которых наибольшее впечатление производила Венера.

Однако представлениям древних египтян о мире была свойственна и крайняя ограниченность. Их представления сводились к видимой картине плоской Земли под куполообразным небом, что неудивительно для тех времен. Кроме того, осед-

лая жизнь египтян не позволяла им установить, что вид звездного неба может меняться в зависимости от положения точки наблюдения на земной поверхности. Причиной этого изменения, как мы знаем, является шарообразная форма нашей планеты — концепция, которая человечеством воспринималась долго и трудно и лишь за три с половиной века до новой эры была провозглашена Аристотелем. Заметим, однако, что народы древней Месопотамии отошли от примитивного представления о плоской Земле и считали ее поверхность выпуклой, хотя до истины так и не дошли.

Чем же объясняется явное противоречие между достаточно обширными астрономическими познаниями древних египтян и примитивностью их представлений о Вселенной? Объяснений можно привести не одно, но в главном выделяются две причины.

Первая и немаловажная — астрономия не была свободна от религии. В руках жрецов она одновременно служила как практическим целям — предсказыванию разливов Нила и ведению счета времени для нужд земледелия, — так и религиозным. Во втором случае астрономические сведения облекались в форму мифов. Для жрецов-астрономов в Древнем Египте этого было достаточно, и они никогда не поднимались до теоретических обобщений картины мироздания. Такой подход и методология снижали ценность астрономических наблюдений, а также ограничивали развитие мировоззрения народа.

Вторая важная причина примитивности космологических представлений в Древнем Египте — недостаток объективных сведений о небесных объектах. В частности, столь наивные и фантастические суждения об устройстве мира и его происхождении были обусловлены незнанием истинных расстояний до звезд и планет, Солнца и Луны.

Солнце отсчитывает время днем...

Египтяне еще в начале 2-го тысячелетия до н.э. разделили небесный свод на созвездия. Вначале было всего 23 созвездия, которые весьма существенно отличались от современных. Зодиакальных созвездий не было, а Большую Медведицу называли Быком, связывая ее, скорее всего, со священным животным Апис — символом плодородия. Считалось, что Бык четырьмя вожжами соединен с небесным полюсом и в таком состоянии поддерживается божествами, олицетворяющими четыре сторо-

ны света. Вместо Малой Медведицы было созвездие Гиппопотама, часть созвездия Дракона называлась Крокодилом и т. д.

Деление неба на созвездия помогало определению времени ночью. Днем же время отсчитывалось по солнечным часам, самые древние из которых датируются XV в до н.э. Стрелкой служила тень, отбрасываемая палочкой, расположенной горизонтально по направлению север — юг. Под ней была соответствующая горизонтальная шкала часов. Позднее, в начале I-го тысячелетия до н.э., в употребление вошли часы другой конструкции, в которых горизонтальная шкала была заменена наклонной плоскостью. В период Нового царства были созданы даже переносные часы такой конструкции, которые носили на шее. Найден их образец времен XIX династии, а также письменная инструкция по применению.

Древние египтяне использовали также солнечные часы другой конструкции, в которых время отсчитывалось по длине тени вертикальной палочки на циферблате, расположенном под углом к горизонту. Его поверхность была ступенчатой, и при восходе Солнца тень палочки попадала на самую крайнюю западную ступень. В течение дня тень скользила по ступеням, которые обеспечивали отсчет одинаковых промежутков времени. После полудня тень переходила на восточные ступени, и до захода Солнца ситуация повторялась в обратном порядке.

Здесь интересно заметить, что на территории Болгарии в округе Силистра были найдены солнечные часы, сделанные из камня в III в. н.э. На часах изображены боги Исида и Осирис — Серапис, а также играющий на лире Орфей, окруженный птицами и другими животными, зачарованными музыкой.

По-видимому, обелиски, дошедшие до наших времен от древних египтян, служили не только для поклонения богу Солнца, но также для приблизительного ориентирования во времени днем, т.е. как часы. Простой астрономический прибор такого типа, называемый гномоном, помимо слежения за временем дает возможность проводить некоторые простые измерения.

Представим себе прямую палку, поставленную вертикально. В солнечный день за час-два до полудня отметим на горизонтальной плоскости край тени (буква *A* на рис. 25). Привяжем к основанию палки *O* веревку и проведем с ее помощью дугу окружности радиусом *OA*. Пройдя точку *A*, тень палки начнет сокращаться, а после полудня — снова удлиняться. Достигнув снова длины *OA*, тень коснется точки *B* на

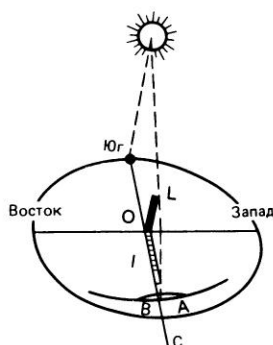


Рис. 25. Гномон — один из древнейших астрономических приборов.

окружности. Разделим расстояние BA на две равные части и проведем луч OC . Какие выводы мы можем сделать?

Во-первых, прямая OC есть полуденная линия. Она пересекает горизонт в точках юга и севера, т. е. там же, где проходит главный меридиан. Другими словами, такое простое наблюдение позволяет легко узнать направления сторон света. Во-вторых, момент, когда тень совпадает с линией OC , есть середина дня по местному времени (12 ч). Так мы получаем точку отсчета времени днем. Более того, мы можем сделать одинаковую по расстоянию разметку на запад и на восток от OC и отсчитывать мелкие интервалы времени до и после полудня. Однако этим возможности гномона не исчерпываются. В-третьих, с ним можно определить географическую широту φ места наблюдений и, в-четвертых, угол ε между эклиптической и экватором. Посмотрим, как это делается.

В главе, посвященной Стоунхенджу, было показано, что в момент кульминации астрономического объекта (т. е. прохождения через меридиан) его высота над горизонтом равна $h = 90^\circ - \varphi + \delta$. Там же говорилось, что Солнце достигает максимальной высоты в день летнего солнцестояния, когда его склонение равно $\varepsilon \approx +23,5^\circ$, и минимальной — в день зимнего солнцестояния при склонении $-\varepsilon \approx -23,5^\circ$. Измерим в эти дни тень гномона и вычислим затем максимальную и минимальную полуденную высоту Солнца в году $h_{\text{мин}}$ и $h_{\text{макс}}$ (о том, как это сделать, — чуть ниже). Тогда получим

$$h_{\text{макс}} = 90^\circ - \varphi + \varepsilon \text{ и } h_{\text{мин}} = 90^\circ - \varphi - \varepsilon.$$

Сложим эти два равенства:

$$h_{\text{макс}} + h_{\text{мин}} = 180^\circ - 2\varphi,$$

откуда

$$\varphi = 90^\circ - (h_{\text{макс}} + h_{\text{мин}})/2.$$

А теперь отнимем $h_{\text{мин}}$ от $h_{\text{макс}}$. Получим

$$h_{\text{макс}} - h_{\text{мин}} = 2\varepsilon,$$

откуда

$$\varepsilon = (h_{\text{макс}} - h_{\text{мин}})/2.$$

Таким образом, в одном случае мы получаем возможность вычислить географическую широту места наблюдений, а в другом — наклон эклиптики к экватору. По-видимому, именно эти зависимости использовали в древности при наблюдениях с гномоном китайцы, Гиппарх, индейцы майя и представители других народов в разных местах для вычисления ε . Все это мы еще будем рассматривать ниже.

А пока выясним, как по измеренной длине тени можно установить высоту Солнца над горизонтом. Если высота гномона равна L , а длина тени l , то из элементарной математики получаем соотношение $L/l = \operatorname{tg} h$. Отсюда и определяется высота h .

... а звезды — ночью

Древним египтянам были известны и водяные часы, однако это изобретение, скорее всего, было заимствовано из Вавилона. Тем не менее можно отметить один любопытный письменный памятник, в котором упоминается, что во время правления Аменхотепа I (эпоха Нового царства) некий Аменемхет предложил новую, значительно более точную конструкцию водяных часов.

Однако для определения времени ночью использовались главным образом звезды. Существовали различные методы и приспособления, которые постоянно изменялись и усовершенствовались.

На крышке саркофага одного из фараонов Среднего царства археологи нашли (примерно 2100 г. до н.э.) «чертеж» звездного неба особого предназначения. Небосвод был разделен на 36 вертикальных полос, т.е. каждая охватывала 10° . Позднее, в

ранне-эллинскую эпоху, такое разделение стали называть декадным, а каждую полосу отдельно — деканом. Если выбрать какую-нибудь звезду и проследить за ее видимым движением за известное время, то при таком декадном разделении получится некоторая диагональная последовательность, представляющая собой календарь.

Допустим, что в какое-то утро наблюдался гелиакический восход звезды S_1 , т.е. она была едва заметна в лучах восходящего Солнца. На следующее утро она будет видна уже лучше, поскольку Солнце в течение года движется по небосклону с запада на восток и взойдет примерно на 4 мин позднее. Сутки за сутками — и на месте первой звезды в лучах утреннего солнца появится вторая, затем третья и т.д. Такое созвездие, занимающее 10° неба, египтяне объединяли в одну из декадных полос. Обозначим S_2 звезду, появившуюся первой в начале второй полосы, S_3 — в начале третьей и т.д. Получим следующую схему видимости звезд на небе с течением времени:

I полоса	II полоса	III полоса
		S_1
	S_1	S_2
S_1	S_2	S_3

Звезда S_1 располагается по диагонали получившейся таблицы, отсюда и название календаря — диагональный.

В одной из усыпальниц, относящейся примерно к 1860 г. до н.э., было найдено точное «расписание» дат для декадного диагонального календаря. Например, там указано, что 26 фармути (т.е. 11 марта) звезда Сотис появилась в лучах восходящего Солнца. Астрономические вычисления этого события с учетом прецессии показывают, что оно могло произойти между 1860 и 1820 гг. до н.э. Любопытным является рисунок на саркофаге Сенмута — первого сановника при дворе известной царицы Хатшепсут (примерно 1500 г. до н.э.), воспроизведенный на рис. 26. Здесь видны тесные полосы — деканы, а в тексте содержится описание богов, связанных с каждой из них. В середине находится бог на лодке, а над ним три яркие звезды, которые, по мнению археолога Погса, изображают пояс Ориона. На рисунке можно найти также богиню Исиду (ее небесный символ Сириус), которая ведет за собой Осириса.

Аналогичное представление небесного свода было обнаружено и в храме Амона в Фивах, построенном фараоном Рамзесом II примерно в 1280 г. до н.э. Хорошо сохранившаяся

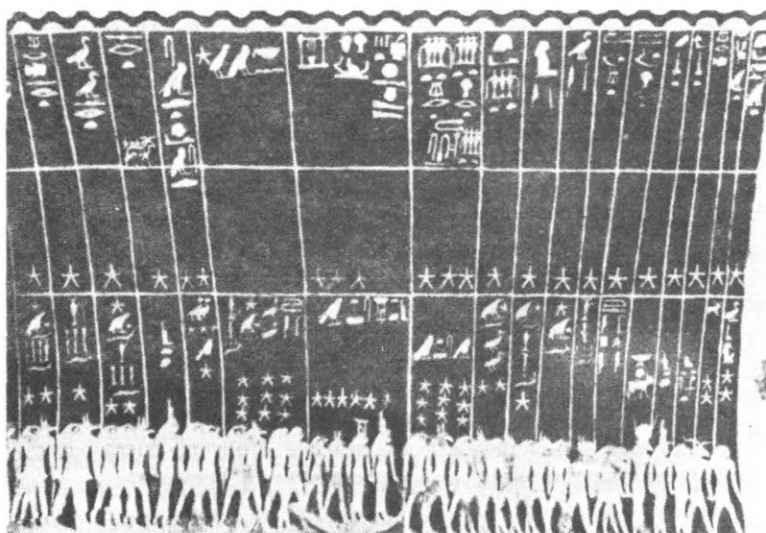


Рис. 26. Изображение звездного неба, разделенного на деканы, на потолке гробницы времен Среднего царства.

фреска, изображающая Исиду и Осириса в середине декадной последовательности, найдена в гробнице фараона Сети I примерно того же времени (1300 г. до н.э.).

Другие приспособления для более точного определения времени ночью обнаружены в гробницах фараонов Рамзесов VI, VII и IX, которые правили в середине эпохи Нового царства (напомним, началась она примерно в 1580 г. до н.э.). Это приспособление имело форму вилки и с помощью отвеса выставлялось строго вертикально. Два древних астронома вставляли друг против друга по линии меридиана на крыше обсерватории и один из них через вилку наблюдал звезды, в этот момент находящиеся в верхней кульминации, которые видел над головой другого. Известно, что если засечь момент прохождения звезды через меридиан, то можно узнать точное время. В современной астрономии для этих целей используют так называемые пассажные инструменты. Естественно, в Древнем Египте еще не знали, как определять точное время по звездам, но, как мы видим, прототип метода использовался для приблизительного ориентирования ночью.

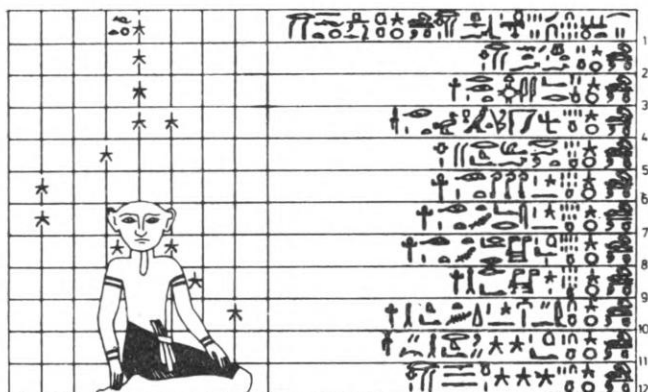


Рис. 27. Таблица положений звезд в различные ночные часы, найденная на стене гробницы времен XX династии.

Для этих целей использовали специальные таблицы, в которых содержались названия созвездий и час их появления над головой второго наблюдателя. Подобные таблицы и вилки обнаружены, например, в гробницах фараонов XX династии. Восемь вертикальных и двенадцать горизонтальных линий делят таблицу на клетки. Для ясности внизу изображен сидящий на коленях человек. Он расположен в середине таблицы (по четвертой вертикальной линии) и упирается головой в шестую горизонтальную линию (рис. 27). На год составлялись 24 таблицы, причем каждая давала расположение звезд на небе для интервала 15 сут при разделении ночи на 12 ч.

Ниже приводится содержание такой таблицы (см. табл. 3) для 16-го дня месяца фаофи (30 августа).

Чтобы представить себе, как можно определять время по звездам ночью, рассмотрим пример с современным созвездием. Остановимся на Большой Медведице, поскольку это созвездие хорошо известно и к тому же на территории Болгарии наблюдается всю ночь. Полный оборот вокруг Полярной звезды Большая Медведица совершает за 24 ч. Представим, что от Полярной звезды через звезды α и β созвездия проходит стрелка часов (рис. 28). В день осеннего равноденствия (23 сентября) за час до полуночи эта стрелка будет смотреть строго вниз к горизонту. Через час она повернется в направлении,

Таблица 3

Час (с начала ночи)	Звезда или часть созвездия	Расположение
1	Нога Великана (название созвездия)	Над серединой головы
2	Ягодицы Великана	То же
3	Звезда	Над левым ухом
4	Голова Птицы (другое созвездие)	То же
5	Задняя часть Птицы	Над серединой головы
6	Звезда Тысячи (третье созвездие)	Над левым глазом
7	Звезда	То же
8	Грудь Ориона (четвертое созвездие)	То же
9	Звезда Ориона	Над левым локтем
10	Звезда, следующая за Сотис	Над правым локтем
11	Предшественница двух звезд	Над правым глазом
12	Звезда Воды (пятое созвездие)	Над серединой головы

противоположном вращению стрелки обычных наших часов на расстояние, примерно равное расстоянию между α и β . Через 2 ч она продвинется еще больше (см. рис. 28), а спустя 6 ч небесная стрелка будет смотреть на восток, образуя угол 90° с первоначальным положением.



Рис. 28. Вращение созвездия Большой Медведицы на небе и его использование для отсчета времени.

Таким образом, если в день осеннего равноденствия посмотреть на север и представить на небе циферблат, как у обычных часов, то получится следующая картина. Поскольку небесная «стрелка» движется в два раза медленнее обычной (последняя пробегает за сутки два круга), за 3 ч до полуночи она будет смотреть на цифру 7 циферблата, за 1 ч — на цифру 6, еще через 2 ч — на цифру 5 и т.д. Таким образом, из этой картины неба мы можем хотя бы грубо определить время в данный момент. По-видимому, подобные же соображения использовали и древние египтяне и даже изобрели специальные приспособления для более точного ориентирования.

Эти рассуждения относительно «меток» времени на небе справедливы для сентября. (Напомним, что в сентябре в Болгарии еще действует летнее время). А как обстоит дело в другие месяцы?

Вид звездного неба в течение года меняется, и потому наша «стрелка» в другие месяцы в полночь будет направлена иначе. В конце октября (летнее время уже отменено) в 23 ч вечера она будет смотреть на цифру 5 на небесном «циферблате», в ноябре в тот же час — на цифру 4, в декабре — на цифру 3 и т.д. В день весеннего равноденствия (все еще зимнее время) она будет направлена на цифру 12, а вблизи летнего солнцестояния в конце июня в полночь стрелка будет смотреть на цифру 9.

Помня всю эту последовательность, можно в любой месяц года в ясную звездную ночь уверенно ориентироваться во времени.

В заключение этой главы упомянем о планетах. Первые сведения о них найдены в письменных памятниках эпохи Нового царства. Венера (Пенетер Дева) называлась то Утренней, то Вечерней звездой, Юпитер (Гор — Сет) — блистающей звездой, Сатурн (Горка) получил название Бык Гора, Марс — Красный Гор. Но особое развитие планетная астрономия у египтян получила в начале новой эры под влиянием вавилонско-халдейской астрономии. Началось также развитие астрологии; первый гороскоп был составлен, по-видимому, в 13 г. н.э. Такого распространения астрологических верований, как в Ассирии и Вавилоне, в Древнем Египте не произошло, но тем не менее еще в эпоху Среднего царства составлялись календари «счастливых и несчастливых» дней.

Несмотря на практическую необходимость, астрономия древних египтян в сущности имела глубоко религиозный харак-

тер и, как и все остальные науки, была монопольной привилегией жрецов и отчасти аристократии. Детям простолюдинов было абсолютно невозможно попасть даже в писарские школы, где учились только сыновья власть имущих. Например, во времена Старого царства в Египте существовало высшее учебное заведение, называемое Домом жизни, в котором учились сыновья жрецов и сановников. Вот что писал о нем древнеегипетский аристократ Уджагоресент: «Я принял в него всех грамотных сыновей именитых людей страны — в нем нет ни одного сына ничтожного человека». Более того, тех простых людей, кому случалось проникнуть через все барьеры в Дом жизни, ожидала смертная казнь. Такая постановка учебного дела была связана с тем, что все знания тех времен сосредоточивались в руках жрецов. Во многих случаях они даже не записывались, а передавались устно от отца к сыну — от одного жреца к другому. Вот почему многое из знаний, накопленных древними египтянами, не дошло до нас, а многое исчезло вместе с недолговечными папирусными свитками.

Астрология — дочь, хотя и незаконная, астрономии и неужели неестественно, что дочь проявляет заботу о матери...

*Иоганн Кеплер**

ГЛАВА ШЕСТАЯ

МИФОЛОГИЯ, АСТРОЛОГИЯ, АСТРОНОМИЯ

Можно ли узнать волю богов?

Вернемся снова в Двуречье, рассказ о котором мы прервали на открытии библиотеки Ашшурбанипала, но вернемся не в то время, когда «царь-грамотей» собирал тысячи глиняных плиток для своей библиотеки, а на двадцать веков ранее. В конце 4-го тысячелетия до н.э. там, где сливаются две полноводные реки Тигр и Евфрат (рис. 29), зарождалась первая шумерская держава.

Климат Двуречья сухой и жаркий, летом не выпадает ни капли дождя. В пятидесятиградусный зной почва трескается и бурые куски земли становятся твердыми, как камень. В бескрайней долине по течению двух рек нет ни одного деревца, под которым разморенный жарой путник мог бы спрятать свою голову. Почему так сильно печет Солнце летом? Почему так жестоко жгут его лучи? Эти вопросы задавали шумеры и аккады, эламиты и жители Вавилона.

Но вот проходит время. С неба непрерывно льются потоки дождя, а с севера, где высятся громады гор, устремляются воды от таяния снегов. Несут две реки свои мутные волны, заливают нивы шумеров, угрожают их домам. И снова вопросы — откуда берется вода, падающая с небес и наполняющая реки, которые со страшным рокотом несут свои пенные гребни?

Шумеры находили ответы на все эти вопросы, считая, что в мире властвуют три бога: Ану — бог неба, Энлил — бог Земли и Эа — бог воды. Рядом с ними позднее появилась Инна — богиня земледелия, плодородия и деторождения, а также

* Белий Ю.А. Иоганн Кеплер. — София: Наука и искусство, 1982, с. 30

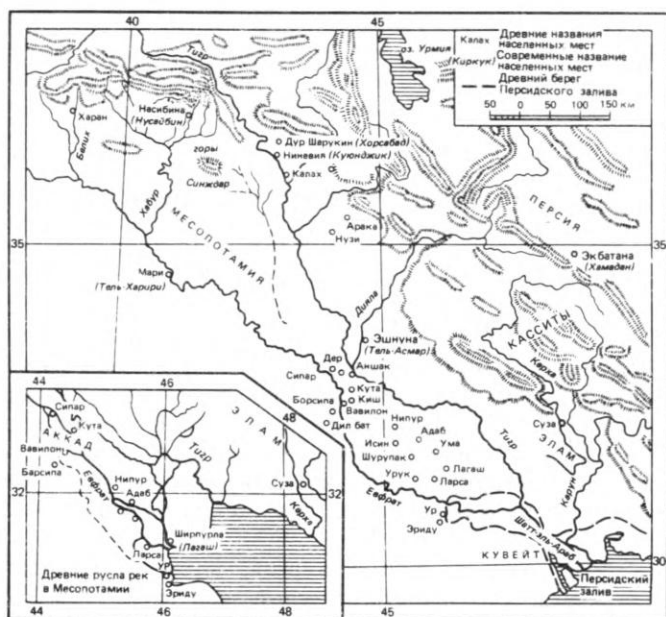


Рис. 29. Карта Двуречья.



Рис. 30. Син, бог Луны, сидящий на троне (древний шумерский рисунок).

боги Солнца и Луны, которым вавилоняне дали имена Шамаш и Син (рис. 30).

Страшными были шумерские боги в представлении их создателей. Чуть разгневаются Эа — и сразу переполняются русла рек. А что уж говорить о богах Ану и Шамаше! Непереносимый зной в течение всего лета напоминал людям, что они совершенно беззащитны перед волей богов. И хотя еще первые культурные народы Двуречья нашли средства защиты от своенравия бога Эа, укрепив берега рек защитными сооружениями, и бога Шамаша, прокопав обширную сеть каналов для орошения, тем не менее и шумеры, и аккады, и эламиты считали, что воля богов полностью определяет жизнь людей, их судьбу и будущее. Но как понять волю богов?

Когда позже, в XIX в. до н.э., образовалось государство с центром в г. Вавилоне, религиозные верования шумеров были почти полностью восприняты вавилонянами. Старые шумерские боги остались, но сами религиозные представления усложнились. Богиня-мать Инина была заменена богиней плодородия, красоты и любви Иштар, при этом планета Венера — «блистательная госпожа неба» — стала ее небесным символом. К богам Солнца (Шамаш) и Луны (Син) добавились еще три, связанные, скорее всего, с планетами. Это бог войны Нергал (планета Марс), бог мудрости и письменности Набу (планета Меркурий), бог победы и удачливой охоты Нанурта (планета Сатурн). И наконец, появился главный бог города Вавилона Мардук, которого символизировал царственный блеск планеты Юпитер.

Таким образом, семь основных вавилонских богов соответствуют семи видимым невооруженным глазом небесным телам — Солнцу, Луне и пяти планетам. Отсюда следует, во-первых, что еще задолго до новой эры в Древнем Вавилоне внимательно наблюдали за небом, поскольку иначе нельзя обнаружить «блуждающие звезды» — планеты. Во-вторых, вавилоняне верили в то, что боги управляют не только земными делами, но и движением небесных тел.

Связанное с богами и небесными телами число семь (как и число три) было в Древнем Вавилоне священным; его особое положение отразилось в библии и сохранилось до наших времен. Не исключено, что именно от тех времен и тех семи богов происходит современная семидневная неделя.

Вавилоняне строили свои храмы либо трехэтажными, по-

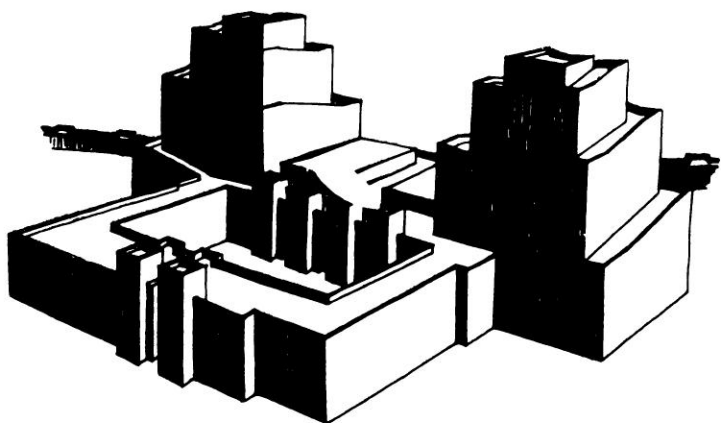


Рис. 31. Храм-зиккурат в г. Ашшур, построенный в XI в. до н. э. и посвященный богам Ану и Адад (реконструкция).

свящая их Ану, Бел-Энлил и Эа — богам неба, земли и подземных вод, либо семизэтажными, посвященными астральным богам (Солнцу, Луне и пяти планетам). Эти огромные сооружения, называемые «зиккуратами», были обсерваториями древних вавилонских астрономов (рис. 31).

Возможно, у читателя возникнет впечатление, что в книге, посвященной астрономическим достижениям прошлого, мы слишком много времени уделяем религиозным представлениям шумеров, вавилонян и ассирийцев. Однако не следует забывать, что религия — это форма общественного сознания. Она определяла мировоззрение древних народов, отвечая в те времена на вопросы, касающиеся строения и происхождения Вселенной, — вопросы космологии, над которыми и сейчас усердно работают современные астрономы. Фантастическое преломление внешнего мира в сознании людей в полной мере касалось и небесных тел, превращая их в божества.

Если исключить математику, то, очевидно, что вся шумеровавилонско-халдейская наука содержала в себе немалую долю суеверий. Воля богов была на первом месте, и считалось, что каждый шаг и действие человека определялись их благорасположением или недоброжелательностью. Боги отождествлялись с небесными телами, и поэтому вавилонские, а еще более хал-

дейские жрецы достигли больших успехов в астрономии. Однако астрономические наблюдения служили одной цели — узнать волю богов. Согласно религиозным верованиям тех времен, каждый день жизни человека и его судьба зависели от расположения Солнца, Луны и планет среди звезд, несущего то радости, то огорчения. Солнце считалось вестником величия и славы, а Луну связывали с изменой и обманчивым сном. Юпитер (Мардук) дарил богатство и честь, Венера (Иштар) приносила счастье, любовь и дружбу, но Сатурну сопутствовали различные жизненные неприятности. Меркурий покровительствовал торговцам, вора и лжецам. Марс (Нергал) предвещал войны между народами, но в то же время покровительствовал брачным узам. С особым вниманием вавилонские и халдейские жрецы следили за появлением комет — признаком болезней, наводнений и войн. Страх перед кометами сохранялся веками, да и в наше время к ним не относятся равнодушно.

Зародившаяся в Древнем Вавилоне вера в небесное предначертание человеческих судеб, в плохое или хорошее взаимное расположение небесных тел постепенно превратилась в целое учение, называемое астрологией.

«Энума элиш» объясняет происхождение мира

Ссылаясь на волю небесных тел — богов, вавилонские жрецы-оракулы религиозной мистикой и соответствующими культовыми обрядами держали народ в подчинении. Веря им, простые люди были убеждены, что их жизнь полностью зависит от чужой воли, познание которой доступно только жрецам на вершинах зиккуратов. Разные народы неодинаково отвечали на вопрос о происхождении света. Вавилонские жрецы, используя шумерские мифы, «подправили» их с учетом своих целей. В мифе о сотворении мира «Энума элиш» в вавилонском варианте ясно просматриваются две линии: религиозная — человек создан богами, чтобы служить им, и политическая — Мардук, бог Вавилона, есть глава всех богов и, следовательно, Вавилон — это самый главный город Двуречья.

Название космогонической вавилонской поэмы «Энума элиш» (или в переводе — «Когда там наверху...») содержит первые слова из начала:

«Когда там наверху небо еще не было названо
И земля внизу также оставалась безымянной...».

Слово «безымянный» означало нечто несуществующее, т. е. вавилоняне считали, что если у какого-либо предмета нет названия, то он не существует в природе.

В поэме описывается, что вначале существовали только хаос — Муму, вода — Тиамат и первосоздатель всего — Апсу. Затем появились все остальные боги, которые тут же замыслили навести порядок. Прародители противились, и молодые боги решили убить старых. Бог подземных вод Эа убил Апсу и обезвредил Муму. Осталась страшная Тиамат, которая решила отомстить за содеянное с помощью одиннадцати созданных ею чудовищ — скорпионов, рыб и острозубых змей, в телах которых вместо крови тек яд.

Никто из молодых богов не рискнул противиться Тиамат. Только один Мардук, бог Вавилона, решился на сражение, но при этом заявил своим братьям и сестрам:

«Если я стану вашим отомстителем
И спасу ваши жизни, победив Тиамат,
Вы, собравшись вместе, меня возвеличите.
И тогда я стану вершителем судеб,
Неизменными будут мои решения
И священными будут законы из моих уст».

Собрались боги на пир, опьянели от вина и объявили Мардука не только своим предводителем, но и законодателем:

«Мардук, ты самый славный из всех великих богов,
Твой жребий несравним ни с чем, твое слово свято».

Дали Мардуку скипетр, трон и непобедимое оружие, с которым вышел он против Тиамат и ее страшной свиты.

Легенда описывает, как Мардук готовился к кровавой битве. Сотворил он злой «северный ветер», «сильную бурю», «черный ураган» и «стремительный вихрь», окружил колесницу духами — «губительным», «беспощадным», «летающим» и «топящим». Сложил Мардук стрелы лука в колчан, облачился в одежду Ужаса и ринулся в бой (рис. 32).

В сказании подробно описывается битва, в которой Тиамат и ее помощники были побеждены. Однако после сражения Мардук задумал неслыханное:

«Отдохнул господин и рассмотрел тело побежденной,
Рассек его и начал великое дело.
Получились две части, как из сушеной рыбы,
Одну половину поставил в виде неба...».



Рис. 32. Бой бога Мардука с Тиапат.

Другая половина предназначалась для Земли. Затем мудрый Мардук создал убежище для богов, разделил небо на созвездия, установил путь для каждой звезды и планеты, чтобы они не блуждали сами по себе. Потом он разделил год на четыре погодных сезона и на 12 месяцев. По завершении небесных деяний пришел черед сотворения Земли, растений, животных и, наконец, человека.

«Я хочу создать кровь и сделать кости,
Чтобы родилось человеческое существо.
Я обязательно сотворю человека, который
Возьмет на себя труд богов,
Чтобы они смогли отдохнуть».

Умный Эа посоветовал Мардуку убить чудовище Кингу, которое сопровождало Тиапат в битве, чтобы из его крови и костей сделать человека.

«От его крови появились люди;
На них легло божественное бремя,
И боги освободились от труда».

По-видимому, такую форму миф о сотворении мира приобрел значительно позже правления царя Хаммурапи (первая половина XVIII в. до н.э.), который объединил мелкие государства Двуречья под властью Вавилона. В результате сравнительно небольшой город превратился в политический, культурный и экономический центр всей Передней Азии, а

местный бог Мардук стал главным богом Двуречья. И только с наступлением эпохи ассирийского владычества эту роль стали отводить ассирийскому богу Аштуру.

Богиня Иштар создает времена года

Чахнет в неволе вечно молодой Тамуз — бог растительного царства, чахнет в стране, откуда нет возврата. Заточила его туда злобная царица подземной страны Эрешкигал, и объята печалью обширная страна. Прекратилось пение птиц, перестали цвести и плодоносить растения. И тогда Иштар — богиня плодородия, красоты и любви, решилась на отчаянный поступок — спуститься в страшное подземелье и освободить своего возлюбленного Тамуза.

«К земле, откуда нет возврата,
Направлены мысли Иштар, дочери Сина».

Так начинается поэма об освобождении Тамуза и возрождении земли и природы. Иштар стремится найти «живую воду», которая хранится в подземном царстве, чтобы вернуть жизнь любимому. Эрешкигал, обеспокоенная появлением богини, приказала хранителю подземного царства впустить ее, поскольку не было сил, способных остановить Иштар или отнять у нее свободу. Однако после первых ворот с головы богини упала корона, после вторых и третьих она лишилась серег и ожерелья, а после седьмых потеряла последний свой божественный атрибут. Хозяйка подземного царства заключила богиню в темницу и напустила на нее демона чумы со всеми тяжелыми болезнями.

В результате землю поразило страшное бедствие. Замерла жизнь, прекратились песни и веселье, перестало рождаться все живое. Боги обратились к мудрому Эа, который всегда в трудную минуту спешит на помощь и находит выход и для богов, и для людей. Так произошло и на этот раз. Бог Эа создал чудесное существо Асушунамир, которое проникло в подземное царство, подчинило Эрешкигал заклинанию великих богов и нашло «живую воду». Иштар и Тамуз, оживленные этой водой, освободились, и все трое вернулись на белый свет. На земле, покрывшейся зеленью и цветами, настал праздник, ожили люди и животные, запели птицы. Так освободился бог Тамуз, но с одним условием богини Эрешкигал — некоторую часть года он должен проводить в ее царстве.

В этом вавилонском мифе нетрудно усмотреть аналогию с египетским мифом о спасении Осириса Исидой. В обоих случаях после исчезновения бога плодородия бескрайняя печаль охватывает все живое, а после возвращения бога все возрождается и снова тянется к жизни. Так в художественной форме — в виде мифов — древними людьми отражались перемены в природе, но конкретная форма и содержание легенд зависели от среды обитания. В Древнем Египте и Вавилоне наряду с Солнцем почитались боги воды, поскольку здесь жизнь поддерживали великие реки — Нил, Тигр и Евфрат.

Другие условия были, например, у хеттов, основавших еще до 2-го тысячелетия до н.э. свое государство на Анатолийском плоскогорье. Здесь земледелие всецело зависело от необузданных проявлений природной стихии, таких, как бури и дожди. Конечно, и здесь наше светило почиталось как божество и было частым персонажем мифологических сюжетов. Особое значение для хеттов имел также бог бури, который, как считалось, давал благотворную влагу, необходимую для орошения и богатого урожая. Соответствующим «исчезающим» персонажем в хеттских мифах был бог Телепину, сын бога бурь, — «пахарь, сеятель, причина роста всего живого». Согласно одной из трех дошедших до нас легенд, однажды Телепину разгневался и исчез, что привело к неисчислимым бедствиям:

«Перестали расти пшеница и ячмень ... Опустели горы, засохли деревья, не показывались новые ростки. Исыкали родники, опустели луга. В стране наступил голод, умирали люди и боги».

Наряду с рассказом об исчезновении Телепину в хеттской мифологии существовала легенда об исчезновении Солнца, отражающая смену дня и ночи. В ней описывается, как Великое море поглотило Солнце; на землю опустился мрак и воцарилось зло. Герой Телепину вернул Солнце обратно на землю.

Сходство мифов хеттов, народов Двуречья и Египта свидетельствует и о преемственности культуры. Историкам известно, что хетты пользовались клинописью Древней Месопотамии.

Царю, моему повелителю, от его слуги Абил-Истара.

Да будет мир моему царю и повелителю; да будет вечная милость моему царю и повелителю от неба и Мардука. Великие боги одарят его долгими годами, здоровым телом и радостью для сердца. На 27-й день исчезла Луна. На 28, 29 и 30-й дни мы ожидали солнечного затмения, но Солнце не затмилось.

Из библиотеки Ашшурбанипала [18]

ГЛАВА СЕДЬМАЯ

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ В ВАВИЛОНЕ И АССИРИИ

Зарождение астрономии в Древней Месопотамии

В предыдущей главе мы рассказывали о религиозно-мифологическом «приложении» астрономических наблюдений в Двуречье. Однако не следует думать, что астрономия сама по себе не интересовала древних жителей этих мест. Многолетние наблюдения жрецов за движением Солнца, Луны и планет с вершущих зиккуратов не ограничивались лишь целью проникнуть в волю богов. Был замечен целый ряд закономерностей, которые легли в основу развития самой древней из наук.

Трудно установить достаточно точно время появления первых сведений о небе у шумеро-аккадских жрецов. Известный астрономический учебник-справочник «Мул апин», с которым мы еще познакомимся подробнее, был создан примерно в 700—650 гг. до н.э., но в нем приводится очень много более ранних сведений. По крайней мере можно уверенно утверждать, что астрономические сведения чисто описательного характера существовали еще в начале 3-го тысячелетия до н.э.

В библиотеке Ашшурбанипала, найденной в Куянджике, содержится следующий текст: «После того как зашли звезды Энлил, осталась одна большая звезда, разделяющая небо пополам, подобная звезде Нибиру».

Что это за небесный объект? Во-первых, ясно, что речь идет о Северном полушарии, поскольку именно там была расположена зона Энлил по принятому в то время разделению неба. Во-вторых, это была достаточно яркая звезда, поскольку «звезда Нибиру» — одно из 50 названий планеты Юпитер (тогда — Мардук), хорошо заметной на небе. В-третьих, она «де-

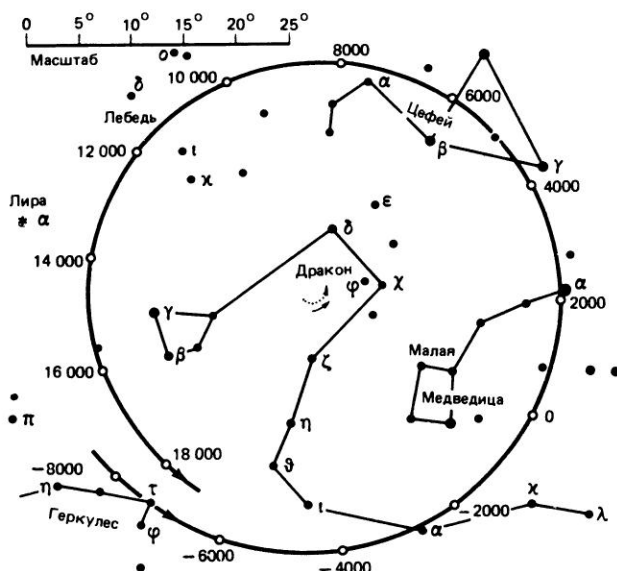


Рис. 33. Смещение полюса мира вследствие прецессии. Примерно 5000 лет назад полярной звездой была α Дракона.

лит небо пополам», а это означает ее местоположение в районе небесного полюса. Вычисления показывают, что в 2700—2800 гг. до н.э. здесь находилась звезда α Дракона (современное название созвездия), как изображено на рис. 33. Таким образом, можно считать, что еще в 3-м тысячелетии до н.э. шумерские и аккадские астрономы хорошо представляли себе характер суточного вращения неба.

В одной из таблиц тех времен приведены угловые расстояния по долготе между Солнцем и рядом звезд для момента восхода дневного светила. Из-за уже известного нам явления прецессии теперь эти расстояния изменились. Исходя из этих данных, можно вычислить, что измерения были проведены древними астрономами около 4752 лет назад, т.е. примерно в 2850 г. до н.э. Очевидно, систематические наблюдения за Солнцем, Луной и планетами начались еще раньше.

Расшифровка клинописи дала в руки ученых огромное богатство. Тысячи глиняных табличек из библиотеки Ашшурба-

нипала попали в экспозиции музеев Европы и Америки, и десятки исследователей приступили к их изучению. Некоторые из них даже считали, переоценивая научные достижения Двуречья, что Египет, Малая Азия и даже средневековая Европа обязаны своими познаниями исключительно Вавилону. В начале XX в. панвавилонизм получил немалое распространение. Самым видным сторонником этой теории был Гуго Винклер, но она подверглась активной критике со стороны таких ученых, как ассириолог И. Н. Шрасмайер и астрономы И. Эпинг и Ф. Куглер.

Астрономия развивалась в Двуречье с самых давних времен, и здесь даже выделяют несколько периодов. Первый условно отсчитывается от начала 3-го тысячелетия до н.э., а его окончание связывают с падением Старовавилонского царства и приходом к власти ассирийцев в XIII в. до н.э. В этот период выделялось время царствования династии Амуру, в которой особенно прославился Хаммурапи, объединивший Южное Двуречье под властью Вавилона (эпоха Хаммурапи).

Второй период совпадает с господством Ассирии в районе Двуречья вплоть до освобождения Вавилона и разрушения Ниневии в конце VII в. до н.э. В этот период политическая власть принадлежала ассирийцам, но культурная и экономическая деятельность осталась за вавилонянами. Особенно заметным здесь было царствование Ашшурбанипала (эпоха Ашшурбанипала).

Нововавилонское царство существовало в период от конца VII до VI в. до н.э., когда оно рухнуло под натиском персов. В этот период астрономия развивалась по восходящей линии, достигнув особенно высокого уровня при царе Навуходоносоре.

Эпоха Хаммурапи. Первый лунный календарь

Вначале мы хотя бы кратко обрисуем эпоху властителя Вавилона, имя которого фигурирует в названии этого раздела. Хаммурапи принадлежал к первой вавилонской династии, которая правила страной в 1894 — 1595 гг. до н.э., а сам он царствовал в 1792 — 1750 гг. до н.э.

Хаммурапи удалось объединить многочисленные мелкие независимые города в одно мощное рабовладельческое государство под властью Вавилона. Он составил первый юридический кодекс, определивший права и обязанности граждан (естествен-

но, не рабов). Чтобы придать этим законам больший вес, их введение преподносилось как воля бога Солнца Шамаша. Была даже воздвигнута огромная базальтовая стела, на которой изображен Хаммурапи, получающий свод законов от Шамаша.

В это же время вместо множества местных систем счета времени был введен единый календарь, просуществовавший вплоть до падения Нововавилонского царства. Как и везде, в Двуречье появление календаря было связано с практическими нуждами скотоводов и земледельцев. До Хаммурапи в этом отношении существовал сильный разноречивый — в одних городах год начинался осенью, а в других — весной, месяцы начинались то вечером с первым появлением лунного серпа, то утром, причем в разных местах они назывались неодинаково и т.д.

В уже упоминавшейся поэме «Энума элиш» шумеры и аккады связывали разделение года на 12 мес с борьбой бога Мардука с чудовищем Тиамат:

«Тот создал места для отдыха великих богов
И сотворил звезды — их небесные подобия.
Установил год и очертил его границы,
Предназначил по три (созвездия) на каждый из двенадцати месяцев
После того, как установил дни года,
Указал место для Нибиру, чтобы напомнить им про обязанности
И, чтобы никто не грешил и не нарушал заповеди,
Определил место для Энлил и Эа среди тех.
С двух сторон сделал двери,
Укрепил справа и слева замки.
Обозначил зенит по ее (Тиамат) середине.
Ночь доверил Луне, наказав ей быть ясной и светить,
Избрал ее для украшения ночи, и чтобы отделить дни...».

В старых графических обозначениях (идеограммах) каждого месяца было показано, какое это время года и какие сельскохозяйственные работы выполняются. Например, идеограмма четвертого месяца года изображает руку с пшеничным зерном, т.е. это месяц сева. После вступления Хаммурапи на престол шумерские названия месяцев были заменены семитскими, но идеограммы остались. По его распоряжению названия месяцев по всей стране были приведены в одну систему: I. Нисану (начинался 26 апреля по современному календарю); II. Айру (или

Аиару); III. Сивану; IV. Дуuzu; V. Абу; VI. Улулу; VII. Ташриту (или Тишриту); VIII. Арахсамну; IX. Кисливу; X. Тхабиту; XI. Шабатху; XII. Адару.

Календарный месяц начинался вечером в новолуние и длился до следующего новолуния. Астрономы времени Хаммурапи установили, что продолжительность лунного месяца составляет 29,5 сут, а солнечного года — 365 сут. Однако календарный год включал 6 мес по 30 дней и 6 мес по 29 дней, т.е. всего 354 дня. Это на 11 дней меньше тропического года, поэтому специальным царским декретом вводился один дополнительный месяц. Прибавляли его обычно в конце года после 12-го месяца и называли «адару второй». Иногда дополнительный месяц вводили в середине года, называя его «улулу второй». В одном из документов времени Хаммурапи так и написано: «И принял Хаммурапи закон, по которому следующим месяцем будет улулу второй, ибо в году недостает дней». Подобные документы встречаются вплоть до эпохи Навуходоносора. Например, в 541 г. до н.э. царь Набонид издал указ: «Следующим месяцем 15-го года моего правления будет адару второй».

Примерно с 527 г. до н.э. прибавление дополнительного месяца изменилось и стало связываться с 8-летним циклом.

Нововавилонские (или халдейские, как часто говорят) астрономы со временем уточнили продолжительность года — 365,25 сут, т.е. различие с лунно-солнечным календарем стало нецелым (11,25 сут). А это означало, что за 8 лет «набегала» общая разница в 90 сут ($11,25 \times 8 = 90$), или в три месяца по 30 сут. Начало года смещалось с весны чуть ли не на зиму. С учетом этого 8-летнего цикла халдеи стали после второго года прибавлять первый из недостающих месяцев, а два других — после пятого и седьмого года. Таким образом получился цикл, состоящий из пяти лет по 354 дня и трех лет по 384 дня. Всего в нем было 99 мес или 2922 дня, и восемь лет по 365,25 сут также составляют 2922 дня. И все было бы хорошо, если бы лунный месяц содержал точно 29,5 сут. На самом деле в нем 29,53 сут и за восемь лет набегает разница в 1,5 сут, т.е. истинная продолжительность цикла составляет 2923,5 сут. Поправка, как видим, не очень значительная, но все же вавилонский календарь уступал в точности египетскому, имевшему к тому времени 2000 лет истории.

Для отсчета времени в течение суток в Вавилоне использовались два метода. Повседневная жизнь не требовала большой

точности, и поэтому для народа сутки разделялись на 6 «страж» — по три на светлое и темное время. Летом дневные стражи были длиннее ночных, зимой наоборот. В XII в. до н.э. каждую стражу стали дополнительно разделять пополам, а то и на четверти.

Астрономическое разделение суток было более строгим. Примерно в XII—XI вв. до н.э. жрецы ввели 12 равных по длительности часов («двойных» с современной точки зрения), называемых беру или мили. Каждый беру делился на 30 уш, а те в свою очередь — на 30 гар. Легко видеть, что 1 беру = 120 мин, 1 уш = $120:30 = 4$ мин и 1 гар = 4 с. Скорее всего, мелкие единицы времени появились лишь в конце эпохи Хаммурапи.

Для практических целей использовали солнечные и водяные часы. Применение последних привело к введению еще одной единицы, соответствующей перетеканию из одного сосуда в другой определенного количества воды. В таких часах за два вавилонских часа (т.е. за 4 ч по нашему счету) перетекала 1 мина (примерно 500 г воды), т.е. весовая единица стала также мерой времени.

Разделение неба между богами

Создание и последующее уточнение вавилонского календаря требовали в первую очередь тщательного слежения за фазами Луны. Конечно, при этом невозможно было оставить без внимания яркие звезды и особенно «блуждающие звезды» — планеты.

Звезды, описанные в уже знакомой нам поэме «Энума элиш», упоминаются также и в более позднем сборнике «Мул апин», в котором содержится очень много сведений из источников самых древних времен. Вавилонские астрономы разделили весь небесный свод на три зоны: зона Эа, идущая вдоль небесного экватора полосой $\pm 30^\circ$, зона Ану — по склонению в пределах от $+30^\circ$ до $+60^\circ$ — и зона Энлил, в которую входили околополярные звезды со склонениями больше $+60^\circ$. Каждому месяцу года принадлежали три звезды, распределенные между главными богами. Все это приведено в табл. 4, но заметим, что в ней есть и немало ошибок. Они вкрались, вероятно, при копировании, несмотря на то что на каждой глиняной плитке написано «кима лабиришу шатирма бари» (переписано из древнего источника и после сверено). Например,

Таблица 4

Месяц	Звезды бога Эа	Звезды бога Ану	Звезды бога Энлил
Нисану	Ику β Пегаса	Дил бат Венера	Апин γ Андромеды
Айру	Мул мул Плеяды	Шу ги Персей	А ну ни тум β Андромеды
Сивану	Сибз ан на Орион	Ур гу ла ϵ Льва	Муш Гидра и β Рака
Дуuzu	Как си ди Сириус	Маш та ба Поллукс	Шул па е Юпитер
Абу	Бан	Маш та ба гал гал	Мир гид да
	Большой Пес	Кастор	Большая Медведица
Улулу	Ка ли тум Ворчуны(?)	Угу Ворон	Шу па Арктур
Ташриту	Нин мах Благородная госпожа	Зи ба ни тум α Весов	Ен те на маш лум Центавр
Арахсамну	Ур идим Змея	Гир таб Скорпион	Лугал Регул
Кисливу	Сал ба а ну Марс	Уд ка дух а Лебедь и часть Цефея	Уза Лира и Вега
Тхабиту	Гу ла Водолей	А лу ут тум (?)	А мушен Орел
Шабатху	Ну муш да Муравейник(?)	Сим мах Часть Рыб и Пегаса	Да му (?)
Адару	Куа Фомальгаут	Мардук Юпитер	Ка а Лисичка

Юпитер (Шул или Мардук) помещен высоко в северной части неба, хотя эта планета движется ближе к экватору. Вряд ли такую ошибку могли допустить сами наблюдатели.

Уже в те далекие времена астрономы Двуречья делили небо на созвездия (рис. 34), причем некоторые из них «перенесены» и на землю. Например, пограничные столбы находились под покровительством богов, образы которых высекались на камне

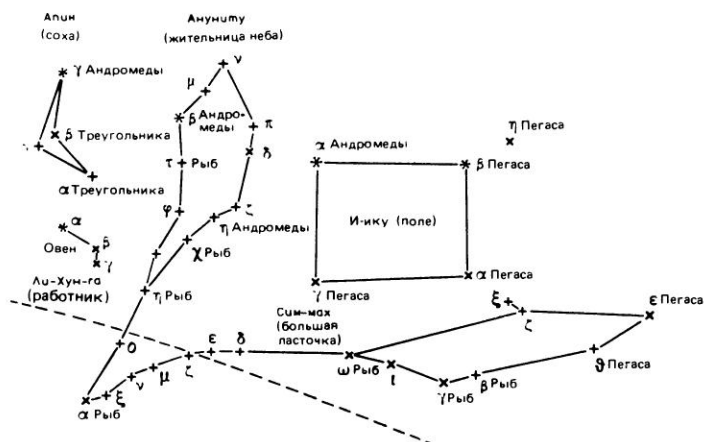


Рис. 34. Звезды современных созвездий Андромеда, Треугольник, Овен, Пегас и Рыбы, входящие в созвездия времен Хаммурапи.

для вечного, так сказать, утверждения. Археологи до сих пор находят изображения Солнца, Луны и Венеры — главных богов Двуречья, выбитые на камне среди созвездий Быка, Пшеничного Колоса, Собаки, Скорпиона и т.д.

Астрономия времен Хаммурапи имела преимущественно созерцательный характер. Однако полученные данные, касающиеся движения планет, оказались весьма точными (в первую очередь для Венеры). Вот пример текста из глиняной библиотеки Ашшурбанипала, хранящегося в Британском музее. Его расшифровал в 1911 г. Куглер, установив при этом, что название «Нин дар ан на» (госпожа небес) относится к Венере. Читаем: «В месяц абу на востоке появится Нин дар ан на — будут дожди и земля опустеет. Она будет стоять на востоке до 11-го дня первого месяца нисану, а затем исчезнет на три месяца. На 11-й день месяца дуузу Нин дар ан на воссияет на западе. В стране начнется война, но урожай будет хороший. На 7-й день месяца улулу Нин дар ан на появится на западе».

Синодический период Венеры составляет 19 мес и 17 сут, из которых 8 мес и 5 сут она видна утром и затем исчезает, после чего проходит 3 мес до ее появления на западе, где она снова видна в течение 8 мес и 5 сут, а затем опять исчезает на 7 сут. Зная также синодический период Луны и эпохи соеди-

нения Венеры с Луной, можно вычислить время, когда делались те или иные астрономические записи. Привлекая к анализу упоминания о каких-либо исторических событиях, можно получить хронологию царствования различных династий.

После расшифровки клинописных текстов с астрономическими сведениями создалось впечатление, что Венера почиталась наравне с Солнцем и Луной. Даже Мардук, главный бог Вавилона, оставался несколько в стороне. Венера имела несколько названий — Дил бат, Нин дар ан на и др., и у исследователей, естественно, возник вопрос о причинах популярности этой планеты.

Похоже, что ответ содержится в следующем переводе клинописного текста: «Когда Иштар своим рогом приближается справа к звезде (?), в стране будет изобилие, если слева — будет голод». Современные астрономы, наблюдая Венеру в телескопы, видят у нее, как и у Луны, различные фазы, аналогичные новолунию, первой четверти, полнолунию и т.д. В древнем тексте говорится про рог — не означает ли это, что вавилонские астрономы видели у Венеры разные фазы? Телескопов они не имели, но ведь уже в 1852 г. американский миссионер Д. Хогард писал из Персии о том, что он простым глазом наблюдал фазы Венеры, галилеевы спутники Юпитера и даже удлинненную форму Сатурна (обусловленную наличием у планеты кольца). Не исключено, что прозрачная и, главное, временами спокойная атмосфера Двуречья позволяет наблюдать то, что в других местах увидеть невозможно.

Связь неба и Земли

Выше мы уже рассказывали о том, как в поэме «Энума элиш» описывалось создание мира. А как звездочеты Двуречья представляли себе устройство Вселенной?

По их мнению, Земля является полусферой и накрыта сверху другой полусферой значительно больших размеров — небом (рис. 35). Небеса состоят из трех (или семи) этажей, созданных из драгоценных камней, по которым и движутся космические тела. Боги при желании могут опускаться их вниз или подниматься выше. В этажах есть створы, через которые льется вода небесного океана, и тогда на Земле падает дождь.

На небе в западной и восточной частях есть ворота. Бог Шамаш-солнце открывает утром восточные ворота, совершает

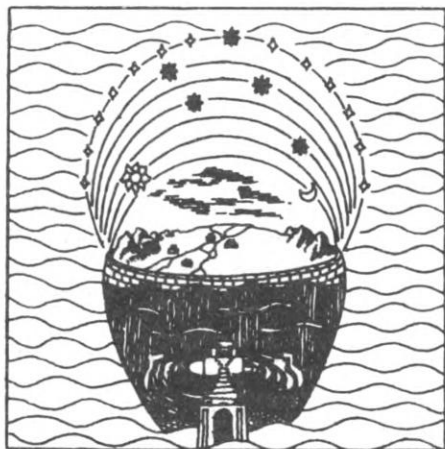


Рис. 35. Строение мира по представлениям древних вавилонян.

свой дневной путь и вечером через западные ворота входит внутрь небес.

Земля состоит из трех этажей. Люди живут на первом, ниже находится царство бога подземных вод Эа и еще ниже — царство мертвых. В нем правит страшная царица Эрешкигал, жена бога войны Нергала, со своими подземными духами.

Ассирийцы и вавилоняне считали, что Земля и небо находятся в полном единстве. Все, что есть на нашей планете, — моря, озера, горы, равнины и т.д. — представляет собой отражение величественной картины неба.

Как мы уже не раз отмечали, в период своего зарождения астрономия была тесно переплетена с астрологией. Первые астрологические тексты появились в старовавилонское время, и вначале в них толковалось только движение Луны — ее восход, заход, то или иное расположение на небе. Позднее, в эпоху Ашшурбанипала и еще больше в нововавилонское время, к составлению плохих или хороших предсказаний стали привлекать движение планет. Предсказания касались жизни страны, здоровья царя и т.д. Судьба отдельных простых людей никого не интересовала, и для них гороскопы не составлялись.

В большом астрологическом сборнике «Энума, Ану, Энлил», комментируются многочисленные предзнаменования, связанные с богиней Иштар (ее небесный символ — планета

Венера), к примеру, такое: «Если в месяц айру Иштар взойдет на востоке между большими и маленькими Близнецами, которые окружают ее, а она будет темной, царь Элама заболеет и умрет». По-видимому, это предсказание, попавшее в сборник, ведет свою историю от самых древних времен.

Астрологическая серия «Энума, Ану, Энлил» в начале 2-го тысячелетия до н.э. была самым важным руководством для практического применения, затем ее неоднократно копировали и цитировали. В библиотеке Ашшурбанипала она заняла свыше 70 глиняных табличек, которые содержат более 7000 предсказаний. Известный исследователь Вайднер писал: «В Двуречье были заложены основы для гигантского распространения астрологии, которая, пережив эллинскую эпоху, пала мрачной тенью на все народы Запада». Тем не менее астрология стимулировала тщательные наблюдения неба, результаты которых были затем использованы в интересах истинной науки. Например, много веков спустя Гиппарх и Птолемей использовали данные о лунных и солнечных затмениях и о фазах Венеры в 721 г. до н.э., содержащиеся в «Энума, Ану, Энлил».

Эпоха Ашшурбанипала.

«Мул апин» — древний астрономический справочник

Вторая эпоха развития вавилонской и ассирийской астрономии, условно называемая эпохой Ашшурбанипала, насыщена бурными историческими событиями. Еще во времена царствования Самсуилина — сына Хаммурапи — Вавилон стал приходить в упадок. Спустя два столетия им овладели сначала хетты, а затем касситы. Город был разрушен, а господство завоевателей продлилось около трех столетий. В сущности, за это время завоеватели превратились в мирных жителей Вавилона, и их культурные и экономические связи распространились по всему Ближнему Востоку. И сегодня археологи находят глиняные таблички с клинописью на обширной территории от Индии на востоке до Египта на западе. Пока Вавилон переходил к очередной эпохе своей истории, Ассирия с переменным успехом воевала со своими соседями. Она овладела Сирией (Амуру) и северной частью Израиля, а затем начала затяжную борьбу в Вавилоном. В 851—850 гг. до н.э. царь Салманасар III наконец покорил Вавилон, который на два с половиной столетия стал ассирийской провинцией. Но, как уже отмечалось выше, ассирийцы захватили только политическую власть, а в

культурной и экономической жизни превосходство осталось за Вавилоном. Наивысшего подъема литература и искусство достигли при Ашшурбанипале (669—630 гг. до н.э.). Ниневия стала цветущим городом, украшенным великолепными статуями, но подлинным ее сокровищем была, конечно, библиотека царя.

Однако все это великолепие просуществовало недолго. Всего лишь 18 лет спустя после смерти Ашшурбанипала мидийцы и вавилоняне превратили Ниневию — «логово львов» в огромное пепелище. Была разрушена и библиотека глиняных табличек, и только после раскопок, произведенных настойчивыми археологами в прошлом веке, в руках ученых оказалось огромное культурное наследие древности.

В этом наследии немалую долю составляет астрология — «незаконная дочь» астрономии, по выражению Кеплера. Чем обогатила ее эпоха Ашшурбанипала?

Начнем с так называемого текста Гилпрехта из Нипура. В нем приводится последовательность чисел, выражающих «расстояние от звезды до звезды», и задается вопрос: «Сколь далеки один бог-звезда от другого?» С помощью простых арифметических действий «расстояния» превращаются в мили, разумеется, не в морские, а в вавилонские единицы времени (1 миля = 2 ч). Следует упомянуть и о найденной большой «астрологической» глиняной плитке, называемой «Астролаб». На ней нарисовано несколько концентрических окружностей, разделенных на 12 секторов (по числу месяцев). По-видимому, это один из первых опытов по систематизации положений звезд, наблюдаемых на небе в разные времена года. Однако все эти астрологические таблицы и рисунки были созданы примерно в конце 2-го тысячелетия до н.э., а во времена Ашшурбанипала был написан учебник-справочник «Мул апин», включающий большей частью древние сведения по астрономии. Он широко использовался в астрологических школах, которых было немало в Ниневии и Вавилоне. Их выпускники «работали» по всему Ближнему Востоку и очень гордились своей ученостью, полученной при дворе Ашшурбанипала.

На аккадском языке слово «мул» означает «звезда», а «апин» переводится как «плуг». Взятые вместе, эти слова составляли название созвездия Звездный Плуг, которое сейчас именуется Треугольником. Сборник состоит из десяти разделов, из которых первые три посвящены созвездиям трех частей неба — зонам Энлил, Эа и Ану. В следующих четырех разделах указаны гелиакические восходы звезд, наиболее важных с

точки зрения древних астрономов, и промежутки времени между такими восходами, а также список пар звезд, одна из которых заходит, а другая в этот момент восходит. В восьмом и девятом разделах содержится звездный каталог. Десятый раздел дает сведения о «лунных домах», и, в сущности, его можно рассматривать как первоначальный вариант зодиакального разделения. Любопытно, что десятый раздел включает в себя и две таблицы, систематизирующие содержание всего сборника.

Таблица I. 1. Список 33 звезд зоны Энлил, 23 звезд зоны Ану и 15 звезд зоны Эа. 2. Гелиакические восходы 36 важных звезд и созвездий. 3. Список пар звезд, одной восходящей и другой заходящей. 4. Интервалы времени между гелиакическими восходами избранных созвездий. 5. Видимость созвездий на востоке и на западе. 6. Созвездия, через которые проходит путь Луны.

Таблица II. 1. Солнце и планеты. 2. Сириус при равноденствиях и солнцестояниях. 3. Прямые и обратные движения планет. 4. Четыре важных направления на небе. 5. Астрономические времена года. 6. Продолжительность ночных страж на 1-е и 15-е число каждого месяца и видимость Луны. 7. Звездные и кометные предзнаменования.

Какими же конкретными проблемами занимались астрономы времен Ашшурбанипала? Как свидетельствует сборник, небо было разделено на зоны и созвездия. Были составлены звездные каталоги и нарисованы звездные карты. Некоторые созвездия времен ассирийцев и вавилонян сохранились до сегодняшних дней, например Близнецы. Другие претерпели изменения, но незначительные (так, практически сохранился квадрат Пегаса, который назывался Ику, что по аккадски означает «поле»). Очертания третьих не имеют ничего общего с современными. Дело в том, что позднее звездные карты народов Двуречья заимствовали персы, а затем греки и арабы и каждый из этих народов вносил в очертания и названия созвездий свою долю фантазии.

Вот еще несколько примеров. Созвездие Гир таб не изменило ни название, ни очертания — сегодня это Скорпион; Гуд ан на (Небесный бык) с небольшими отличиями соответствует Тельцу, Сиба зи ан на (Верный пастух неба) — Ориону, Мир гид да (Телега для поклажи) — Большой Медведице. В окрестностях Большого Пса вавилоняне выделяли два созвездия — Как си ди (Стрела), в которое входил Сириус, и Бан (Дуга или

Лук). Созвездие Лиры с яркой Вегой у древних называлось Уза (Коза), Геркулес — Ур ку а (Собака), а Овен — Лу хун га (Работник).

Нам представляется целесообразным воспроизвести здесь две таблицы из древнего сборника «Мул апин», в одной из ко-

Таблица 5

№ месяца	Число месяца	Название
I	1	Лу хун га (Овен)
	20	Гам (Капелла)
II	1	Мул мул (Плеяды)
	20	Ис ли е (Альдебаран)
III	10	Сба зи ан на (Орион)
IV	5	Маш таб ба тур тур (Малые Близнецы)
	15	Как си ди (Сириус)
V	5	Бан (Лук) и Лугал (Регул)
VI	10	Нун ки (Канопус) и Угу (Ворон)
	15	Шу па (Арктур)
	25	Аб син (Спика)
VII	15	Зи ба ни тум (Весы), Ур идим (Змея),
		Ен те на наш лум (Центавр) и
		Ур ку (Геркулес)
VIII	5	Гир таб (Скорпион)
	15	Уза (Лиры), Габ гир (Грудь Скорпиона и Антарес)
IX	15	Уд ка дун а (Пантера, или Лебедь)
		Амушен (Орел), Па бил саг (Стрелец)
X	15	Сим мах (Ласточка, теперь Рыбы)
		Си ну ну тум (Рыбы и Пегас)
		Им сис (Рыбы)
XI	5	Гу ла (Водолей), Ику (Пегас)
		Лу лим (Кассиопея)
XII	15	Куа (Фомальгаут) и Шу ги (Персей и северная часть Тельца)

Таблица 6

Вавилонское название звезды	Интервал, сут	Современное название звезды	Интервал, сут	Раз- ность интер- валов, сут
Как си ди	0	Сириус	0	0
Нун ки	55	Канопус	50	+ 5
Щу па	60	Арктур	62	- 2
Аб син	70	Спика	70	0
Уза	120	Вега	121	- 1
Габ гир таб	120	Антарес	117	+ 3
Куа	240	Фомальгаут	234	+ 6
Гам	280	Капелла	277	+ 3
Мул мул	290	Плеяды	297	- 7
Ис ли е	310	Альдебаран	314	+ 4
Ал лул	355	Процион	361	- 6

торых (табл. 5) указаны по месяцам гелиакические восходы определенных звезд, а в другой (табл. 6) приведены интервалы времени между подобным восходом Сириуса (принят за начало отсчета) и следующими в течение года восходами других звезд. Во второй таблице представлено также различие между данными древних астрономов и современными определениями (с учетом прецессии).

В одних случаях эти различия невелики, а в других они больше, но в целом надо признать, что древние астрономы были хорошими наблюдателями, хотя у них не было каких-либо специальных инструментов.

Что касается пар звезд (или созвездий), одна из которых заходит, а другая восходит, то в «Мул апин» встречаются следующие сочетания: восход Ориона — заход Стрельца, восход Сириуса, Гидры и Льва — заход Водолея и Орла. Кстати, эти сведения помогли астроному Куглеру разобраться со звездными картами ассирийцев и вавилонян.

В Двуречье заприметили не только изменение вида звездного неба в течение года. Звездочеты древности выделили ряд созвездий и ярких звезд, через которые проходил путь Луны, — так называемые «дома» Луны. К ним относились Плеяды, Телец, Орион, Персей, Возничий, Капелла (α Возничего),

Рыбы, Овен, Козерог, Близнецы, Рак, Лев, Спика (α Девы), Весы, Скорпион, Стрелец, Водолей. В дальнейшем установили и «дома» Солнца и планет. На этот счет в «Мул апин» сделаны следующие примечания:

«С 1.XII до 1.III Солнце находится на пути Ану — будут ветры и бури. С 1.III до 30.V Солнце на пути Энлил — жара и уборка урожая. С 1.VI до 30.VIII Солнце на пути Ану — ветры и бури. С 1.IX до 30.I Солнце на пути Эа — холод».

Как видно из приведенного отрывка, во-первых, времена года связывали с движением Солнца по небу и, во-вторых, каждое из четырех времен года делили на три месяца. Было известно что, перемещаясь из одной зоны в другую, Солнце за год проходит два равноденствия и два солнцестояния. Все это послужило в дальнейшем основой для введения понятия зодиакального пути нашего светила.

Нельзя не упомянуть также следующее. В конце прошлого века Лофтус нашел в центральной части развалин Ниневии прекрасно обработанную призму из слоновой кости, покрытую клинописными знаками. И хотя ассириологи уже хорошо разобрались в клинописи, текст на призме был им непонятен. Однако с помощью астрономов удалось выяснить, что он содержит

Таблица 7

Время суток	№ месяца	Продолжительность
День	IV	8 беру = 16 ч
Ночь	X	
День	III и V	7 беру 10 уш = 14 ч 40 мин
Ночь	IX и XI	
День	II и VI	6 беру 20 уш = 13 ч 20 мин
Ночь	VIII и XII	
День	I и VII	6 беру = 12 ч
Ночь	I и VII	
День	VIII и XII	5 беру 10 ул = 10 ч 40 мин
Ночь	II и VI	
День	IX и XI	4 беру 20 уш = 9 ч 20 мин
Ночь	III и V	
День	X	4 беру = 8 ч
Ночь	IV	

продолжительность дня и ночи в каждом месяце года. Эти данные, полученные в глубокой древности, приведены здесь в табл. 7. Согласно этим данным, отношение самого длинного дня к самой короткой ночи составляет примерно 2:1; позднее оно было уточнено (3:2 или 7,5:4,5).

Одно из заметных достижений конца эпохи Ашшурбанипала — успешное предсказание затмений. Вот какие сведения направил астролог Надину своему царю: «14-го числа произойдет лунное затмение, которое сулит невзгоды Эламу и Амуру, но принесет добро моему царю и господину. Сердце моего господина может радоваться, ибо я говорю точно — затмение состоится» [66].

В следующем послании астролог писал: «... Я предсказывал своему господину, что будет затмение, и предсказание сбылось». К сожалению, пока неизвестно, какими методами астролог Надину вычислял в то время моменты затмений.

Вот, к примеру, еще два сообщения о затмениях, из которых одно подтверждает другое. В первом говорится: «Года VII, дузу 14, 1 и 2/3 беру после захода Солнца произойдет лунное затмение, видимое в эту ночь полностью. Оно будет идти к северному краю Луны»*. Позднее об этом же писал Птолемей: «На седьмой год камбиза 17-го египетского фармути в середине ночи произошло затмение. Оно шло к северному краю Луны. Затмение наблюдали также в Вавилоне»**.

Исследователи древнего Вавилона и Ассирии считают, что по крайней мере за 700 лет до н.э. периодичность лунных затмений была уже известна. На одной из глиняных табличек можно прочесть: «Если Луна скроется рано, то шесть месяцев спустя на 12-й или 13-й день месяца будет лунное затмение».

Предсказание затмений в эпоху Ашшурбанипала стало значительным шагом в развитии астрономии, хотя и было окутано мистикой астрологии. Любопытства ради приведем несколько отрывков из учебника для студентов-ассириологов, написанного в 1900 г. Р. К. Томпсоном:

«Если звезда Мардук появится в начале года, урожай будет очень богатый. Если планета Гуд уд (Меркурий) приблизится к звезде Ли (Альдебаран), царь Элама умрет».

* *Tompson R. K. Reports of Magicians and Astrologers Nineveh and Babylon, 1900, p. 184.*

** Из [43], с. 46.

«Дил бат (Венера) исчезнет на западе. Если она потускнеет и исчезнет в месяц абу, в Эламе будет кровопролитие. Если она появится снова в месяц абу, с 1-го по 30-й день пройдут дожди и урожай будет богатый».

«Нергал (Марс) виден в месяц дуузу — он слаб. Но если он станет ярче и поднимется в небе высоко, царь Элама умрет. Если он еще ослабеет и опустится, милость снизойдет на землю Аккад. Если Марс слаб — счастливое время, если силен — несчастье. Если за ним идет Мардук — год будет счастливым».

Можно привести множество текстов подобного содержания. В эпоху Ашшурбанипала вера в астрологию была очень сильной, и это в общем понятно. Непрерывные кровопролитные войны делали жизнь чрезвычайно неустойчивой не только для простого народа, но и для царей. Исключительно суеверным был ассирийский царь Асархаддон. Не только на вершинах зиккуратов-обсерваторий, но и в его палатах постоянно находились астрологи, включая и главного предсказателя. Они должны были непрерывно направлять царю всевозможные сообщения и рапорты, руководствуясь при этом только одним — желанием угодить своему господину.

Эпоха Навуходоносора.

Самая большая обсерватория древности

В отличие от эпохи Хаммурапи и Ашшурбанипала, которые длились по несколько веков, эпоха Навуходоносора заняла в истории менее 100 лет — от разрушения в 612 г. до н.э. Ниневии до поражения в 539 г. до н.э. вавилонских войск от персов, предводимых царем Киром. В эту эпоху заслуживает пристального внимания лишь царство Навуходоносора II (Небукаднечарь II) с 605 по 562 г. до н.э.

Он не был похож на жестоких ассирийских царей, отличался миролюбием, поощрял развитие наук и задумал большую строительную программу. Именно ему история обязана одним из семи чудес света — висячими садами Семирамиды. Для астрономов наибольший интерес представляет самая большая обсерватория древности — храм Мардука в Вавилоне, называемый Этеменанки или Этаменанка.

Хотя найдены остатки «висячих садов», археологи не могут полностью восстановить облик Семирамиды. Когда Колдевей начал раскапывать остатки храма-башни, он был уверен, что

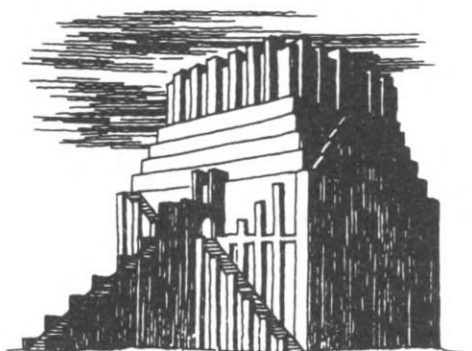


Рис. 36. Вавилонская башня-обсерватория Этамананка (реконструкция).

нашел еще одно чудо света. Это было грандиознейшее сооружение, и про него сейчас написано достаточно много (рис. 36). Стороны квадратного основания первого этажа имели длину 90 м, а его высота составляла 33 м. Второй этаж был высотой 18 м, следующие четыре — по 6 м и седьмой — 15 м. Этажи шли пирамидой. На последнем этаже был воздвигнут храм Мардука — главного бога Вавилона. Пол обсерватории был покрыт золотом и синей глазурью и блестел так, что и при лунном свете был виден из далеких точек города. Вся башня была сооружена из 85 млн. обожженных кирпичей с выдавленными на них именами Навуходоносора и его отца Набопаласара, которые считались создателями этого чуда. Статуя бога Мардука, расположенная на самом верху, была сделана из чистого золота. Ничего подобного не было в остальных вавилонских городах, хотя каждый из них имел свои зиккураты-обсерватории.

Колдевей писал: «Развалины храма даже в том состоянии, в котором они сейчас находятся, производят неизгладимое впечатление, не поддающееся никакому описанию. Огромны размеры башни, которая для евреев была символом человеческого высокомерия и дерзости, бесчисленны жреческие палаты, склады, помещения для поклоняющихся... Все это создавало сильное впечатление и утверждало величие, могущество и богатство Вавилона, подобного которому человек не мог встретить ни в каком другом месте обширного царства».

С вершины зиккурата-обсерватории жрецы вели постоянные наблюдения за небом. Нововавилонское царство просуществовало всего лишь 73 года, но успехи астрономии за это время превосходили все достигнутое ранее, и прежде всего в качественном отношении. Созерцательная астрономия прошлых эпох стала все более превращаться в точную науку. В частности, было введено понятие зодиака почти в том виде, в котором мы его знаем сегодня. Повысилась точность данных о затмениях и о видимом движении планет.

Не отставала при этом и астрология. Гороскопы стали более распространенными и составлялись даже для отдельных простых людей; все больше расцветала фантазия и изощренность астрологов.

В 539 г. до н.э. Вавилоном завладел Кир, царь персов, но город не утратил своего величия. Персы приобщились к астрономии и тоже вели наблюдения. Они проявили большую терпимость в области религии, хотя верования двух народов существенно различались. Культурные достижения Нововавилонского царства устояли и перед новой политической властью, и перед экономическими кризисами. В упадок же они стали приходить под действием одного особенного процесса. Еще в начале I тысячелетия до н.э. наряду с аккадо-вавилонским разговорным языком вошел в употребление арамейский, а шумерские идеограммы постепенно стали заменяться арамейскими буквами. Этот процесс ускорился под действием еще одного фактора — вторжения «завоевателя мира» Александра Македонского. В его армии были греки, сирийцы, египтяне и другие народы. Они частично восприняли местную культуру, но привнесли и свою. В 400 г. до н.э. еще существовали школы клинописи, но она применялась все реже. Из раскопанных до сих пор глиняных табличек с клинописью последняя была написана в 75 г. до н.э. Тогда же окончательно перестал употребляться разговорный аккадо-вавилонский язык.

Тем не менее многие из достижений народов Двуречья, в том числе в области астрономии, через финикийцев и хеттов попали в Грецию и сохранились там, пока страна не встала на самостоятельный путь развития. Более того, ряд ученых считает, что древний Вавилон был колыбелью всего последующего развития науки, новый расцвет которой начался в древней Элладе.

Колыбель астрономических знаний

Остановимся подробнее на некоторых достижениях эпохи Нововавилонского государства и сменившего его Персидского царства:

1. Тщательные наблюдения затмений, восходов и заходов Луны и планет и их движения по небесной сфере.
2. Определение сидерических периодов обращения планет.
3. Разделение лунного пути на небе на 12 лунных «домов», т.е. введение понятия зодиака.
4. Уточнение календаря.
5. Предсказание затмений.
6. Открытие сароса.

Строго говоря, в описании астрономических явлений до эпохи Навуходоносора отсутствовали последовательность и систематизация. Однако в нововавилонскую эпоху уже велись хроники. Кратковременные хроники, охватывающие полгода или в крайнем случае год, содержали самые разнообразные сведения — о метеорологических явлениях, землетрясениях, эпидемиях болезней и даже о рыночных ценах...

Долговременные хроники предназначались исключительно для астрономических сведений и велись примерно с 384 г. до н.э. в течение трех с половиной столетий. В целом они представляют собой огромный и чрезвычайно ценный архив, в котором точно описаны восходы и заходы Солнца, Луны и планет и такие события, как затмения. К регистрации последних относились очень внимательно и предъявляли строгие требования к астрономам. Например, в одном из найденных древних текстов содержится целая инструкция по оформлению журнала наблюдений. При наблюдении затмения полагалось записывать следующие данные:

1. Дату затмения.
2. Интервал времени между заходом Солнца и восходом Луны.
3. Начало затмения по отношению к Солнцу (например, «55 уш перед его восходом»).
4. Продолжительность явления.
5. Характер затмения, т.е. фазу Луны.
6. Продолжительность полной фазы.
7. Интервал между полной фазой и концом всего затмения.
8. Направление движения тени (например, «в 24 уш еще достаточно светло, направление северо-восток — юго-запад»).
9. Метеорологическую обстановку (например, «во время затмения дул северный ветер»).
10. Положение на небе планет и Сириуса.
11. Положение Луны по отношению к определенным звездам.
12. Время захода Луны.

В нововавилонскую эпоху продолжалось описание восходов и заходов звезд: «Когда становятся видны Стрела, Змея и Лев, заходят Голубь и Орел; когда восходят Лук и Царь, заходит Коза, а когда восходят Эридан и Ворон, заходит Пантера» [35].

Не оставалось без внимания и Солнце. Однако особый интерес вызывали положение планет на небе и характер их движений, что объяснялось главным образом целью астрологических предсказаний. При этом были определены сидерические периоды обращения внешних (по отношению к Земле) планет: приблизительно 2 года для Марса, 12 лет для Юпитера и 29 лет для Сатурна.

Здесь необходимо отметить, что практически все солнечные, лунные и планетные «дома», т.е. созвездия, через которые эти небесные тела держат путь, носили названия животных. Греческие астрономы, принявшие эстафету от вавилонян и персов, мало что изменили в очертаниях и названиях зодиакальных созвездий. Вот как звучали эти названия на аккадском языке (рис. 37): Лу хун га (Овен), Мул (Телец), Маш



Рис. 37. Зодиакальный круг из библиотеки Ашшурбанипала.

(Близнецы), Нангар (Рак), Ур а (Лев), Аб син (Дева), Зи ба ни Тум (Весы), Гир таб (Скорпион), Па (Стрелец), Сухар (Козерог), Гу (Водолей), Зиб (Рыбы).

Значительная точность была достигнута в определении продолжительности года и месяца. Напомним, что до эпохи Навуходоносора год делили на 12 месяцев и время от времени вводили один дополнительный месяц. Тогда же установили, что месяц содержит 29,5 сут, а год — 365,25 сут.

Астрономы нововавилонской эпохи собрали и тщательно проанализировали данные за пять предыдущих столетий. Согласно их данным, синодический месяц содержит в себе 29 сут 12 ч 44 мин 3 и 1/3 с. Это значение всего лишь на 0,52 с больше, чем истинная продолжительность месяца!

В предыдущем разделе, посвященном эпохе Хаммурапи, мы рассказали о введении 8-летнего цикла. Как отмечалось, из-за несоответствия календарной продолжительности года тропическому году в этом цикле накапливалась разница в 1,5 сут. Однако данные, тщательно собиравшиеся в эпоху Навуходоносора, не пропали даром. Примерно 100 лет спустя в Древней Элладе было вычислено, что год содержит в себе 365 сут 5 ч 56 мин 25 с (или 12 и 7/19 мес), и различие с истинной продолжительностью тропического года составило всего 7 мин 39 с. Авторами нового календарного цикла были Метон и Эуктемон.

Веками лунные и солнечные затмения вызывали страх у народов Двуречья, но это не мешало жрецам-астрономам вести систематические наблюдения с целью обнаружить какие-либо закономерности в чередовании этих явлений и таким образом успешно их предсказывать. Конечно, при этом использовались и более старые сведения, полученные еще в начале 1-го тысячелетия до н.э. Во-первых, было обнаружено, что Луна движется через созвездия по кругу (плоскость лунной орбиты), который наклонен под небольшим углом к линии движения Солнца (плоскость эклиптики). Во-вторых, было установлено существование узлов лунной орбиты, т.е. точек, где два круга пересекаются. И наконец, выяснилось, что солнечные и лунные затмения происходят, когда Луна находится в узлах своей орбиты. Поэтому у древних наблюдателей возникло представление о драконе, который живет в узлах и проглатывает Луну или Солнце, когда они к нему попадают. Отсюда появилось понятие так называемого драконического месяца — интервала времени между двумя последовательными прохождением че-

рез один и тот же узел орбиты. Согласно современным измерениям, его длительность составляет 27,21 сут. Древние наблюдатели выяснили также, что лунные узлы непрерывно движутся по эклиптике и возвращаются в исходное положение примерно через 18,6 года. Именно это обстоятельство позволяет успешно предсказывать затмения. Лунные затмения происходят, когда Луна находится в полнолунии, а солнечные — когда она в новолунии; при этом наименьший интервал между двумя последовательными затмениями Луны составляет 6 синодических месяцев. Третье затмение может произойти через 6 мес после второго. Из-за особенностей орбитального движения Луны бывают годы без единого лунного затмения, когда наш спутник вообще не попадает в земную тень.

Безусловно, одно из самых ярких достижений древневавилонской астрономии — открытие так называемого сароса («повторение»). Это интервал времени, равный 223 синодическим месяцам, или 18 годам и 11 дням, в течение которого происходит 41 солнечное и 29 лунных затмений (всего 70). С точки зрения предсказания затмений важно, что сарос представляет собой период, по истечении которого последовательность затмений повторяется (точнее, почти повторяется).

Сведения о саросе были обнаружены Штрасмайером и Эпингом на одной из клинописных глиняных табличек, попавших после раскопок в Британский музей. Табличка пострадала от времени, но тем не менее текст был прочитан. В нем содержатся данные о всех затмениях на протяжении сароса. Штрасмайер и Эпинг дали табличке название «Канон сароса», подчеркнув, что эта закономерность имеет объективный характер.

Завершая наш рассказ о больших достижениях в области астрономии в Древнем Вавилоне, следует еще раз подчеркнуть, что они были достигнуты благодаря длительным и постоянным наблюдениям. Что же касается космологических представлений, то, как и в Древнем Египте, они были неотделимы от религии. Правда, здесь вавилоняне несколько продвинулись по сравнению с древними египтянами и считали Землю не плоской, а выпуклой.

Дополнительно можно отметить, что достижения вавилонских жрецов-астрономов не канули бесследно в Лету, а через финикийцев и хеттов перешли к грекам и сыграли свою роль в становлении астрономии как науки.

Астрономы Хи и Хо, предавшись пьянству, забыли свои должностные обязанности, став недостойными высокого звания, которое имели. Впервые они не сделали ежегодных вычислений путей небесных светил и тогда неожиданно в первые дни последнего месяца осени Солнце и Луна встретились в созвездии Фанг...

Из древнекитайского текста [18]

ГЛАВА ВОСЬМАЯ

АСТРОНОМИЯ НА ЧЕРЕПАШЬЕМ ПАНЦИРЕ

Поднебесная империя по берегам Желтой реки

Переместимся в пространстве на большое расстояние от Черного моря через всю Азию до Желтого моря. Недалеко от побережья Желтого моря в среднем и нижнем течении Желтой реки (Хуанхэ) во 2—1-м тысячелетиях до н.э. развилась цивилизация со своеобразными астрономическими представлениями. Древний Китай возник в благоприятных для земледелия условиях, определявшихся наличием плодородных лёссовых почв по берегам реки Хуанхэ в сочетании с умеренным климатом. Могучая река еще в давние времена позволяла создавать здесь системы искусственного орошения, подобные тем, что строились в Древнем Египте и Месопотамии. Однако на Хуанхэ в отличие от Нила подъемы уровня вод причиняли страшные бедствия. В мифах и легендах древних китайцев их многовековые старания усмирить стихию Желтой реки представлялись как борьба богини Земли, пришедшей с неба, с чудовищем Чэ Ю.

Долина нижнего течения Хуанхэ является не только колыбелью древней китайской астрономии, но и одним из мест зарождения человечества. Примерно в 50 км к юго-западу от Пекина были найдены останки синантропа, одного из видов древних людей, близких питекантропу, живших примерно 500 тыс. лет назад. Это наиболее убедительное свидетельство того, что долина Желтой реки была населена еще в незапамятные времена. Однако самый ранний период, который историки могут изучать по документам, относится лишь к XVIII в. до н.э. Первое исторически сложившееся китайское государство Шан-Инь существовало в XVIII—XIII вв. до н.э. На севере оно граничило с землями, населенными племенем чжоу, которое охраняло границы Шан-Инь. Однако в XII в. до н.э. царь чжоу

усов У Ань двинулся в поход и разбил войска Шан-Инь. Возникло государство Чжоу, которое в IX—VIII вв. до н.э. значительно расширило свои границы, захватив при этом большое число рабов. Последнее обострило классовые конфликты, перешедшие в 842 г. до н.э. в восстание, которое привело к свержению царя Ли Вана. Однако за этим не последовало не только смены социально-экономического строя, но и смены династии — страной стал управлять сын свергнутого деспота. В 770 г. до н.э. страна, истерзанная классовой борьбой и множеством новых войн, распалась на ряд отдельных княжеств. Пять наиболее сильных из них спустя столетие образовали союз, и период с VII по V в. до н.э. именуют обычной эпохой «Пяти властителей», которая в V—III вв. до н.э. из-за обострения борьбы за превосходство в свою очередь сменилась эпохой «Борющихся царств» (Чжаньго). В середине III в. до н.э. правитель (по-китайски «ван») наиболее усилившегося княжества Цинь подчинил себе все остальные княжества, и началась эпоха правления династии Цинь. Один из властителей, Ши Хуанди (246—210 гг. до н.э.), значительно расширил пределы Китая, включив в них Монголию и Манчжурию, вплоть до Кореи и Индокитая. Он же осуществил целый ряд нововведений и реформ, а также приказал сжечь все исторические сочинения, могущие стать источником крамолы. Все, кто укрывал книги, строго преследовались. Согласно одной из легенд, около 500 человек из непослушных были похоронены заживо, другие отправлены на строительство Великой Китайской стены. Тем не менее в стране не затухали восстания, и в конце III в. до н.э. власть захватил предводитель восставших Лю Бан, основавший династию Хань. Она управляла Китаем до 220 г. н.э., когда империя снова распалась на несколько самостоятельных государств. В период от начала VII до начала X в. в Китае правила династия Тан, а в XIII в. страну захватили монголы. После освобождения в 1368 г. началось правление династии Мин, продолжавшееся до середины XVII в., когда на престол вступила династия Цинь.

Как видно из этого краткого обзора, возникшее в глубокой древности китайское государство, несмотря на множество сильных исторических потрясений, не распалось и не было поглощено завоевателями в отличие от цивилизаций Египта и Месопотамии. Поэтому для развития древнекитайской астрономии, достигшей не меньших успехов, чем астрономия других цивилизаций, характерны вековые традиции и преемствен-

ность. Историю этого развития можно разделить на три периода: первый — от 1200 г. до н.э. до 265 г. н.э., второй — от 265 до 905 гг. и третий — от 905 до 1643 г.

Исторические и астрономические тексты Древнего Китая написаны примерно на 100 000 черепаших панцирях и костях различных животных, причем по содержанию из них наиболее важны древние «Книга истории» (Шуцзин), «Книга песен» (Шэцзин) и «Исторические хроники» (Шэцзи). Старая, очень трудная китайская письменность, основанная на неупотребляемых сейчас иероглифах, была успешно расшифрована целым рядом ученых, преимущественно китайских. Среди них и Го Можо, революционер и общественный деятель, лауреат Международной Ленинской премии за мир, бывший президент Китайской академии наук. Немало ученых из других стран посвятили свои книги истории Китая, и, в частности, истории древней китайской астрономии. Один из них — выдающийся русский синолог первой половины XIX в. архимандрит И. Бичурин, около 15 лет проживший в Китае.

Мы начнем рассмотрение древней китайской астрономии с начала летописной истории страны. В летописях говорится, что китайское государство обязано своим возникновением небесному повелителю Пангу. Его всемогущий дух дал жизнь первому китайскому императору, но перед этим повелитель создал Солнце, Луну и звезды, а также человека, снабдив его всеми необходимыми для существования предметами.

Из мифа сразу следуют два вывода: во-первых, император есть «сын неба», и, во-вторых, не только он, но и все люди должны знать волю и капризы небесного повелителя и повиноваться им. Именно поэтому императорский двор содержал специальных чиновников, обязанностью которых были наблюдения за небесными телами и составление календаря.

По преданию император Яо направил четырех высших чиновников — братьев Си и братьев Хэ — в четыре стороны света для наблюдений за Солнцем, Луной, планетами и звездами для составления полезного людям календаря.

В отличие от деспотических рабовладельческих государств Ближнего Востока, где астрономическими наблюдениями занимались служители культа, в Китае это была обязанность специально подготовленных людей, не связанных с религией. Поэтому многие астрономические открытия здесь не анонимны в отличие от других цивилизаций, уже описанных нами в книге, т.е. их авторы известны.

Внимательно наблюдая звезды...

Надеемся, вы еще не забыли про священную в Древнем Египте звезду Сотис, гелиакический восход которой предвещал разлив Нила и наступление затем сезона полевых работ? Древние китайские астрономы не связывали наступление этого сезона с какой-то одной звездой или определенным созвездием. Кроме того, там обычно наблюдали не гелиакические, а так называемые акронические восходы звезд — появление объекта при заходе Солнца. В Древнем Китае роль египетской Сотис играла «Огненная звезда», под которой подразумевали Антарес — самую яркую звезду (α) в созвездии Скорпиона. Акронический восход* этой звезды наблюдается вблизи момента весеннего равноденствия, а ее современное название объясняется кроваво-красным цветом, напоминающим цвет планеты Марс (Арес). Это событие предвещало начало весенних земледельческих работ. Для предсказания начала того или иного сезона китайцы использовали кроме α Скорпиона еще α Ориона и звездное скопление Плеяды, известное в Болгарии под названиями Стожары, Власы и Наседка с цыплятами. В «Книге истории» отмечается, что появление Плеяд на фоне вечерней зари извещает о зимнем солнцестоянии. Кроме того, было обнаружено, что если при заходе Солнца ручка ковша Большой Медведицы смотрит на восток, то приближается весна, на юг — лето, а на запад или север — соответственно осень и зима. Если возвратиться к рис. 33, то может показаться, что эти ориентиры неточны. Однако не надо забывать, что этот рисунок отражает картину, характерную для Болгарии в полночь вблизи осеннего равноденствия, причем в наше время, а не для Китая, расположенного на шесть часов восточнее, и не для эпохи три тысячи лет назад.

Наблюдая небо, чтобы предсказывать природные сезоны и сроки сельскохозяйственных работ, древнекитайские астрономы установили видимый путь Солнца среди звезд. В той же «Книге истории» находим: «Когда Солнце придет в созвездие Няо, будет середина весны, в созвездие Хо — середина лета, в созвездие Сюй — середина осени, а в созвездие Мао — середина зимы».

* Акронический восход светила — восход в момент захода Солнца.
— Прим. ред.

В Древнем Китае довольно точно отсчитывали время в течение суток, т.е. хорошо изучили смену дня и ночи. Сутки начинались около полуночи и были разделены на 12 частей. Первая часть соответствовала приблизительно времени от 23 ч до 1 ч после полуночи, если исходить из современного деления суток на 24 ч. Обозначалась эта часть тем же знаком, что и первый месяц года.

Для измерения продолжительности своего «часа», который был в два раза больше нынешнего, китайцы изобрели солнечные и водяные часы. Применялся и гномон. Неизвестно, когда начали использоваться первые солнечные часы, но теперь ясно, что произошло это задолго до III в. до н.э. Что же касается водяных часов, то по некоторым источникам они применялись в Китае еще во времена императора Хуанди в середине 3-го тысячелетия до н.э., но пока к подобным сведениям относятся с большой осторожностью. Более достоверные свидетельства говорят, что при дворе императоров династии Хань был специальный «техник», обязанный заботиться о дворцовых водяных часах (по-китайски — «лоуху», от словосочетания «лоу» — читаю и «ху» — сосуд, чайник).

Помимо солнечных и водяных часов в Древнем Китае были изобретены и другие устройства, служащие для астрономических целей, например, компас. Хотя этот прибор нельзя считать строго астрономическим, его все-таки можно использовать для предварительного ориентирования инструментов перед наблюдениями. Была найдена круглая пластинка с делением по окружности на 24 части, которая датируется временем династии Хань, но, вероятно, китайцы употребляли компас и много раньше. Согласно одному из описаний, на подобную расчерченную пластинку ставилось нечто вроде маленького ковша; когда он, опираясь одной точкой на пластинку, переставал вертеться, ручка его указывала на юг. При раскопках археологи нашли армиллярную сферу — инструмент, который применялся древнекитайскими астрономами для определения экваториальных координат звезд задолго до изобретения телескопа. Кроме того, был обнаружен инструмент для определения эклиптических координат звезд, который можно назвать эклиптическим теодолитом; его чертеж хранится в Пекинской библиотеке.

Китайский ученый Ли Сянчжоу описал древнюю армиллярную сферу, которая служила не только для измерения координат звезд, но и в качестве своеобразного календаря. Особый

механизм связывал этот инструмент с искусственным деревом, расположенным около дворца императора (древнекитайские астрономы, как правило, служили при дворе), и на дереве каждый день «вырастал» один листочек. Когда их число достигало 15, они начинали «опадать» каждый день по одному, и к концу месяца дерево снова оголялось. Затем все повторялось в той же последовательности.

В Китае сохранились тексты, из которых следует, что еще в первые века новой эры существовала отдельная астрономическая обсерватория. Она называлась Чжеугунь, и ее развалины находятся на территории современной провинции Хэнань. По-видимому, это одна из самых древних обсерваторий в мире; в ней, в частности, были найдены остатки гномона. Пекинская обсерватория была основана в 1154 г., когда в столице была установлена армиллярная сфера, а в XIII в. в Китае было уже свыше 20 астрономических станций. Некоторые из них располагали весьма совершенными для своего времени инструментами. Так, про один из небесных глобусов говорилось, что в нем «... число деталей, движущихся с различными скоростями (источник движения был один — вода), столь велико, что все устройство может соперничать с творением небесного владыки». Создателем многих астрономических инструментов был Го Шоу-цзин, живший в 1231—1316 гг., и в этом отношении он продолжил вековые традиции китайцев.

Следует отметить, что китайцы изучали расположение звезд на небе еще задолго до строительства обсерваторий и изобретения инструментов для определения координат. Об этом свидетельствует звездный каталог, содержащий около 800 звезд с указанием их положений на небесной сфере, который был составлен Ше Шеном (IV—III вв. до н.э.).

Естественно, занимаясь составлением каталогов звезд, древним китайским астрономам неизбежно пришлось распределить их по созвездиям. Действительно, существуют сведения, что еще в эпоху «Борющихся царств» (конец V в. до н.э. — 221 г. до н.э.) область небесного экватора была разделена на созвездия, а самым ярким звездам были даны собственные названия. Позднее выдающийся китайский астроном Чжан Хэн (78—139 гг.) выделил на небе 124 созвездия, а 320 звездам дал названия (рис. 38). Развитие древнекитайской астрономии продолжалось и в эпоху династий Цзинь (265—420 гг.), когда насчитывалось уже 283 созвездия, включавших 464 объекта, в том числе 181 объект, входящий в 28 зодиакальных созвездий.

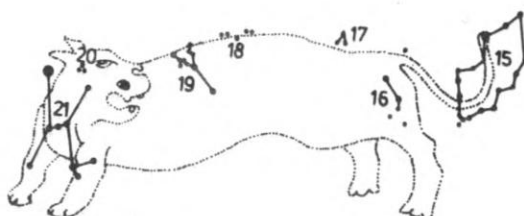


Рис. 38. Очертания созвездия Западного Тигра на звездной карте древних китайских астрономов.

Более того, небо было разделено на зоны, из которых три центральные включали 72 созвездия, а остальные зоны определялись сторонами света. Например, в восточную зону входило 46 созвездий.

Интересна одна звездная карта, выбитая на камне. Оригинал был составлен придворным учителем в 1193 г., и позднее, в 1247 г., рисунок был перенесен на камень. Благодаря такому материалу карта сохранилась до наших времен и хранится в конфуцианском храме в одном из городов неподалеку от Шанхая. В центре изображен Северный полюс мира, нанесены также экватор и эклиптика. Карта содержит 1440 звезд со склонениями от -30° до $+90^\circ$.

Карта снабжена и «руководством» — пояснительным текстом, в котором говорится о естественном происхождении окружающего мира, строении неба, о Земле, Солнце и Луне. Конечно, многое в этом тексте отражает примитивные космологические представления того времени. Однако наряду с этим там дано правильное описание суточного вращения небесной сферы, видимого движения Солнца по эклиптике в течение года и т.д. Упоминается о распределении звезд на три группы, причем некоторые созвездия именуются в соответствии с иерархией чинов в человеческом обществе (министр, генерал, господин и т.д.), а другие носят названия животных или инструментов, используемых в повседневной деятельности.

Сильное впечатление на древних китайцев производил Млечный Путь, и о его происхождении существовала легенда, не имеющая аналогов в мифологии других народов.

Однажды бедный и трудолюбивый Пастух спрятал одежды небесной феи (Ткачихи), когда она купалась в озере. Шутка завершилась их свадьбой, однако такой неравный брак сильно

разгневал богиню небесного царства. Она приказала воинам насильно вернуть Ткачиху на небо и прочертила на небе «серебряную реку», чтобы навсегда разделить влюбленную пару. Из сочувствия к супругам раз в год птицы строят мост через эту «реку», и тогда Пастух вместе с сыном и дочерью идет на свидание с любимой. Это происходит на седьмой день седьмого месяца по лунному календарю (первая половина августа по нашему счету времени).

... и планеты

Проводя регулярные наблюдения ночного неба, древнекитайские астрономы еще в незапамятные времена заметили пять планет, блуждающих среди звезд по небесной сфере. Поскольку считалось, что положение планет определяет ход земных событий и судьбу императора, наблюдали их очень тщательно.

Например, в одном из древних текстов читаем: «Сюй (Юпитер) пять раз появлялся в созвездии Чуньхо, и поэтому войска государства Чу были разбиты. Здесь видна воля небес».

Сведения о планетах можно найти в хрониках, относящихся к середине 2-го тысячелетия до н.э., т.е. к эпохе государства Шан-Инь.

Движение планет, как и Луны, характеризуется двумя периодами обращения — сидерическим и синодическим. Первый период — это время, за которое планета совершает полный оборот по орбите вокруг Солнца и возвращается в начальную точку. Отсчитывается этот период по отношению к неподвижным звездам, поэтому и называется сидерическим (звездным). Для Луны этот период соответствует полному обороту вокруг Земли, а синодический период — это интервал времени между последовательными одинаковыми фазами нашего спутника, которые определяются положением Луны по отношению к Земле и Солнцу. Аналогично синодический период обращения какой-либо планеты — это время между двумя последовательными одинаковыми положениями планеты по отношению к Солнцу и Земле. При наблюдениях в телескоп внутренних планет (более близких к Солнцу, чем Земля) можно определить, что за один синодический период происходит полная смена их фаз, как у Луны.

В табл. 8 приведены синодические и сидерические периоды трех внешних планет как по современным данным, так и по

Таблица 8

Планета	Летопись династии Хань, примерно 440 г. до н. э.	Летопись династии Хань, примерно 80 г. до н. э.	Современные данные
Синодический период, сут			
Марс	779,53	780,50	779,94
Юпитер	398,85	398,70	398,88
Сатурн	378,06	377,60	378,09
Сидерический период, лет			
Марс	1,88	1,88	1,88
Юпитер	11,87	11,92	11,86
Сатурн	29,51	29,79	29,46

данным древнекитайского астронома Чжан Баоцуна для двух различных эпох. О точности, достигнутой в Древнем Китае, читатели могут судить сами.

Постоянные наблюдения позволяли также обнаруживать появляющиеся время от времени метеоры, кометы и даже новые звезды. Полный перечень таких явлений, оставленный нам китайскими учеными, весьма внушителен. При этом записи характеризуются такой точностью и детальностью, что и сейчас вызывают уважение. Заметим, что спустя много столетий знаменитый французский астроном Лаплас в своих исследованиях движения планет использовал и наблюдения древних китайцев.

Такой же тщательностью отличались записи о солнечных и лунных затмениях. Сопровождались они разного рода предсказаниями людских судеб, что нас уже не должно удивлять. С подобными предсказаниями, основанными на вере, что движением небесных тел управляют сверхъестественные силы, мы уже сталкивались, рассматривая Древний Египет и Месопотамию. В старых китайских календарях наряду с ценными наблюдениями можно встретить целые таблицы с наивными суеверными толкованиями. К примеру, второй день первого месяца считался несчастливым, но в третий день рекомендовалось активно заниматься торговыми делами; четвертый день этого месяца считался благоприятным... для бритья головы и т.д. Ну а такие «небесные знамения», как появление новых небесных тел, давали широкий простор придворным звездочетам в предсказании счастливых или несчастливых поворотов судь-

бы своего повелителя, его родственников и приближенных... Впрочем, астрологи не обходили вниманием и простых людей.

Комета Галлея задолго до Галлея

Первая достоверно установленная запись о наблюдениях комет в Древнем Китае относится еще к 611 г. до н.э. Что касается кометы Галлея, то благодаря китайским астрономам ее появления прослеживаются по крайней мере с 204 г. н.э. Эти старые наблюдения представляют большую ценность для разработки теории движения комет. Образно говоря, древние суеверия льют воду на мельницу современной науки. В частности, именно древнекитайские астрономы первыми подметили характерную особенность комет — то, что их «хвосты» направлены в сторону, противоположную Солнцу.

В одной из древних хроник можно найти такую запись: «В четвертый месяц седьмого года правления Чжангунь ночью был метеорный дождь». По современному календарю это событие произошло 16 марта 687 г. до н.э. Любопытно, что китайцы не называли метеоры, как можно было бы ожидать, «падающими звездами». Они употребляли выражение «ночные потоки прядильных нитей» [50].

Появление на небе новых звезд также привлекало внимание древнекитайских астрономов. Первое упоминание о такой «звезде-гостье» относится к VI в. до н.э. За все три периода развития китайской астрономии в древности было обнаружено свыше двадцати ярких звезд. Среди них известная Сверхновая Тихо Браге, наблюдавшаяся им с 8 ноября 1572 г. до мая 1574 г., и Сверхновая Кеплера (конец 1604 г.). Но самый известный среди подобных объектов — это Сверхновая 1054 г., вспыхнувшая в созвездии Тельца на месте, где теперь наблюдается Крабовидная туманность. В центре туманности находится остаток этой Сверхновой — нейтронная звезда. Вот как говорится об этом событии в хронике «Суншэ» (история династии Сун): «В первый год периода Ши-Хо [1054 г.] на пятую луну в день Чи-Чу 4 июля появилась звезда-гостья к юго-западу от Твен-Куан [ζ Тельца]. Примерно год спустя она угасла». Далее в той же хронике читаем: «В день Син-уй на третью луну первого года периода Ча-Ю [17 апреля 1056 г.] начальник астрономической службы доложил, что звезда-гостья, появившаяся утром на восточном небе на пятую луну первого года периода Ши-Хо, уже не наблюдается. До того она находилась все время

вблизи звезды Твен-Куан». В другой китайской хронике об этом же событии написано: «Впервые звезда-гостья стала видимой в пятую луну первого года периода Ши-Хо [т.е. между 9 июня и 8 июля 1054 г.] на восточном небе вблизи Твен-Куан. Она сияла даже днем, подобно Венере, испуская лучи во все стороны, и имела красно-белый цвет. Она была видна на дневном небе в общей сложности 23 дня».

Современные астрономы теперь знают, что вспышка Сверхновой 1054 г. породила нейтронную звезду NP0532, находящуюся внутри Крабовидной туманности. А отрывки из древнекитайских хроник приведены здесь для того, чтобы показать, как старательно наблюдали небо императорские астрономы в Китае. Судя по записям, за Сверхновой следили около двух лет, пока она стала неотличимой от остальных звезд.

И все-таки Земля... не вертится

«Астрономы Хи и Хо забыли свои обязанности... Солнце и Луна неожиданно встретились в созвездии Фанг (Скорпион)...» Легенда далее повествует, что Хи и Хо, не предсказавшие затмение, были обезглавлены...

Мы касаемся темы о затмениях не ради незавидной судьбы придворных астрономов, о которых упоминается в приведенной цитате. Их судьба показывает, какое огромное значение в Древнем Китае придавали солнечным затмениям. За ними надо было очень внимательно следить и, главное, вовремя предсказывать, поскольку все верили, что солнечное затмение сулит наступление нерадостных дней. А если заранее разгадать злую волю духов, то можно как-то избежать бедствий... Древние китайские астрономы оставили множество записей о затмениях, которые наблюдались не менее тщательно, чем новые звезды. Один из таких самых древних текстов, датированный временем династии Инь (1373—1122 гг. до н.э., период первого государства Шан-Инь) и вырезанный на кости, приведен на рис. 39. В «Книге истории» есть, однако, упоминания о солнечном затмении, наблюдавшемся еще во время полуполюгендарной династии Ся (астрономы вычислили, что это было, вероятно, затмение 22 октября 2137 г. до н.э.). Записи велись и для лунных затмений, но любопытно, что они рассматривались в отличие от солнечных как рядовые события. В одной из хроник после рассказа о солнечном затмении упоминается:



Рис. 39. Древнекитайская надпись, вырезанная на кости, в которой сообщается о солнечном затмении.

«До того произошло затмение Луны, но это явление вполне обычно». Трудно объяснить, с чем связано отсутствие интереса к лунным затмениям.

Со временем накопление данных позволило определить условия наступления затмений. Так, в календаре «Цзиньчу» его составитель Ян Вэй отметил, что солнечное затмение происходит в период новолуния, когда светило находится на расстоянии не более 18° (современное значение $16,5^\circ$) от одного из узлов лунной орбиты. Для лунных затмений ученый указал следующее условие: затмение произойдет, если полная Луна расположена вблизи одного из узлов, а центр Солнца находится на расстоянии не более 11° , точнее, $10,5^\circ$ от другого узла. В Древнем Китае знали, что узлы «ползут» по лунной орбите. При составлении календаря (230 г.) Ян Вэй довольно точно определил положение узлов, а также указал места на небесной сфере, соответствующие будущим солнечным и лунным затмениям. При этом были вычислены и фазы предстоящих событий, т.е. доли темных частей диска. Позднее (IV в.) изучением затмений интенсивно занимался математик и астроном Чжан Цзысин. Правильное объяснение причины лунных затмений

впервые дал выдающийся китайский астроном Чжан Хэн (78—139 гг.). К слову сказать, астрономией он занялся в 30 лет, а до этого был литератором и прославился сатирической книгой о нравах высшего общества.

Один из текстов эпохи Инь, вырезанный на кости, так описывает солнечное затмение: «На рассвете дня [он обозначен соответствующим знаком] после восхода Солнца видели три пламени и большую звезду. Три пламени поглотили Солнце». Как полагают современные астрономы, здесь речь идет о протуберанцах, увиденных в момент, когда диск Солнца был полностью закрыт. Вычисления обстоятельств полных солнечных затмений на территории Древнего Китая дают две даты этого события (по-видимому, это было и первое в истории астрономии наблюдение протуберанцев) — либо 18 июля 1328 г. до н.э., либо 5 июня 1302 г. до н.э.

Вот еще очень интересный факт из истории астрономии — древние китайцы первыми обнаружили, что солнечный диск «загрязнен» пятнами. Это произошло задолго до того, как солнечные пятна были замечены в других странах. Первое упоминание о пятнах в древнекитайских хрониках датируется 28 г. до н.э.: «В марте первого года правления Хэпина [псевдоним императора] взойшло желтое Солнце, в центре которого было пятно размером с монету». В этих хрониках, охватывающих период около 1600 лет, содержится свыше 100 упоминаний о солнечных пятнах.

Здесь следует заметить, что в ряде мифов первой половины 1-го тысячелетия до н.э. упоминается, что черные вороны потеряли свои крылья на Солнце. Наиболее правдоподобное объяснение таким сравнениям видится в том, что темные солнечные пятна уже тогда наблюдали в Древнем Китае.

В Европе пятна на Солнце были открыты в начале XVII в., когда Галилей изобрел свой телескоп. Однако о пятнах на Солнце говорится в старых русских летописях второй половины XIV в. Их видели во время больших пожаров сквозь густой дым, заволакивающий Солнце. По-видимому, в обнаружении пятен и китайцам помогло загрязнение атмосферы, связанное с тем, что северо-западные ветры приносят в Китай песок и пыль из пустыни Гоби и монгольских степей. Пожалуй, это единственный в истории человечества случай, когда загрязнение окружающей среды сыграло положительную роль...

Среди астрономических достижений Древнего Китая нельзя не отметить независимое обнаружение астрономом Юй Си

около 330 г. явления прецессии, впервые открытого Гиппархом во II в. до н.э. Прецессия была обнаружена в результате сравнения положений звезд в III в. до н.э. с теми, которые наблюдались во время жизни Юй Си. В VII в. другой астроном — Ли Чжо уточнил годовую величину прецессии. Он получил значение $47''$, близкое к истинному. В конце VII — начале VIII в. известный в то время в Китае астроном И Син открыл собственное движение звезд, и лишь спустя примерно тысячу лет независимо от китайской астрономии это явление в 1718 г. открыл англичанин Галлей.

Как видим, наш обзор достижений китайской астрономии получается не таким уж кратким. Его можно было бы значительно расширить, но мы ограничимся сказанным и подчеркнем только, что астрономы Древнего Китая целым рядом астрономических открытий опередили в этой науке многие другие народы. Китайцев отличала исключительная точность в ведении научных записей. Были также созданы весьма совершенные для того времени астрономические инструменты.

Астрономия в Древнем Китае развивалась своим собственным путем. При этом китайцы, как и другие народы в те времена, имели разнообразные торговые связи со многими странами. Однако вряд ли можно всерьез считать, что такие связи обеспечили успехи придворных звездочетов. Поэтому нам кажется неоправданным объяснять достижения китайской астрономии заимствованием знаний Древнего Вавилона, хотя такие гипотезы и высказываются.

Коснемся теперь вопроса об особенностях мировоззрения древних китайцев. Согласно одной из летописей, относящейся к эпохе династии Цзинь (265—420 гг.), «небо напоминает шапку, а Земля подобна перевернутой глиняной миске». В той же летописи указано, что Солнце, Луна, планеты и звезды имеют сферическую форму и свободно «плавают» в безграничном мировом пространстве. Таким образом, Земля представлялась выпуклой (как и в Древнем Вавилоне). Более того, в VIII в. в Китае было выполнено первое измерение дуги меридиана и получено, что 1° соответствует 351 ли и 80 шагам (правда, неизвестно, как это расстояние выразить в современных единицах).

Интересно, что одновременно с таким представлением существовала и картина плоской четырехугольной Земли. Об этом говорится в пояснительном тексте к уже упоминавшейся выше звездной карте XII в. В Пекине во Дворце неба экскурсо-

воды покажут вам древнюю модель такой Земли, покрытой круглым небом ...

А вот что написано про устройство мира в книге Ли Аня, жившего во II в. до н.э., — представителя философской школы даосизма: «В очень древние времена четыре столба были поставлены, а девять областей разделены на части. Небо не было сплошным, и Земля не могла удержать его целиком. Бушевал огонь, который никто не гасил, разливалась вода, которую никто не останавливал ... Поэтому Нюйгуа расплавила вместе камни пяти цветов и заполнила этим раствором отверстия в лазурном небе».

В этом тексте повторяются представления многих древних народов, согласно которым небо держится на столбах, а звезды представляют собой просто дырки в небе, замазанные светящимся веществом ...

Если суммировать содержание многих древних китайских текстов, то можно «реконструировать» следующую космологическую картину. Много и много лет назад небо и Земля были слиты в одно целое наподобие яйца. Внутри него возник Пангу. Спустя 18 тыс. лет яйцо разделилось на светлую половину, из которой образовалось небо, и темную половину, из которой образовалась тяжелая Земля. Следующие 18 тыс. лет небеса поднимались все выше и выше, а Земля становилась все тяжелее. Пангу рос, а затем умер, и его последний вздох превратился в ветер и облака. Его глаза превратились в Солнце и Луну, четыре конечности — в четыре стороны света. Упоминается и о том, что его пять «тел» (вероятно, пальцы) образовали пять величественных гор, из крови возникли реки и т.д.

Такая космологическая картина могла в дальнейшем, естественно, породить представление о выпуклой Земле (желтке яйца), покрытой сферическим небом (скорлупа и белковая прослойка яйца).

В этой космологической картине небеса отделены от Земли, и вот как это произошло согласно китайской мифологии. Раньше такого разделения не существовало, и поэтому люди Земли и боги неба часто «ходили в гости» друг к другу. Они жили в полном согласии и при желании запросто менялись местами. Люди были честными, искренними, непосредственными, умеренными в своих потребностях. Но вот сами же люди начали нарушать такой порядок жизни — жечь огонь, охотиться, копать землю, рубить деревья, строить жилища ... Первозданная чистота пропала, и идиллия кончилась ... Было решено отде-

лить небо от Земли. Лишенные помощи богов, люди были вынуждены сами добывать себе пропитание, а главное, они перестали быть бессмертными, как боги...

Заканчивая наш рассказ о космологических представлениях в Древнем Китае, упомянем, что в первом веке новой эры китайский астроном Си официально выступил против «четырёхугольной Земли». Он писал: «Небо покрывает Землю, и поэтому их форма должна быть одинаковой. Не может быть небо круглым, а Земля четырёхугольной». Правда, при этом он считал Землю плоской.

Не забудем про календарь

Вероятно, читатели уже удивлены, что, рассказывая об астрономии в Древнем Китае, мы еще ни разу не упомянули про календарь, хотя эта тема была центральной в предыдущих главах. Разумеется, нам неизбежно придется затронуть ее и здесь, а оставили мы ее под конец потому, что системе летоисчисления древних китайцев были свойственны некоторые особенности, которые встречаются в календаре древних болгар, а рассказ об астрономии праболгар мы будем вести в следующей главе.

Китайские астрономы внимательно следили как за ночным небом, так и, конечно, за Солнцем. По крайней мере гномон, который в Древней Греции начал применяться Анаксимандром, жившим в 615—545 гг. до н.э., в Китае был известен столетием раньше. С помощью гномона было установлено, что длина тени в полдень зимнего солнцестояния не равна длине тени, измеренной годом раньше в такой же полдень. Длительные наблюдения позволили выяснить, что эти две тени совпадают только через 1461 день. За этот интервал времени происходит четыре смены природных сезонов. Следовательно, продолжительность одного года составляет $1461:4 = 365,25$ сут. Вероятно, китайским астрономам эта величина была известна и значительно раньше, поскольку самые первые календари основывались именно на ней.

Итак, о каком бы народе ни говорилось, мы так или иначе приходим к рассказу о календаре. И это вполне естественно, поскольку для человеческой деятельности он жизненно необходим. Согласно книге «Ханьшу» — хронике династии Хань, написанной примерно в III в., в Китае календарь был введен в глубокой древности, по крайней мере в период правления ди-

настии Инь (1373—1122 гг. до н.э.). Имеются также сведения о «шести календарях», первые из которых были введены еще во времена полумифического императора Хуанди (2696—2597 гг. до н.э.) и правившего позже Чжуансюя (2518—2435 гг. до н.э.).

О календарях эпохи Шань-Инь свидетельствуют тексты на панцирях черепах. Год тогда содержал 12 мес, но были и високосные годы, включающие 13, 14 и даже 15 мес. Какого-либо четкого правила введения дополнительных месяцев тогда еще не было. Месяц делили на три части, но позднее, как свидетельствуют надписи на бронзовых сосудах династии Чжоу, началось его разделение на четыре части, аналогичные нашим неделям. Однако позднее снова вернулись к месяцу из трех декад; при этом выделяли большой (30 дней) и малый (29 дней) месяцы. Случалось, что дополнительный месяц содержал всего несколько дней. К началу эпохи Чунцю (722—481 гг. до н.э.) именуемой так по названию книги, написанной, как полагают, выдающимся китайским философом Конфуцием, вводили лишь один дополнительный (13-й) месяц.

В середине этой эпохи появилось определенное правило добавления 13-го месяца (семь дополнительных месяцев в цикле из 19 лет), на 3, 6, 8, 11, 14, 16 и 19-й годы каждого цикла. В итоге получалось 12 лет по 12 мес и 7 лет по 13 мес, что в сумме давало 235 мес. Средняя продолжительность года составляла 12 и 7/19 мес.

Продолжительность 235-мес интервала можно выразить следующим образом. Синодический месяц, т.е. время между двумя одинаковыми фазами Луны, составляет, как уже не раз отмечалось, 29,53 сут, поэтому $235 \times 29,53 = 6939,55$ сут. С другой стороны, при продолжительности солнечного года 365,25 сут цикл будет содержать $19 \times 365,25 = 6939,75$ сут. Таким образом, 19 солнечных лет примерно равны 235 синодическим месяцам, и эта зависимость носит название «Метонов цикл» по имени древнегреческого астронома и математика Метона, открывшего ее в 432 г. до н.э. В Китае же она была известна на полтора столетия раньше, о чем свидетельствует древнекитайский календарь «Чжуансюй ли».

Что касается упоминавшихся выше наиболее древних «шести календарей», то их оригиналы нас не достигли. Есть только описания более позднего времени, которые несколько разноречивы. По одним сведениям год начинался в день зимнего солнцестояния, месяц — в новолуние, сутки — в полночь. По другим начало года относилось к новолунию, предшествовав-

шему приходу Солнца в созвездие Водолея, что по современному календарю происходит в январе — феврале.

В 104 г. до н.э. произошла реформа, в результате которой календарь «Чжуансуй ли» был заменен на «Тайчу ли» (позднее он стал называться Сантунским). Реформу осуществляли известные астрономы того времени Ло Сяхун, Дэн Пин и Сыма Цянь. Математика в Китае к тому времени знала свойства прямоугольного треугольника, возведение в степень и извлечение корня и достигла целого ряда успехов, способствовавших прогрессу в астрономических вычислениях. В новом календаре лунный синодический месяц имел длительность 29 и 43/81 сут (или 29,530864 сут), т.е. его отличие от истинного значения

Таблица 9. Григорианский календарь и название сезонов в древнекитайском календаре

Начало сезона (современный календарь)	Название	
	Китайское	Перевод
4—5 февраля	Личунь	Начало весны
19—20 февраля	Юйшуй	Дождевая вода
5—6 марта	Дзинчже	Пробуждение насекомых
20—21 марта	Чуньфэнь	Весеннее равноденствие
5—6 апреля	Цинмин	Ясно и светло
20—21 апреля	Гуйюй	Дождь для посевов
6—7 мая	Лися	Начало лета
21—22 мая	Сяомань	Малое изобилие
7—8 июня	Манджун	Колошение хлебов
21—22 июня	Сяджи	Летнее солнцестояние
7—8 июля	Сяошу	Малая жара
23—24 июля	Дашу	Большая жара
8—9 августа	Лицю	Начало осени
23—24 августа	Чушу	Конец жары
8—9 сентября	Байлу	Белая роса
23—24 сентября	Цюфень	Осеннее равноденствие
8—9 октября	Ханьлу	Холодная роса
23—24 октября	Шуанцзян	Выпадение изморози
7—8 ноября	Лидун	Начало зимы
23—23 ноября	Сяосюэ	Малый снег
7—8 декабря	Дасюэ	Большой снег
21—22 декабря	Дунчжи	Зимнее солнцестояние
6—7 января	Сяохань	Малый холод
20—21 января	Дахань	Большой холод

Таблица 10 Китайский 60-летний календарь

Цикл Знак Животное цикла	Небесные ветви									
	Му (дерево)		Хо (огонь)		Ту (Земля)		Цзинь (металл)		Шуй (вода)	
	Цзя	И	Бин	Дин	У	Цзи	Гэн	Синь	Жэнь	Гуй
I Цзы Шу (мышь)	1		13		25		37		49	
II Чоу Ню (корова)		2		14		26		38		50
III Инь Ху (тигр)	51		3		15		27		39	
IV Мао Ту (заяц)		52		4		16		28		40
V Чэнь Лун (дракон)	41		53		5		17		29	
VI Сы Шэ (змея)		42		54		6		18		30
VII У Ма (конь)	31		43		55		7		19	
VIII Вэй Ян (овца)		32		44		56		8		20
IX Шэнь Хоу (обезьяна)	21		33		45		57		9	
X Ю Цзи (курица)		22		34		46		58		10
Земные ветви										
XI Сюй Гоу (собака)	11		23		35		47		59	
XII Хай Чжу (свинья)		12		24		36		48		60

составляло всего 24 с! Продолжительность солнечного года осталась в среднем равной 365,25 сут. Сантунский календарь в дальнейшем претерпел лишь незначительные изменения.

Но это был, так сказать, официальный календарь. Наряду с ним еще в III в. до н.э. начал использоваться сельскохозяйственный календарь, название которого говорит и о его назначении (табл. 9). Год делился на 24 сезона в зависимости от положения Солнца на эклиптике. В таблице приведено сравнение этого календаря с современным. Наличие такого подробного сельскохозяйственного календаря — любопытная черта жизни китайцев в древности.

Еще одна интересная особенность китайского летоисчисления — использование циклической системы с периодом 60 лет (см. табл. 10 и рис. 40).

В этой системе существуют малые 12-летние циклы так называемой «земной ветви». Каждый год, с одной стороны, обозначается своим знаком цикла, с другой — носит имя животного. Помимо того, существует еще разделение на пять «небесных ветвей», каждая из которых соответствует одной из пяти «стихий»: дерево, огонь, земля, металл и вода. Более того, каждая стихия пребывает в двух состояниях — «мужском» (нечетные годы) и «женском» (четные годы). Все вместе, т.е. пять циклов по 12 лет, составляют один большой период в 60 лет.

Предполагают, что подобная система связана с периодом обращения Юпитера вокруг Солнца, равным примерно 12 годам. Вообще говоря, в Китае предпринимались попытки ввести календарь, основанный на сидерическом периоде обращения Юпитера. Например, в 365 г. до н.э. был предло-



Рис. 40. Циклический китайский календарь.

жен такой календарь «Фэншэциге», позднее в эпоху династии Хань подобное предложение повторил астроном Лу син. Однако, поскольку точное значение этого периода 11,86 года отличается от 12 лет, с практической точки зрения реформа была признана нецелесообразной, в частности из-за несоответствия такого календаря смене природных сезонов на Земле.

Согласно другой версии, 12 лет в описанной циклической системе связаны с 12 созвездиями, через которые проходит Солнце в течение года. Не исключается также возможность, что здесь замешана двенадцатеричная система счета, принятая в Древнем Вавилоне, с которым Китай поддерживал (как свидетельствуют источники) торговые связи.

Выше мы упоминали о пяти «небесных ветвях». Они соответствуют пяти сторонам света, но не будем удивляться — для китайцев это были север, юг, запад, восток и ... центр.

В описанной циклической календарной системе каждый год обозначается знаками «небесной ветви» и «земной ветви», имеющей две разновидности, — «мужскую» и «женскую». В таблице сочетание этих признаков определяется пересечением вертикальных столбцов и горизонтальных строк. Например, первый год большого цикла называется цзя-цзы (год мыши и дерева), второй обозначается и-чоу (корова и дерево), а 56-й год цикла — цзи-вэй (овца и земля).

За начальную «точку» отсчета в системе 60-летнего календаря китайцы принимают 2397 г. до н.э. Попробуем определить, какими признаками в этой системе обладает, например, 1984 г. Последовательность арифметических действий очевидна: вначале $1984 + 2397 = 4381$, затем $4381 : 60 = 73$ с остатком 1. Значит, 1984 г. есть первый в новом цикле и обозначается цзя-цзы (мышь и дерево).

А вот 538 г. до н.э. — покорение персами Вавилона. В этом случае получаем вначале величину $2397 - (538 - 1) = 1860$, которая без остатка делится на 60. Значит, это последний год цикла гуй-хай — год воды и свиньи. Вот еще несколько примеров. В 206 г. до н.э., когда восставшие под предводительством Ли Баня свергли последнего правителя династии Цинь и началась династия Хань, по древнекитайскому календарю был год овцы и дерева (и-вэй). Великая Октябрьская социалистическая революция произошла в год змеи и огня (дин-сы), Болгарская социалистическая — в год обезьяны и дерева (цзя-шень).

Нередко обнаруживаются знаки 60-летнего календарного цикла, вырезанные на костях животных и панцирях черепах и

относящиеся к эпохе Шан-Инь, т.е. к XII в. до н.э. Этот календарь применялся в Китае и в VIII—V в. до н.э., и даже во время китайской революции 1911 г., т.е. не менее трех тысячелетий.

Только ли в Китае?

Наверное, читатель уже удивлен тем, что мы так подробно рассказываем об астрономии Древнего Китая, хотя на Дальнем Востоке в те времена обитали и другие народы. Разумеется и в других странах люди, глядя на небо, также задумывались над движением звезд и так же старательно регистрировали небесные явления, хотя в отличие от Китая там не было «штатных» придворных астрономов, игравших определенную роль в политической жизни.

Переместимся теперь в соседнюю с Китаем страну — Индию. О ее древней астрономии судят по текстам, входящим в «Ригведу» («Книга гимнов»), — первый из известных памятников индийской литературы в десяти книгах, где содержится свыше тысячи гимнов. Позднее к ним добавились еще три книги, включающие магические заклинания и правила. Как видим, и здесь астрономия тесно переплетена с мифологией, являясь составной частью древней культуры индийского народа.

Первые свидетельства существования системы измерения времени относятся здесь к середине XII в. до н.э. (а по некоторым данным и к середине XIV в. до н.э.). В древних текстах говорится о сутках, месяцах, годах, о полнолунии и новолунии, о солнцестояниях и сезонах, о восходах зодиакальных созвездий и т.д.

В Древней Индии использовали 5-летний календарный цикл. Каждый такой интервал, называвшийся «юга», начинался в день зимнего солнцестояния, когда Луна была в полнолунии. Однако по истечении одного юга сразу возникало расхождение. Дело в том, что пять солнечных лет содержат чуть больше 1826 сут, а 62 синодических месяца — чуть меньше 1831 сут. Разница составляет около пяти суток, и остается неясным, как в Древней Индии «регулировали» начало юга, т.е. совмещали полнолуние с солнцестоянием.

В Индии, как и в соседнем Китае, год делили на сезоны. Однако здесь предпочитали шесть времен года: вазанта (весна), грисма (лето), варза (дождь), шарада (осень), хеманга (зима) и шишира (холодная зима). Каждый сезон включал два

месяца, а каждый месяц в древнеиндийском календаре делился на пять садах (недель). Сутки разделялись на 15 равных частей. Лишь значительно позже в календарь была введена семидневная неделя — саптаха. Интересно, что в ней первые два дня считались днями Солнца и Луны, как и в современном европейском календаре.

В Древней Индии внимательно следили за движением планет, которые при этом отождествлялись с богами, что характерно также для других древних народов. Например, Юпитер связывался с богом Браспати, занимающим видное место в индуистской религии.

Любопытно, что сидерический период обращения планеты разделялся на равные части. Так, период Юпитера состоял из 391 частей, называемых «пада». При этом небесный путь Юпитера разделялся на три сегмента, первый из которых содержал 180, второй — 195 и третий — 16 пада. Подобное разделение применялось и для других планет, а суть метода состояла в том, что он позволял создать некоторый алгоритм для вычисления долготы планеты на любой момент, принимая, что в начале синодического периода она равна нулю.

Разумеется, в Древней Индии обращали внимание и на необычные небесные явления. Сохранились описания появления комет (дукмату), которые, так же как метеоры и особенно болиды, считались предвестниками беды. Подобное отношение было и к затмениям.

Что касается мировоззрения, то, согласно «Ригведе», Вселенную образуют три этажа — Земля, воздух и небо. Наиболее важной считалась средняя часть, связывающая Землю с небом и приводящая в порядок и гармонию все существующее в природе и в обществе на Земле. А порядок и гармония мира есть один из основных принципов древнеиндийской философии. Согласно «Ригведе», именно благодаря этому принципу, который именуется «рита», Солнце строго закономерно движется по небесной сфере, описывая за год замкнутую кривую — эклиптику. Часто рита изображалась в виде колесницы, управляемой богами и перемещающей небесные светила в нужном порядке и всеобщей гармонии...

В древнеиндийских текстах не содержится ясного описания того, как создавался мир. В них, как и в мифах других древних народов, есть упоминания о «первичном яйце», но непонятно его место в процессе сотворения мира. В «Ригведе» есть специальный «гимн о творении света», который начинается с ут-

верждения, что когда-то «не было ничего». Однако далее не объясняется, как же из этого «ничего» возникла Вселенная с существующим в ней порядком и с богами, надзирающими за соблюдением этого порядка и гармонии. При очень внимательном изучении древнеиндийского эпоса создается впечатление, что процесс сотворения мира представлен там как чрезвычайно сложное дело, для выполнения которого даже боги не располагают необходимым могуществом. Они могут лишь способствовать этому процессу, чтобы он благополучно завершился. Но даже боги не знают всех тайн человеческого бытия, природы и Вселенной...

Интеллектуальные способности, без которых было бы невозможно развитие современной техники, достигли высокого уровня в основном благодаря наблюдениям за звездами.

Альберт Эйнштейн

ГЛАВА ДЕВЯТАЯ

ПРАБОЛГАРЫ

Праболгарский календарь

Болгарское государство было основано воинами хана Аспаруха (Испериха), достигшими Балканского полуострова. Их летоисчисление включало 12-летний цикл, а некоторые исследователи предполагают, что у них существовал и 60-летний календарный цикл, подобный китайскому.

Об использовании праболагами 12-летнего цикла свидетельствует очень важный исторический документ, известный под названием «Именник болгарских ханов». Этот документ был обнаружен в прошлом веке русским ученым А. Поповым и опубликован им в 1866 г. в «Обзоре летописей русской редакции». «Именник болгарских ханов» — бесценный источник для изучения первых лет болгарского государства и, в частности, существовавшего тогда календаря.

Документ представляет собой список болгарских правителей как до, так и после Аспаруха. В списке указаны имена ханов, родовая принадлежность каждого из них, а также «год хана». Любопытно, что годы носят названия животных аналогично тому, как было принято у китайцев в двенадцатилетнем цикле. Помимо «года хана» указан также месяц вступления правителя на престол.

Прежде чем рассматривать структуру календаря праболагар, приведем для наглядности тексты из «Именника». Вот что там написано:

Авитохол жил 300 лет. Его род Дуло. А его год называется Дилом Твирем.

Ирник жил 150 лет. Его род Дуло. Его год называется Дилом Твирем.

Гостун — как наместник — два года. Род его был Ерми, а его год называется Докс Твирем.

Курт держался 60 лет. Его род Дуло, его год — Шегор Вечем.

Безмер — 3 года. И его род был Дуло. А его год называется Шегор Вечем.

Эти пять князей правили княжествами по другую сторону Дуная 515 лет. После на (эту) сторону Дуная пришел князь Аспарух, и затем было следующее.

Аспарух княжил 61 год. Род его был Дуло, а его год — Верениалем.

Тервел — 21 год, род его также Дуло. Его год — Текучитем Твирем.

[Тервел] — 28 лет, род его Дуло. Его год — Дванш Шехтем.

Севар — 15 лет, род его — Дуло, а его год называется Тох Алтом.

Кормисош — 17 лет. Род его был Вокил, а его год был Шегор Твирем. Этот князь изменил род Дуло (по-другому Вихтун).

Винех — 7 лет. Род его был Вокил, а его год назывался Шегор Алем.

Телец — 3 года. Род его был Угаин, а его год — Сомор Алтем.

Умор — 40 дней. Род его был Вокил. Его год был Дилом Тутом.

Приведенный текст в оригинале (согласно публикации А. Попова) был написан на старославянском языке, за исключением названий годов. По мнению специалистов, здесь праболгары использовали язык на старотюркской основе. Поэтому при расшифровке предположили, что в каждой паре слов, относящейся к году хана, первое — это имя некоторого животного, а второе — число, т.е. порядковый номер месяца в году. Вот как переводятся первые слова: Дилом — змея; Докс — свинья; Шегор — корова или вол; Вер, Вери — волк (змея?); Теку, Тек — овца (конь?); Дванш — заяц; Тох — курица; Сомор — мышь.

Названия месяцев располагаются в следующем порядке: I — Алем или Илем; II — неизвестно; III — Вечем; IV — Тутом; V — Бехти; VI — Алтом; VII — Читем; VIII — Шехтем; IX — Твирем; X — Ени; XI — Ениалем и XII — неизвестно.

Как видим, в летописи о болгарских ханах упоминаются восемь животных для восьми лет. При этом сравнение с соот-

ветствующими «земными ветвями» в китайском календаре показывает в целом хорошее совпадение. То, что набор животных в праболгарском календаре меньше, можно объяснить просто отсутствием в «Именнике» нескольких лет из 12-летнего цикла. Детальное сравнение двух календарей приведено в таблице. Заметим при этом, что, вероятнее всего, тигр был заменен более известным для праболгар животным, т.е. волком (Верн или Вер). Кроме того, в двух строчках таблицы мы поставили скобки. В одном случае при обозначении времени восхождения на престол [Тервела] первым было приведено слово Теку (овца), но возможно, что это было ошибочное написание слова Тек (конь). Ситуация здесь запутанная, поскольку затем все было исправлено на Дванш. О вторых скобках в таблице мы скажем чуть ниже.

Результаты сравнения двух календарей позволяют выдвинуть гипотезу, что в очень далеком прошлом между праболгарами и китайцами существовали определенные связи. Более того, известно, что племя хана Аспаруха пришло на Балканский полуостров из мест, расположенных севернее Кавказа. Таким образом, до своего «исхода» праболгары жили в степях не очень далеко от Китая. Язык, на котором был написан весь первоначальный вариант «Именника», скорее всего старотюрк-

Таблица 11. Сопоставление названий в древнекитайском календаре и в летописи болгарских ханов

Китайское название	Животное	Название в «Именнике»	Тюркское слово	Животное
Шу	мышь	Сомор	Сомор	мышь
Ню	корова	Шегор	Сигир	корова, волк
Ху	тигр	Верн	Бьори	бык
Ту	заяц	Дванш	Тавшан	волк
Лун	дракон	—	—	заяц
Шэ	змея	Дилом	Джилан	—
Ма	конь	(Тек)	Морин	змея
Ян	овца	Теку	—	(конь)
Хоу	обезьяна	—	—	овца
Цзи	курица	Тох	Таук	—
Гоу	собака	(Етх)	Ет, Ит	курица
Чжу	свинья	Докс	—	(собака)
				свинья

ский. А это можно рассматривать как указание на то, что и соседние с ними степные народы использовали китайскую систему календаря. Действительно, есть свидетельства, что у древних казахов применялся 12-летний календарный цикл. Все сказанное не противоречит гипотезе о влиянии Древнего Китая на культурную жизнь праболгар.

Помимо «Именника» существуют еще два документа, в которых упоминается праболгарская система обозначения годов. Один из них — так называемая Чаталарская надпись хана Омуртага (обнаружена в Шуменском округе вблизи села Чаталар, теперь с. Крумово): «Время, когда было построено, будет по-болгарски Шегор Елем, а по гречески — пятнадцатый индиктион». Второй источник — запись, в которой сказано, что князь Борис крестил болгар в «год Етх Бехти». «Етх» означает «собака», и в таблице мы поставили скобки (вторые), поскольку здесь был привлечен другой источник сведений.

Два новых документа, дополняющие «Именник» с точки зрения изучения календаря праболгар, весьма важны, поскольку там даны даты и по другому летоисчислению, т.е. появляется связующая нить. Запись хана Омуртага, отмеченная годом Шегор (корова), соответствует 821 г. н.э. Конечно, не следует забывать, что однозначный перевод староболгарских дат возможен, только когда известен порядковый номер 12-летнего цикла, который выясняется с учетом различных косвенных соображений.

В целом сведений о праболгарском календаре не так уж много, и в этом направлении еще предстоит увлекательная работа. Неясно, был он лунный или же солнечный, неизвестно, когда начинался год. По одним данным начало совпадало с днем весеннего равноденствия, по другим — с днем зимнего солнцестояния. Несомненно только одно — племя хана Аспаруха пришло на Балканский п-ов с календарем, что само по себе свидетельствует об определенном уровне духовной культуры. К сожалению, сведений в этой области весьма немного, и в будущем ученым предстоит основательно поработать, раскрывая детали материальной и духовной жизни праболгар.

Теперь несколько слов о календаре славян, населявших Балканский полуостров до прихода хана Аспаруха. Этот календарь отражал перемены в природе, происходящие в течение одного года, о чем свидетельствуют названия месяцев. Например, январь — холодный, февраль — снежный, май — травяной, октябрь — листопад и т.п. Календарь был лунным, а год

начинался 1 марта. У некоторых народов (поляки, украинцы, белорусы) до сих пор сохранился ряд чисто старославянских названий месяцев.

Верования

Сейчас известно, что главным богом праболгар был Тангра (или Тенгри). Это имя встречается в одной из тюркских рукописей более позднего времени, где говорится о принесенной ханом Омуртагом жертве в честь этого бога. Слово «тенгри» означает «небо», — именно там обитал главный болгарский бог.

Главный бог был богом-созидателем, т.е. он сотворил весь видимый и невидимый свет, Землю и небо, короче, всю Вселенную, если применить современную терминологию. Кроме того, Тангра считался «блюстителем порядка», так как он возводил правителей на престол и назначал высших чиновников. Таким образом, у праболгар, как и у многих других народов, верховный правитель считался земным представителем бога неба, т.е. олицетворял собой некоторое божественное начало.

Кроме того, как свидетельствует ряд надписей, по представлениям праболгар главный бог способен управлять и судьбой простых людей. И в этом отношении наши предки также не отличались от других народов древности. По положению звезд на небе и особенно по Луне, меняющей непрерывно фазы, они пытались угадать, будут ли счастливыми предстоящие дни, будут ли удачными предпринимаемые дела... Члены делегации, сопровождавшие крестителя болгар князя Бориса I, во время аудиенции у папы Николая I засыпали его вопросами о том, что и когда дозволено делать христианину. Причина в том, что праболгары с точностью до часа соблюдали дни, когда можно (или нельзя) было предпринимать определенные действия, например начинать сражение. В предпраздничные дни в дальнюю дорогу не отправлялись.

Праболгары, как и другие тюркские народы, верили, что в окружающем мире и в них самих есть некоторая необыкновенная, сверхъестественная сила. У разных людей и разных предметов она неодинакова по интенсивности и к тому же может быть либо хорошей, либо плохой. Более того, она может как жидкость переливаться из одного тела в другое. Считалось, что у животных сверхъестественная сила растворена в крови, а у людей сосредоточена в голове, причем у правителей

и храбрых воинов ее больше. В Манасиевой хронике написано, что хан Крум « .. отрезал голову царя (Никифора — *авторы*), оправил ее в серебро и давал болгарам из нее пить». Ясно, что это был определенный ритуал, основанный на вере. Каждый, кто пил из черепа бывшего царя, «переливал» в себя часть его необыкновенной силы.

Вера в особые силы распространялась и на небесные тела. Если верх брали силы с отрицательными свойствами, надо было ждать несчастий. С такой меркой подходили также к лунным и солнечным затмениям ...

Тут мы не можем справиться с искушением сделать некоторые выводы, вспоминая мифологию Древнего Китая. Там считалось, что когда-то, перед разделением Земли и неба, боги и люди жили в единстве и объединялись двумя началами — инь и ян. Это были две космические силы — соответственно отрицательная (зло) и положительная (добро). Можно, по-видимому, предположить, что праболгары заимствовали от древних китайцев свои верования в необыкновенные силы, которыми обладают различные тела в мире. Позднее вера в «добро» и «зло» и их постоянное противостояние глубоко проникла в народное творчество болгар. Конечно, проводя такие аналогии, не следует забывать, что даже при поверхностном знакомстве с мифами многих древних народов, живших на большом удалении друг от друга, бросаются в глаза многие общие черты. К примеру, у древних славян были Бялбог и Черенбог как олицетворения положительного и отрицательного начал в жизни и природе.

Праболгары также верили, что чудодейственную силу можно не только позаимствовать у другого человека, но и получить через разного рода амулеты и талисманы. Считалось, что эта сила зависит от материала, из которого они делались, и от вырезанных на них знаков. Нередко на амулетах, и не только на них, встречается знак Y, сходный с одной из латинских букв. Этот знак, напоминающий очень стилизованное изображение лица, считается символом бога Тангра.

Археологи находят амулеты (носили их на шее) во многих местах Болгарии. Довольно часто на них встречаются изображения коня с человеческой головой или человеческой маски с острой бородой. Такая борода была, скорее всего, неотъемлемым атрибутом шаманов праболгар. Что же касается коней, то они у наших далеких предков были чуть ли не священными животными. В мирное время кони свободно паслись, и саци-

лись на них только в начале войны. Более того, конский хвост служил знаменем для праболгарских воинов ...

Космос и космические тела у праболгар

В Преславле и Плиске были найдены амулеты в форме звезды, имеющей семь лучей. На каждом из лучей выгравировано по два знака бога Тангра. Число семь не является случайным, оно, как мы ранее уже говорили, почиталось в древности, и ему приписывались магические свойства, что, по-видимому, связано с семью небесными телами — Солнцем, Луной и пятью планетами, которые видны невооруженным глазом. Историки пока не располагают какими-либо сведениями о том, что знали праболгары о планетах и следили ли за ними. Как отмечает епископ Теофилакт, праболгары поклонялись в первую очередь Солнцу и Луне, а затем уже звездам, среди которых предпочтение отдавалось Плеядам.

Культ Солнца восприняли также славяне, с которыми праболгары встретились на берегах Дуная. Вероятно, таким образом у славян оформился образ бога небесного огня Сварога. Его сыном считался бог Дажбог («даритель»), в обязанности которого входили оплодотворение полей и помощь людям в получении богатого урожая. Здесь можно усмотреть аналогию с богами растительной природы, встречающимися в культах почти всех древних народов.

Почитание Солнца и одновременно страх перед его мощью в болгарской народной мифологии сохранились на долгие времена. А некоторые обрядные действия, связанные с восходом и заходом солнца в определенные дни года, кое-где можно встретить и сейчас ...

В мифологии болгар встречается в различных вариантах сюжет о женитьбе Солнца, точнее о том, как она не состоялась, а иначе могло родиться много новых солнц, и тогда вся природа была бы испепелена. Здесь просматривается еще одна параллель с древнекитайскими легендами, согласно которым в незапамятные времена было десять солнц, причем каждый день вставало и светило лишь одно из них (по-видимому, именно отсюда пошла десятидневная «неделя»). Но однажды на небосклоне появились сразу все десять Солнц, и стало ясно, что вскоре мир сгорит. Как повествует текст «Хуайнань-цзи», тогда прославленный стрелок И поразил девять солнц своими стрелами, и с тех пор Земля обогревается только одним свети-

лом. Справедливости ради надо заметить, что боязнь увеличения числа солнц встречается не только в мифах болгар. Такие легенды есть у калифорнийских индейцев, и у живущих далеко от них народностей Восточной Сибири. А согласно мифам некоторых племен в Малайзии и на острове Суматра, Солнце все-таки родило еще несколько солнц. Однако конца света от знойных лучей тем не менее не наступило благодаря Луне, которая смогла уговорить Солнце «съесть» своих детей, и они не успели начать свое губительное дело.

Что же касается представлений праболгар об устройстве мира, то, скорее всего, они не отличались от тюркских. Различные источники указывают, что для них Земля была плоской равниной, заселенной людьми. Вверху находилось небо, состоящее из 17 этажей, а внизу — подземный мир, разделенный на семь (или девять) этажей. Земля очень почиталась, а некоторые тюркские народы даже приносили ей жертвы. Земля и небо считались неразделимой священной парой, при этом небо олицетворяло мужское, а Земля — женское начало. Далекий отзвук тех верований можно найти в более поздних легендах болгар о свадьбе неба и Земли. Здесь нельзя также не вспомнить древнеегипетскую легенду о женитьбе бога Земли Геба на богине небес Нут.

Три компоненты сплава

Рассматривая представления праболгар о небесных телах и Вселенной, мы до сих пор говорили лишь о старотюркских народах, но не упоминали славян и фракийцев, заселявших в древности наши земли. Естественно, однако, что мировоззрение болгарской нации сформировалось на основе своеобразного «сплава» представлений древних славян, фракийцев и тюрков из пришедшего позднее племени хана Аспаруха. Передаваясь из поколения в поколение, этот «сплав» видоизменялся и обогащался в процессе общения с другими народами.

Самое древнее население, жившее на территории современной Болгарии, о котором есть письменные источники, — это фракийцы. Они занимали обширную область Балканского п-ва по крайней мере уже в конце 2-го — начале 1-го тысячелетия до н.э. и представляли значительную по численности этническую общность. Позднее, в первой половине 1-го тысячелетия до н.э., на побережье Черного и Эгейского морей начали возникать древнегреческие колонии. В конце 1-го тысячелетия до

н.э. в этих краях появились римские войска, а в I в. новой эры здесь образовалась римская провинция Фракия. Таким образом, со временем происходила постепенная эллинизация и романизация коренного населения. Процессу ассимиляции способствовали также участвовавшие со II в. набеги с севера «варварских» племен, и к тому же единство фракийского народа подрывалось внутренней борьбой. Тем не менее культура фракийцев сохранялась еще достаточно долго. Поэтому, когда в VI—VII вв. на Балканский п-ов постепенно проникали славяне, их мировоззрение дополнялось взглядами и представлениями уцелевшего фракийского населения. Некоторая общность в социальном плане и в условиях материальной жизни этих двух народов способствовала их быстрой ассимиляции.

Праболгары, пришедшие издалека и создавшие на Балканах свое государство, испытывали сильное влияние конгломерата живших здесь народов. Все они были язычниками, верили в магию, в доброе и злое начала, в судьбоносную роль небесных тел. Создалась благоприятная почва для непротиворечивого слияния двух культур. Дальнейшее взаимодействие с другими народами, и прежде всего с Византией, обогатило наш народ новыми культурными ценностями. Так возникла и вышла затем на самостоятельный путь развития болгарская культура, включающая в себя представления о Вселенной и небесных телах. Подробнее об этом рассказывается в главе о творениях Иоанна, экзарха Болгарии, уже в значительной степени пропитанных философией христианства.

Нет ничего столь удаленного от нас,
чего мы не могли бы достигнуть, и
нет ничего так сокрытого, чего мы
не могли бы открыть.

Рене Декарт

ГЛАВА ДЕСЯТАЯ

ДРЕВНЯЯ КУЛЬТУРА НОВОГО СВЕТА

Сокровища джунглей Юкатана

Когда бородатые вавилонские жрецы-астрономы накопили уже значительный опыт в наблюдениях Луны и планет, в другой части земного шара такие наблюдения только начинались американскими индейцами. Однако и здесь со временем астрономические познания стали весьма точными и достаточно обширными.

Мая, тольтеки, ацтеки — индейские племена, оставившие после себя многочисленные колонны и пирамидальные ступенчатые храмы. Их удивительная культура, о которой свидетельствуют надписи и украшения на развалинах этих сооружений, до сих пор вызывает интерес и споры ученых.

В начале 1517 г. на берег полуострова Юкатан, расположенного в южной части современной Мексики, высадились испанцы. Эрнандес де Кордоба и сопровождающие его конкистадоры в изумлении остановились перед гигантскими строениями, разукрашенными странными орнаментами, включающими grotesque изображения змей, ягуаров и других животных, а также человеческих лиц. Такое они увидели в Новом Свете впервые. Впрочем, конкистадоров Кордобы мало интересовали эти каменные памятники неизвестной своеобразной культуры. Они отправились в экспедицию, возбужденные легендами о золотой стране Эльдорадо.

Но даже их храбрость, подогреваемая мыслями о золоте, не смогла сломить упорное сопротивление воинов майя. Отряд Эрнандеса де Кордобы был практически разгромлен и вернулся на Кубу — туда, откуда прибыл. Правда, на следующий год успех все же был достигнут, но не военным путем. На полуострове Юкатан с торговой миссией побывал Хуан де Грихалва, племянник испанского генерал-губернатора Кубы, и благопо-

лучно вернулся обратно. Спустя десять лет к полуострову отправился Франциско де Монтехо, один из воинов Грихалвы, однако эпидемия малярии остановила проникновение колонистов внутрь территории майя. Присоединения полуострова к Новой Испании опять не получилось, и понадобилось еще две экспедиции, пока в 1542 г. уже сын Монтехо (тоже Франциско) не покорил Юкатан. На руинах одного из индейских селений был основан город Мерида; начавшееся покорение майя завершилось только в 1697 г., когда под ударами испанцев пал последний их оплот в джунглях Гватемалы.

Мы сделали это небольшое историческое введение, поскольку сведения о «доиспанской» эпохе древней империи майя крайне скудны, а вовсе не потому, что народ майя не имел своей истории. Причина — в «миротворческих» действиях испанских католических священников, которые сопровождали завоевателей-конкистадоров. Они должны были превратить индейцев в покорных христиан и обучить их культуре европейцев. Но «перевоспитание» язычников шло с большим трудом. Столкнулись две культуры — каждая со своими многовековыми традициями. Вожди и жрецы майя примирились с политической властью испанцев, но не хотели уступать завоевателям то, во что веками верили их деды и прадеды. Сопротивление было скрытым, т.е. крещеные майя считались христианами, но тайно поклонялись своим старым богам. В уцелевших храмах в джунглях по ночам совершались ритуалы и жертвоприношения. Так длилось до середины XVI в., когда фанатизм одного из францисканских монахов превзошел жестокие деяния первого губернатора Юкатана Франциско де Монтехо.

На площади города Мани, столицы некогда могущественной династии майя Тутул Шиу, был зажжен огромный костер. В него монах Диего де Ланда публично бросил книги найденной в городе большой библиотеки, созданной жрецами майя еще до прихода испанцев. В последние годы своей жизни Ланда написал книгу, где объяснил столь варварский акт тем, что в библиотеке «не содержалось ничего, кроме суеверия и дьявольской лжи». Так в пламени костра, зажженного католиками, было уничтожено несметное богатство культурной жизни майя, оставшейся для остальных цивилизаций Нового Света на недостижимой высоте.

Книги древних майя (их также называют кодексами) написаны на длинных лентах бумаги, приготовленной из какого-то вещества растительного происхождения. Письменность пред-

ставляла собой иерографические знаки. Ленты, заполненные текстом (знаки рисовались краской), хранились свернутыми в деревянных или кожаных футлярах.

Но откуда все это известно, если, как мы только что сказали, книжное богатство майя сгорело в огне безрассудного фанатизма?

Счастливый случай чудом сохранил три кодекса древней цивилизации. Один из них, найденный в 1739 г., хранится в библиотеке г. Дрезден и известен как Дрезденский кодекс. Он содержит в основном астрономические сведения и является источником всего изложенного на следующих страницах этой книги. Второй свиток, называемый кодексом Тро-Кортезианус, был обнаружен в XIX в. и хранится сейчас в Музее истории и археологии в Мадриде (иногда его называют также Мадридским кодексом). Наконец, третий кодекс был найден в 1860 г. в одном из старых сундуков. Документ хранится в Национальной библиотеке в Париже и называется Парижским кодексом.

Даже это небольшое наследие свидетельствует об очень интересных достижениях цивилизации американских индейцев, обитавших в свое время на территориях современных Гватемалы, Мексики, Гондураса и части Сальвадора. Однако их духовные ценности не произвели никакого впечатления на алчных испанских завоевателей. Интерес к этой цивилизации стал проявляться значительно позднее, уже в XIX в. Разыскав в джунглях заброшенные архитектурные памятники, ученые увидели на них те же иероглифы, что и в письменных кодексах. Для расшифровки загадочных знаков привлекли книгу печально известного Диего де Ланда. Стремясь, по-видимому, «ввести в курс» своих последователей, он описал многое из жизни, обычаев, религии и даже истории народа майя. Сам того не подозревая, он стал первым исследователем древней культуры, несмотря на организованное им же чудовищное аутодафе. В его книге воспроизведены иероглифы, означающие дни, месяцы и годы, т.е. он первым соприкоснулся со сложной системой измерения времени, созданной на далеком от Европы континенте.

Долгое время целый ряд ученых вел осаду загадочной письменности майя. Последним, и наиболее удачливым, в этой цепочке оказался советский исследователь Юрий Кнорозов, и помогло ему то, что сложившаяся здесь ситуация напоминала случай с Розеттской надписью. Как мы помним, эта надпись была сделана как на греческом языке, так и с помощью древне-

египетских иероглифов, что помогло расшифровке египетской письменности. В данном же случае ситуация была следующей. Во-первых, в книге Диего де Ланда содержалась транскрипция иероглифов майя буквами испанского языка, правда довольно неточная. Во-вторых, старания миссионеров обучить местное население испанскому языку все-таки не пропали даром. После колонизации были написаны книги на разговорном языке майя, но латинскими буквами. Эти книги носят несколько забавное общее название «Чилам-Балам», и в них обучившиеся грамоте индейцы изложили свои мифы и религиозные верования. В частности, одна из книг племени киче из Гватемалы, называемая «Попол-Рух», содержит представления индейцев об устройстве мира. Но кроме легенд, сохранившихся в памяти индейцев, в этих книгах встречаются отрывки из старых кодексов майя. Конечно, эти отрывки были включены в книги тайно от завоевателей, и их основой послужили тщательно скрываемые оригиналы. Все эти обстоятельства в совокупности и помогли Кнорозову в разгадке древних иероглифов.

Книги, написанные индейцами после покорения их земель, служат теперь основным источником, позволяющим специалистам-историкам исследовать культуру и знания одной из выдающихся цивилизаций древности.

Переселенцы из Атлантиды или... внеземные пришельцы

Европейцы — завоеватели американского континента — считали местные племена дикими, однако со временем выяснился высокий уровень культуры майя. К сожалению, как уже отмечалось, сведения об истории этого народа до его покорения крайне скудны. Как следствие, появились самые невероятные гипотезы о происхождении такой культуры. Действительно, праотцы аборигенов не имели ни колеса, ни плуга, пользовались мотыгой, а металл применяли только для украшений.

Однако при всем этом у древних майя существовал совершенный календарь, который мог быть создан только при обширных астрономических познаниях. Начав углубляться в этот вопрос, исследователи вспомнили про древние цивилизации Ближнего Востока. Постепенно из-под покрывала джунглей стали появляться свидетельства цивилизации, по уровню познаний в астрономии сравнимой с Древним Египтом и Вавило-

ном. Любопытно, что еще в конце прошлого века появилась работа Огюста Плонжона «Священные обряды у майя и киче 11 500 лет назад и их связь с обрядами Египта, Греции, Халдеи и Индии». Как видим, уже в названии есть слово «связь». Более того, по мнению автора, примерно треть слов в языке майя имеет греческое происхождение, и все это потому, что оба народа имеют общего прародителя — цивилизацию, жившую в... Атлантиде. Согласно Платону, такой континент существовал за Геркулесовыми столбами в Атлантическом океане. По своему расположению он мог быть прекрасным мостом между древними цивилизациями по разные стороны океана. Впервые подобная мысль о связи разных народов появилась в 1879 г. под пером студента в одном из популярных журналов в США, а затем уже была подхвачена авторитетным французским ученым. Конечно, студенты могут быть источниками свежих идей, но их более опытным ученым коллегам следует относиться к этим идеям более критически...

Тем не менее было бы неверным категорически утверждать, что в пользу гипотезы об Атлантиде как прародине майя нет никаких аргументов. Еще известный нам монах Ланда писал, что некоторые старики индейцы рассказывали о своих предках как о народе, пришедшем с востока и спасенном богами, которые проложили ему двенадцать путей по морю. А вот что написано в одной из книг серии «Чилам-Балам»: «Неожиданно наступил гигантский потоп, пошел дождь, тринадцать богов лишились своих жезлов, подломились небеса и рухнули на землю, четыре бога были уничтожены». Разве это бедствие не напоминает гибель Атлантиды? В другой книге из упомянутой серии говорится о путешествии трех героев на восток, принятом с целью поклониться могущественному властелину и дать ему клятву на верность. Кто же этот властелин на востоке, если не правитель Атлантиды?

Располагая множеством таких свидетельств, — не спорим, увлекательных, но не имеющих надежного обоснования, — внук всемирно известного археолога Шлимана даже написал книгу: «Как была открыта Атлантида — источник всех цивилизаций».

Мы не случайно обрисовали здесь гипотезу об Атлантиде. Дело в том, что в наш космический XX век она видоизменилась, уступив место гипотезе о внеземных пришельцах. А применение последней к тем или иным фактам напоминает зачастую плод необузданной фантазии...

Так какова же история народа майя? Наука сейчас располагает свидетельствами, что люди жили на обеих частях американского континента как минимум за 10 000 лет до того момента, от которого Плонжон отсчитывает зарождение культуры майя (~11 500 лет назад). На этот счет существует одна гипотеза, имеющая как сторонников, так и противников. Заключается она в том, что первообитатели континента, открытого Колумбом, попали на него еще в незапамятные времена по замерзшему Берингову проливу. Но если это так, то с равным успехом можно предположить, что этот мост был с «двусторонним движением»...

Вообще говоря, на Американском континенте обнаружено несколько очагов цивилизации. Один из них располагался на Тихоокеанском побережье и в высокогорных районах современного Перу, и наиболее древние свидетельства позволяют отнести его к рубежу 2-го и 1-го тысячелетий до н.э. Вероятно, именно эти далекие предки инков воздвигли прекрасные строения из гранитных блоков и проложили дороги, спускающиеся вниз из высокогорных районов Анд. На территории современной Канады и северной части США проживали народы, имевшие более низкий уровень развития. Нас же интересуют места, близкие к Мексике. Так, на территории современного Сальвадора был обнаружен район, заселенный еще в конце 2-го — начале 1-го тысячелетий до н.э. По-видимому, жившие здесь племена испытали сильное культурное влияние ольмеков, которые считаются «родителями» майя.

Впрочем, есть ли убедительные свидетельства того, что такие «родители» были? Может быть, майя сами постепенно достигли высокого уровня развития, удивляющего современных ученых?

Тут необходимо отметить следующее довольно загадочное обстоятельство. На большой территории, которую охватывала империя майя (сейчас это Гватемала, Гондурас и на севере п-ов Юкатан), найдено свыше ста древних поселений майя с остатками каменных зданий своеобразной архитектуры, многие из которых украшены великолепными орнаментами. Исходя из первого впечатления, которое производят эти сооружения, можно предположить, что они созданы под руководством одного архитектора, настолько сходны они по стилю. Более того, уже известный нам радиоуглеродный метод анализа дает примерно один и тот же возраст всех этих памятников — IV в. н.э. Поэтому у историков складывается мнение, что майя

практически мгновенно заселили эти земли и что пришли они сюда уже с достаточно развитой культурой. Тогда спрашивается — откуда они пришли и кто их предшественники, обладавшие высоким уровнем духовной жизни?

Полагают, что предшественниками майя были ольмеки (название происходит от ацтекского слова «оли» — каучук). Их считают создателями самой древней цивилизации Америки, и тому есть свидетельства. В частности, на побережье Мексиканского залива к юго-востоку от столицы Мексики в ряде мест найдены огромные каменные фигуры (чаще всего изображающие ягуаров, человекоподобные существа или просто мужские головы), а также различные статуэтки из глины и нефрита. Все эти творения создавались на протяжении большого периода времени — от конца 2-го тысячелетия до н.э. примерно до 400 года до н.э.

История самих майя, как мы уже подчеркивали, известна очень плохо. Однако можно утверждать, что в IX в. произошел заметный спад в культурном развитии этого народа. В целом ученые принимают следующую схему исторической эволюции майя: доклассический период от 1500 г. до н.э. до примерно 300 г. н.э., классический период от 300 до 900 г. н.э. и постклассический — от 900 до 1530 г. н.э. (до начала испанской колонизации). В первом и втором периоде выделяют по три фазы развития, в третьем — две.

Один — мало, два — много

Существуют свидетельства, что у индейцев Нового Света земледелие возникло около пяти тысяч лет назад. С появлением этого занятия усилилась потребность в измерении времени. Здесь следует особо подчеркнуть, что в местах расселения майя не было больших рек, создающих возможности для искусственного орошения (в отличие от условий зарождения других древних цивилизаций). Более того, выращивание основного продукта питания — маиса в условиях тропического климата, свойственного территории страны майя в период ее расцвета, было очень нелегким занятием. Даже в период освежающих дождей свирепствовали различные тропические болезни. С большим трудом майя отвоевывали у вечнозеленых джунглей плантации для земледелия, несколько лет использовали их, а затем, в основном из-за истощения почвы, вынуждены были забрасывать эти земли и начинать все сначала.

В условиях жизни майя не было такого регулярного фактора, как разливы Нила в Египте. Возможно, это обстоятельство, а также быстро изменяющаяся погода побуждали индейцев внимательно следить за небом и движением небесных тел, чтобы найти какие-то ориентиры. Низкая географическая широта этих мест благоприятна для астрономических наблюдений: очень быстро темнеет, небесные объекты высоко поднимаются над горизонтом, ночь долгая... И чем точнее выводы из наблюдений, проводимых жрецами в огромных храмах-обсерваториях, тем меньше зависимость жизни народа от природных стихий. Возможно, именно такие причины и стимулировали усердие индейских звездочетов (рис. 41).

Мы уже много раз рассказывали в этой книге о различных календарях. Займемся теперь календарем майя, который отличается от всех остальных двумя любопытными особенностями.

Во-первых, месяц у майя по продолжительности (20 дней) никак не сочетался с лунным синодическим месяцем. Во-вторых, продолжительность календарного года у майя (260 дней)



Рис. 41. Жрец-астроном древних майя (рисунок на камне).

также не сочеталась с естественной длительностью солнечного тропического года. Как видим, этот календарь не был ни лунным, ни солнечным.

Помимо отмеченных двух особенностей календаря была еще и третья, не связанная, правда, с какими-либо естественными периодами времени. У майя в системе счета времени была неделя, но она состояла из 13 дней.

Таким образом, в календаре древних индейцев-майя остается только одна величина, определяемая природным процессом, (вращением Земли вокруг своей оси) — это сутки. В результате возникает вопрос — откуда такая точность в календаре и как вообще его можно построить, не соотнося с движением Луны вокруг Земли и Земли вокруг Солнца? Рассмотрим этот любопытный календарь подробнее.

Год продолжительностью 260 дней («цолькин») включал в себя 13 месяцев по 20 дней или 20 недель по 13 дней. Здесь сразу же привлекают внимание числа 13 и 20, которые имели особое значение не только в астрономии, но и в математике.

Каждый день месяца имел свое название (рис. 42): Имиш (дерево мира), Ик (ветер, дух), Акбаль (тьма, ночь), Кан (самка игуаны), Чикчан (большая змея), Кими (смерть), Маник (?), Ламат (?), Мулук (?), Ок (знак месяца см. на рисунке, по значению — уши животного), Чуэн (мастер-ремесленник), Эб (слабый дождь?), Бен (очевидно, по значению — шалаш), Иш (на одном из диалектов — ягуар), Мен (возможно, остров), Киб (воск), Кабан (землетрясение), Эсанаб (наконечник копья), Кавак (буря, дождь) и Ахау (господин, владыка). По мнению майя, в разные дни рождаются люди с разными характерами, например, люди с неустойчивым поведением — в день Ик (ветер, дух), а убийцы — в день Кими (смерть).

Каждый день 13-дневной недели имел свой порядковый номер. При продолжительности года в 260 дней получается, что новый цикл опять начинается с первого дня первого месяца, например дата I Имиш снова попадает на первый день года через 260 дней. Такая система счета, по-видимому, применялась для упорядочения религиозно-культовых обрядов; именно для этих целей и предназначался «цолькин», удобный для жрецов.

Для своих повседневных нужд майя создали другой календарь («хааб»), который в отличие от «усеченного» религиозного был «нормальным», т. е. год в нем был близок к тропическому. Содержал он 365 дней, разделенных следующим



Рис. 42. Обозначения 20 дней одного месяца, составляющего 13-месячный год майя «цолькин».



Рис. 43. Обозначения 18 месяцев, составляющих год майя продолжительностью 365 сут («хааб»).

образом: 18 месяцев по 20 дней, что составляет 360 дней, плюс пять дополнительных суток. Дополнение делалось в конце года, но пока у ученых нет единого мнения о том, когда именно кончался год у майя. Согласно запискам Диего де Ланда, конец года приходился на 16 июля (по юлианскому календарю), однако нам кажется более обоснованным мнение французского ученого Ж. Женэ. Он считает, что «хааб» начинался с месяца Яшкин (рис. 43), первый день которого выпадает на 23 декабря по григорианскому календарю (т. е. на первый день после зимнего солнцестояния). Действительно, во-первых, день солнцестояния примечателен с астрономической точки зрения, во-вторых, предыдущий месяц назывался Шуль, что означает «конец».

В таблице приведены названия 18 месяцев года «хааб» и соответствующие интервалы времени по григорианскому календарю. Как видим, месяц Шуль заканчивался 17 декабря, а год,

Таблица 12

№	Название месяца	Перевод	Интервал по григорианскому календарю
1	Яшкин	новое солнце	23 декабря — 11 января
2	Моль	сбор	12 января — 31 января
3	Чен	источник	1 февраля — 20 февраля
4	Яш	новый	21 февраля — 12 марта
5	Сак	белый	13 марта — 1 апреля
6	Кех	олень	2 апреля — 21 апреля
7	Мак	покрытие	22 апреля — 11 мая
8	Кан-кин	желтое солнце	12 мая — 31 мая
9	Муан	облачный	1 июня — 20 июня
10	Паш	барабан	21 июня — 10 июля
11	Кайяб	большой дождь	11 июля — 30 июля
12	Кумху	шум бури	31 июля — 19 августа
13	Поп	циновка	20 августа — 8 сентября
14	Во	жаба	9 сентября — 28 сентября
15	Сип	(имя бога охоты)	29 сентября — 18 октября
16	Соц	летучая мышь	19 октября — 7 ноября
17	Сек	—	8 ноября — 27 ноября
18	Шуль	конец	28 ноября — 17 декабря

с учетом пяти дополнительных дней, — 22 декабря. Соответственно Новый год надо было праздновать 23 декабря... Кроме того, судя по названиям месяцев, календарь майя имел и хозяйственное назначение. В этом смысле он сходен с древнекитайским сельскохозяйственным календарем, разделенным на 24 интервала времени.

Летоисчисление у древних майя

Год продолжительностью 360 дней вполне бы подходил для индейцев с точки зрения повторяемости названий дней, поскольку 360 делится без остатка на 20. Однако необходимость введения пяти дополнительных дней смещает эти названия, и повторение происходит только через цикл из 4 лет.

В отношении порядкового номера дня в 13-дневной неделе нетрудно высчитать, что полное повторение названий и номеров дня в году произойдет только через интервал в 52 года. Цикл из 52 лет «хааб» по 365 дней составляет 18 980 дней,

столько же составляют 73 года «цолькин» по 260 дней. Равенство $73 \times 260 = 52 \times 365$ «синхронизировало» обе календарные системы древних майя, т. е. порядковые номера и названия дат начинали повторяться в прежнем виде через 18 980 дней.

Теперь к вопросу о датах. В нашем привычном григорианском календаре одни и те же даты повторяются каждый год. Исключение составляет лишь день 29 февраля, который вставляется раз в четыре года. Другими словами, в нашем календаре дата определяется порядковым номером дня в данном месяце с добавлением названия месяца. Однако если мы дополнительно включим в дату еще и название дня недели (тогда дата будет содержать три обозначения), то два полностью тождественных по таким датам года будут разделены уже значительным интервалом.

Нечто похожее мы встречаем в летоисчислении майя. Дата у них состояла из следующих компонент: 1) порядковый номер дня в 13-дневной неделе; 2) название дня; 3) порядковый номер дня в 20-дневном месяце; 4) название месяца. Возьмем, например, дату, записанную так: «13 Ахау 13 Муан», — она означает: 13-е число 13-дневной недели, день Ахау (см. рис. 42), 13-е число месяца Муан (см. рис. 43). А встречается этот день только один раз в цикле из 52 лет «хааб». Во многих городах майя были воздвигнуты в честь каких-либо важных событий каменные колонны (стелы) и именно такие даты были проставлены на них (рис. 44).

Правда, среди четырех компонент мы не находим привычного нам порядкового номера года. Жрецы майя, конечно, тоже понимали, что однозначного определения даты в 52-летнем цикле недостаточно для больших интервалов времени. Поэтому они определили в своей системе начало всего летоисчисления, но прежде, чем его привести, надо отметить, что у майя в особом почете были число 20 и кратные ему числа. В календарной системе это предпочтение проявлялось в следующем: один месяц (на языке майя «виналь») состоял из 20 суток («кин»), 18 месяцев составляли год в 360 суток («тун»). Далее шли такие единицы:

1 катун	=	20 тунам	=	7200 сут
1 бактун	=	20 катунам	=	144 000 сут
1 пиктун	=	20 бактунам	=	2 880 000 сут

Именно эти единицы и ставились перед конкретной датой. Например, дата 9.14.0.0.0. 13 Ахау 13 Муан означает



Рис. 44. Рисунок на золотом диске, найденном в древнем городе майя Чичен-Ица. Вокруг центрального изображения божества написаны различные календарные даты.

(о нем мы уже упоминали выше), до которого прошло 9 бактунов, 14 катунов, 0 тунов, 0 виналей и 0 кино в от начала летоисчисления майя. Обозначается это начало как 0.0.0.0.0. 4 Ахау 8 Кумху и относит нас с точностью до дня к 3113 г. до н.э.!

Слуги Солнца — поклонники точности

Говоря выше, что календарь майя не был ни лунным, ни солнечным, мы, конечно, поторопились. У них помимо религиозного был и гражданский календарь с 365 сут, близкий к солнечному, но все-таки 365 не равно 365,2422 — продолжительности тропического года с точностью до десятитысячной доли суток.

Однако имеются сведения, что на самом деле майя знали продолжительность солнечного года. Они получили значение

365,2420 сут, при котором ошибка в одни сутки накапливается лишь за 5000 лет!

С большой точностью индейцы-мая определили и продолжительность лунного синодического месяца. На стене гробницы одного из вождей в Паленке найдена надпись, согласно которой «81 луна составляет 2394 дня». Отсюда для одной «луны» получаем значение 29,53 сут, а если вычислить среднее из нескольких подобных надписей, то получим 29,53053 сут (истинное значение с пятью знаками после запятой составляет 29,53059). Как видим, здесь ошибка потрясающе мала!

Добавим, что, опять же согласно надписи на одной из колонн, мая знали также продолжительность цикла Метона, о котором говорилось в предыдущих главах. Напомним, что это интервал в 19 лет, по истечении которого фазы Луны приходятся на те же даты, что и в предшествующем интервале. С другой стороны, затмения Луны и Солнца происходят соответственно в полнолуние и новолуние, т. е. знание цикла Метона служит некоторой предпосылкой для предсказания затмений. Но, по-видимому, мая располагали и другими возможностями в этом вопросе, обеспечивающими более высокую точность, о чем, в частности, свидетельствуют надписи о предстоящих солнечных затмениях.

Все это еще раз убеждает нас, что мая были внимательными и аккуратными наблюдателями. Слежением за небом занимались жрецы, которых называли «ах-кин» — слугами Солнца. Как и жрецы-астрономы Двуречья, «ах-кин» строили астрономические обсерватории в виде специальных храмов (рис. 45). Они были похожи на усеченную пирамиду, причем верхняя площадка служила для религиозных обрядов и жертвоприношений. Эти пирамиды в отличие от древнеегипетских были ступенчатыми.

Об одной из таких пирамид мая в древнем городе Чичен-Ица вспоминал еще Диего де Ланда в своей кинге. Она носит название «Пернатый змей» и с каждой из четырех сторон имеет лестницу с 91 ступенькой, т. е. всего 364 ступени. Если добавить еще и верхнюю площадку, то получится 365 — число дней в солнечном году. По стенам пирамиды расположены каменные рельефы, и их число составляет 52, что соответствует числу «хааб» в одном цикле. Кроме того, на стенах обнаружено 9 специально сделанных углублений, что составляет половину от 18 — числа месяцев в году. Все эти числа связаны с летоисчислением мая и совсем не случайно зафиксированы

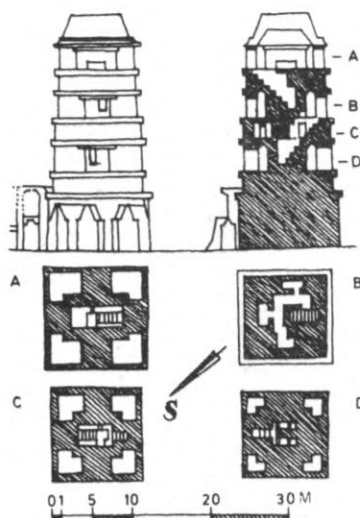


Рис. 45. Схема дворца-обсерватории в г. Паленке.

тем или иным способом в пирамиде, которая, таким образом, играла роль вечного календаря.

Сделаем краткое отступление, касающееся культа Пернатого змея. Зародившись у индейцев, населявших северо-восточные берега Мексиканского залива, он затем перешел к индейцам-тольтекам, а после — к ацтекам. У последних Пернатым змеем был бог Кетцалькоатль, дарующий людям разум и мудрость. Он же считался создателем мира и богом ветров и бурь.

Как мы видим, храм-пирамида Пернатого змея отражал в себе календарную систему майя. Однако существовали и здания, предназначенные исключительно для наблюдений за небом. Одно из них находится в уже упоминавшемся городе Чичен-Ица (рис. 46). Здание круглое, что нетипично для строений майя, а его верхушка весьма похожа на купол современных астрономических башен. В стенах есть прорезы, через которые можно наблюдать Солнце только в дни равноденствий. Другое подобное здание-обсерватория находится в еще одном знаменитом городе древности — Паленке.

Следует рассказать и еще об одном комплексе. Он находится в поселке Уашангтун в Гватемале (рис. 47) и представляет

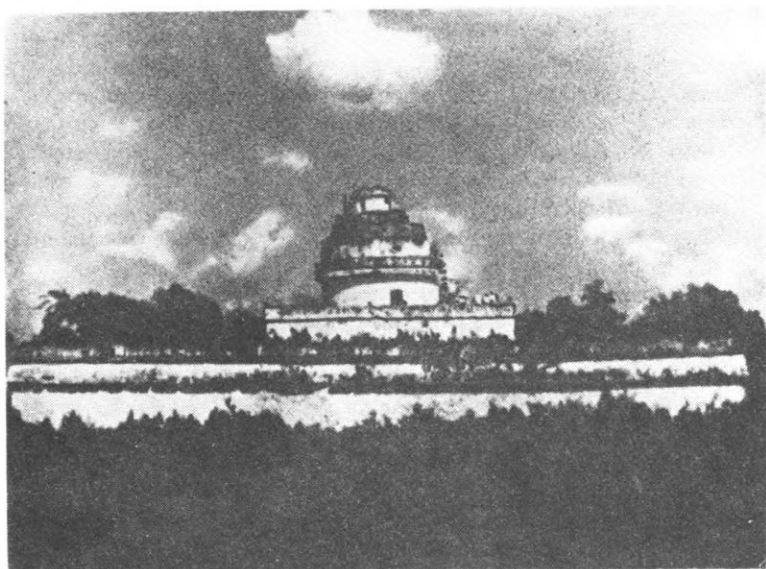


Рис. 46. Обсерватория в древнем городе майя Чичен-Ица.

собой пирамиду и три храмовых сооружения в восточной стороне. Расположены они так, что наблюдатель, стоящий на пирамиде, видит через них восход Солнца в дни равноденствий и солнцестояний.

Вспомним, что «ах-кин» означает «слуги Солнца». Поскольку они точно знали продолжительность лунного синодического месяца, их можно считать и «слугами Луны». Но с не меньшим основанием их можно назвать «слугами Венеры», так как эта планета была в большом почете у древних майя. В Чичен-Ице был даже специальный храм Венеры. Некоторые историки предполагают, что эта планета считалась «священной звездой» у индейского племени тольтеков, которое в XI в. переселилось на Юкатан и в район Чичен-Ицы и «растворилось» среди коренного населения майя. Однако культ Венеры как священной Утренней звезды при этом перешел к майя. У тольтеков она называлась Тлауискаль пантекутли и была символом могущественного бога Мишкоата, непрерывно требующего человеческих жертв (рис. 48).

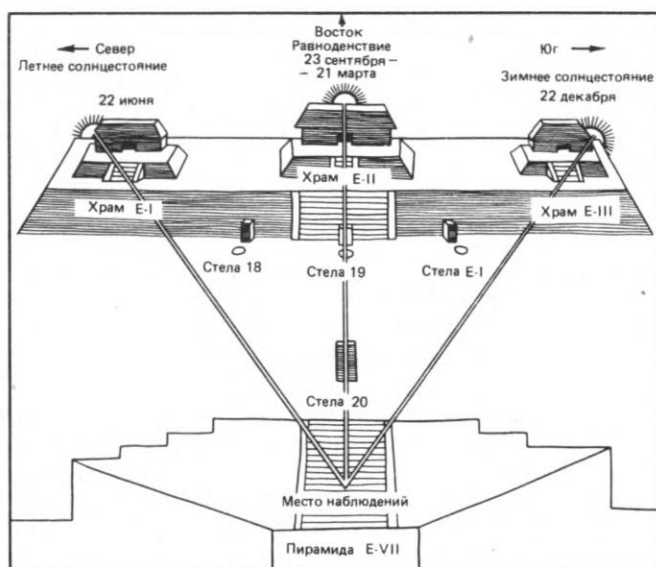


Рис. 47. Схема расположения трех храмов к востоку от пирамиды (Уашангтун).

Мая оставили после себя следующий ряд чисел, связанных с движением Венеры: 580, 587, 583, 583 и 587 суток. Среднее из этих пяти значений составляет 584 сут, что лишь на 0,08 сут отличается от синодического периода обращения планеты. Напомним, что это интервал времени между двумя оди-



Рис. 48. Изображение Утренней звезды Венеры в Храме Ягуара (Чичен-Ица).

наковыми положениями планеты по отношению к Солнцу и Земле, т. е. между двумя одинаковыми фазами Венеры. Венера появляется вблизи Солнца то на вечернем, то на утреннем небе, и через пять последовательных появлений начинается новый цикл. Один цикл составляет восемь земных лет, и майя это хорошо знали:

$$580 + 587 + 583 + 583 + 587 = 5 \times 584 = 2920 \text{ сут,} \\ \text{или } 8 \times 365 \text{ сут.}$$

Майя знали также синодические периоды обращения Юпитера и Марса. В частности, для Марса он составляет 780 сут, и было даже высказано предположение, что, поскольку $780:3 = 260$ сут, продолжительность ритуального года «цолькин» связана с планетой Марс.

Заканчивая наш рассказ об астрономии древних майя, следует коснуться и их космологических представлений. Ранее мы уже не раз говорили об элементах сходства в мифологическом творчестве разных древних народов даже в тех случаях, когда они не имели взаимных контактов. Выражается это, в частности, в представлениях о вертикальной структуре неба, где для пяти планет, Солнца, Луны и звезд выделялось по одному «этажу», т. е. всего этажей было 8, причем эта цифра фигурирует в мифах многих народов.

Однако в легендах майя насчитывается 13 «небесных этажей», и если назначение восьми из них можно понять, то что представляют остальные пять? Определенного мнения у исследователей древней культуры по этому поводу пока не сложилось. У майя «подземный свет» состоял из девяти этажей, на которых обитал «господин преисподней» Хун Ахау. Возможно, на 13 небесных этажах обитали боги или какие-нибудь небесные чудовища, поскольку в названиях созвездий у майя встречаются Гремящая змея, Птица с головой зверя, Долгоносое чудовище и т. п.

Интересны и представления майя, касающиеся «горизонтальной» структуры мира. Согласно этим представлениям, Земля, являющаяся прослойкой между небом и подземным миром, имеет квадратную (или по крайней мере прямоугольную) форму. Небо, покрывающее ее как купол, держится на пяти деревьях — одном центральном (изначальном) и еще четырех «цветных». Изначальное вечнозеленое дерево служит не только для поддержания неба, но и, как считали майя, является источником всего сущего. Это как бы аналог христианского рая, и здесь тень ветвей заменяет прохладу райских кущ. Остальные

четыре дерева связаны со сторонами света: в направлении на восток расположено красное дерево (цвет утренней зари), на север — белое (может быть, цвет снега, о котором когда-нибудь слышали майя), на юг — желтое (цвет полуденного Солнца) и на запад — черное (цвет ночи, стремительно наступающей в южных широтах после захода Солнца за горизонт).

На этом мы завершаем рассказ о необычной, но чрезвычайно интересной культуре, созданной много веков назад в джунглях Центральной Америки. Наверное, мы знали бы о народе майя значительно больше, если бы не чудовищный огонь костра, зажженного фанатизмом монаха Диего де Ланда.

Среди ацтекских философов

Почти в то же время, когда в огне костра сгорало наследие майя, погибала и культура другого индейского народа — ацтеков. Молодой авантюрист Фернандо Кортес в сопровождении 400 испанцев и нескольких тысяч воинов мексиканского племени тлашкаланы в ноябре 1519 г. вторгся в державу ацтеков. Испанцы были поражены величественными зданиями столицы, расположенной на десятках островов. Это была настоящая Венеция Нового Света. Они дивились огромным пирамидальным храмам, с алчностью вглядывались в одежды людей, усыпанные золотыми и серебряными украшениями.

А через год блестящая столица ацтеков уже лежала в руинах. Царь ацтеков Монтесума II был мертв, и пришел конец еще одной цивилизации. Немецкий философ Шпенглер написал по этому поводу: «История дала нам единственный пример насильственной смерти целой цивилизации. Никто не тормозил ее развитие, и она не угасала сама по себе — по ней нанесли смертельный удар во время расцвета и грубо уничтожили, она пропала как подсолнух, которому случайный прохожий срубил голову». В Мексику вторгся не только конкистадор Кортес (вторгся, по выражению его современника епископа Лас-Каса-са, с крестом в руках и с ненасытной жаждой золота в сердце). Вслед за ним хлынула лавина католических священников, которые, подобно своему собрату на Юкатане, начали планомерно уничтожать многовековую культуру покоренного народа.

Археологи до сих пор не разобрались в истории этой культуры. В начале новой эры центральные части Мексики населяла большая группа племен, называемых тольтеками. Они умели строить города, и столицей их территории был Теотпуа-

кан. Первые пирамиды начали сооружаться в IV в. Тольтеки объединили почти все племена Центральной Америки в одно государство, которое достигло своего расцвета в VI—VII вв. Спустя четыре столетия со стороны Северной Америки пришла большая группа народов нахуа. В нее входили ацтеки, тецкоканди, чолултеки и др. Общались они на языке нахуатль и обладали своеобразной культурой и обычаями. Часть тольтеков была оттеснена на восток и юг, где присоединилась позднее к майя, придав новый оттенок их культуре. Оставшиеся тольтеки были ассимилированы пришельцами, усвоили их язык, но одновременно обогатили их своими многовековыми знаниями и навыками. Через некоторое время наиболее многочисленное племя ацтеков взяло верх над остальными в группе нахуа и основало сильное государство. Поэтому общеупотребительным стало понятие культуры ацтеков, хотя, строго говоря, под этим надо понимать тольтеко-нахуанскую культуру.

Каким мировоззрением и какими познаниями по астрономии обладала эта культура? Согласно тольтекским и ацтекским философам, которых называли тламатинами, Земля находится в центре Вселенной и имеет форму огромного диска. Диск окружен со всех сторон водой, которая на горизонте сливается с небом и его водами. Вселенная разделена на четыре части, начинающиеся в центре Земли. Запад, где заходит Солнце, считался его домом и изображался красным цветом. Юг, где проходит ежедневный путь Солнце, ассоциировался с яркосиним цветом. Восток, откуда восходит наше светило, считался символом плодородия, и для этой стороны света тламатинны предпочли белый цвет. Наконец, на севере находилась страна мертвых, имеющая черный цвет.

Вертикальная структура мира включала 13-слойные небеса и 9-слойный ад (рис. 49). Небесные слои представлялись в виде дорог, по которым движутся космические тела. Тламатинны имели специальное задание «следить за изменениями на небе и движением светлых точек по небесным путям». Считалось, что самый нижний слой неба, который доступен взору каждого, опирается на облака и здесь движется Луна. В книге «Общая история Новой Испании», написанной во второй половине XVI в., ее автор Фра Бернардино де Саагун передает свой разговор с одним из тламатиннов относительно фаз Луны:

1. Когда рождается новая луна, она выглядит как тонкая дуга, которая почти не светит, но постепенно она растет.



Рис. 49. Вертикальная структура небес согласно представлениям ацтеков.

2. Через 15 дней Луна становится полной и восходит на востоке.

3. После захода Солнца она похожа на большой мельничный круг красноватого цвета.

4. Когда этот круг поднимается, он становится белым и ярким, так что можно разглядеть даже зайца, а если нет облаков, то Луна светит почти как Солнце.

5. После полной луны начинается ее уменьшение до тех пор, пока она не станет такой, как в начале.

6. Тогда говорят, что Луна умирает или глубоко засыпает.

7. Это говорят, когда Луна еще появляется на рассвете, а в момент соединения заключают: «Луна уже умерла».

Ясно, что ацтеки следили за Луной и знали последовательность смены ее фаз.

На втором небе, по мнению ацтекских философов, располагались звезды — 400 в северной части и 400 в южной половине, причем они разделены, как и у всех древних народов, на созвездия. Например, Большая Медведица называлась Тецкатлипок

(тигр), Малая Медведица — Ситлалхонекуили (от слова «хонекуили», означающего разновидность хлеба ацтеков, по форме напоминающего конфигурацию звезд созвездия). И лишь по чистой случайности современное созвездие Скорпион называлось у ацтеков так же — Колотл (скорпион). Звездное скопление Плеяды привлекали особое внимание ацтеков, поскольку считалось, что это созвездие (Тианкицтли) охраняет все живое в мире.

Третье небо отводилось Солнцу, которое изображалось «орлом с огненными крыльями».

Четвертое небо занимала «большая звезда» — планета Венера, на языке нахуатль называемая Ситлалполь или Геуйсит-лалин. Культ ее сохранился еще со времен тольтеков, которые связывали Венеру с могущественными богами, создавшими небеса и воду, Солнце и людей, календарь и кукурузу (основной продукт питания народа) и все остальное.

Впечатление от захода Венеры в волны Тихого океана привело индейцев к созданию ее образа в виде пернатого змея, окруженного морскими улитками. Подобные идолы стояли во многих древних храмах.

Причина популярности Венеры среди других планет была связана, по-видимому, не только с ее блеском. Индейские астрономы установили следующее соотношение — 65 синодических периодов обращения Венеры (напомним, 584 дня) равны 104 солнечным годам (365 дней). Такой интервал продолжительностью 37 960 сут назывался гуегуелитцли (одна старость), и это соотношение употреблялось в ацтекском календаре для гаданий.

Пятое небо было предназначено для комет, шестое и седьмое — для дня и ночи, сменяющих друг друга, восьмое — для бурь, остальные, скорее всего, предназначались для каких-то богов.

Что касается календаря ацтеков, то он очень напоминает календарь майя. В особенном почете был ряд чисел 4, 13, 18, 20, 52. Год состоял из 18 мес по 20 дней (вейтенас) и пяти дополнительных, считающихся священными, дней (немонтемы). Неделя состояла из 13 дней, был известен и цикл в 52 года. Начало его связывали с положением Плеяд на небе и считали каждый такой цикл возобновлением жизни. В силу этого только в начале цикла предпринималось новое строительство, в частности появлялись новые этажи храмов-пирамид.

Любопытна картина возникновения мира в мифах индейцев. Творцом, конечно же, был бог, но вот создавался мир несколько раз.

Верховный бог Ометеотль имел четырех сыновей: белого, красного, синего и черного. Эти цвета связывали также с цветами четырех секторов света, и они же символизировали четыре элемента природы (огонь, вода, земля и воздух, как и в философии Эмпедокла в древней Греции). Но основное, с чем были связаны цвета, — четыре эпохи времени, через которые прошел существующий мир.

Свою многообразную программу деятельности Ометеотль передал сыновьям, которые дружной работой основали самый старый мир. Однако один из братьев возжелал возвыситься над остальными и превратился в Солнце, заселив при этом Землю сотворенными из пепла человеческими существами. Остальные братья рассердились и уничтожили созданный им свет, призвав на помощь дарителя мудрости Кетцалькоатля. Мир был уничтожен водой — «все исчезло, все унесено водами». Так завершилась первая эпоха или, как говорили сами древние индейцы, первое «солнце».

Вскоре второй брат, решив подняться над остальными, создал свой мир и заселил его гигантами. Этот мир был уничтожен земными и небесными чудовищами. Третий мир погиб от огненного дождя, а четвертый, в котором жили обезьяноподобные, смел ветер. После всего этого братья поняли, что надо действовать дружно. Они помирились и создали новое «солнце» с современными людьми.

Вначале была создана богиня Земли. Затем два брата превратились в змей, обвинили богиню и сильно стиснув, раскололи ее на две части. Из одной половины получилась поверхность Земли, из другой — небесный свод. После этого из различных «деталей» богини было создано все живое и все земные образования. Затем были сотворены Солнце, Луна и люди, а также все необходимое для их жизни (вспомним, что до этого была холодная и мрачная ночь). Однако, чтобы привести в движение небесные тела, потребовалось принести жертву, и только тогда наступила «эпоха движения».

Когда же был создан мир? Ответ на этот вопрос дают древние тольтекские и ацтекские памятники, в частности Камень Солнца, хранящийся в музее г. Мехико. Произошло это, если соотносить с нашим современным летосчислением, за

955 лет до новой эры, или за 2513 лет до даты 22 мая 1558 г., когда католические священники переписали на испанский язык так называемую «Легенду о Солнце». Столь длительный интервал времени делится на пять эпох: эпоха тигра или первого бога, длившаяся 676 лет (13×52); эпоха ветра — 364 года (7×52); эпоха дождя — 312 лет (6×52), отделенная от предыдущей одним циклом в 52 года; эпоха воды — 676 лет (13×52) и, наконец, эпоха движения, в которой мы живем.

Как уже было сказано выше, четыре главных бога ацтеков отождествлялись с четырьмя элементами природы — землей, водой, огнем и ветром. Когда господствовал тот или иной сын Ометеотля, олицетворяемое им Солнце имело «болезни», характерные для того или иного элемента. Но каждая эпоха была совершеннее предыдущей, и в последней была достигнута гармония соперничающих сил (напомним, что каждой из них отвечало и свое направление света). Однако и последняя эпоха не может быть вечной. Чтобы отсрочить неизбежное, — говорили ацтекские тламатини, — надо приносить жертвы Солнцу, причем той субстанцией, которая поддерживает жизнь людей, — кровью. Поэтому ацтеки, «народ Солнца», вели постоянные войны, а пленников приносили в жертву своему богу.

Завоевание Мексики испанцами положило конец варварским ритуалам, но в то же время привело к разрушению всей многовековой тольтеко-ацтекской культуры.

Знаете ли вы это об инках?

На американском континенте известны три центра древней культуры. Один из них располагался на территории современного Перу. В предыдущих главах уже говорилось об огромных рисунках на поверхности пустыни Наска, но этими рисунками, конечно, не исчерпываются достижения перуанских индейцев.

К сожалению, они не создали своей письменности, и об уровне их знаний теперь можно судить главным образом по записям испанских католических миссионеров. Остались также наскальные рисунки и археологические памятники.

Испанские конкистадоры под предводительством Писарро завладели этими землями в 30-е годы XVI столетия. В первой же половине XV в. все живущие здесь племена были покорены инками. Обнаруженные к настоящему времени керамические изделия свидетельствуют о том, что культура инков представляет собой ветвь более древней культуры индейцев наска. Одна

из промежуточных в этой цепи — так называемая культура Тиауанако, именуемая так по названию древних мегалитических памятников по берегу озера Титикака. Древний город располагался на высоте 3800 м над уровнем моря, и культура проживавших здесь индейцев достигла расцвета в 200—600 гг. н.э. Как и все народы Нового Света, они почитали бога Солнца. Среди развалин Тиауанако до сих пор сохранились «Ворота Солнца» — арка, пробитая в огромном каменном блоке, украшенном каменными фигурками.

В одной из испанских книг, написанных в XIX в., можно прочесть: «Они рассказывали, что творец обитал в Тиауанако и это место было его главной резиденцией... Многие каменные истуканы были когда-то живыми людьми, но он превратил их в камень за неподчинение. Они рассказывали, что когда-то повсюду была мрачная ночь и он, создав Солнце, Луну и звезды, повелел им прибыть на озеро Титикака и там вознестись на небо».

Творец в этом рассказе назывался Тикси Виракочу, что означает «Бог, которого нельзя понять». Тур Хейердал отмечает, что до инков бог-творец назывался Кон-Тики Виракочу. Помните знаменитого норвежского путешественника и его плот «Кон-Тики»?

Как все знают, слухам не стоит особенно доверять. Но иногда... Ходили слухи, что где-то в джунглях скрыто святилище Виракочу. Так или иначе, археолог Х. Бингхэм из Йельского университета (США) прислушался к ним и начал искать храм. Поиски заводили его все выше и выше в Андские горы на восточной границе Перу и Бразилии. И вот настал момент, когда на высоте 2400 м он вступил на террасы, заросшие травой, и увидел огромный храм. Так в начале нашего века было обнаружено святое место инков — Мачу-Пикчу. Для нас интересно то, что в стороне от центральной культовой площади было отдельное место с невысоким каменным столбом (он был высечен прямо из скалы). Это уже хорошо известный нам древний гномон, за тенью которого следили жрецы, и выше уже рассказывалось о том, какие величины он позволяет определять.

Жрецы древних инков назывались «орехонами». Они были хранителями календаря, сведения о котором у современных ученых пока весьма смутные. Известно только, что он содержал 12 месяцев, начинался в новолуние и в нем были выделены даты, важные с астрономической точки зрения. Напомним,

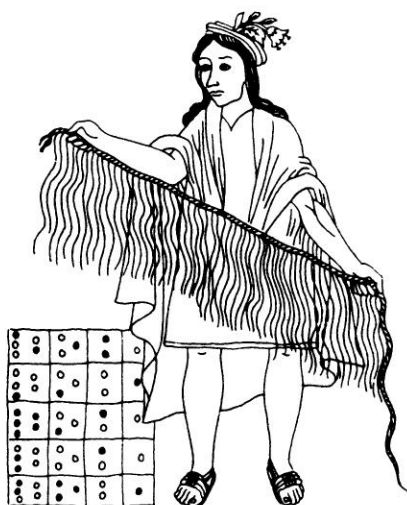


Рис. 50. Календарь и счеты с бахромой и узелками, использовавшиеся древними инками.

что Перу расположена южнее экватора и там самым длинным является день 22 декабря (зимнее солнцестояние). Гномон в Мачу-Пикчу не единственный оставшийся от древних инков. Не исключено, что большая высота этих мест над уровнем моря и высокая прозрачность воздуха позволяли ночью следить за тенью гномона от Луны.

Выше говорилось об отсутствии письменности у инков. Однако у них существовала система передачи сведений в виде так называемого узелкового письма (рис. 50). По-видимому, она использовалась и при вычислениях, которые были необходимы для создания календаря.

Там представил он землю, представил и небо
и море,
Солнце, в пути неистомное, полный серебря-
ный месяц,
Все прекрасные звезды, какими венчается небо:
Видны в их сонме Плеяды, Гиады и мощь
Ориона,
Арктос, сынами земными еще колесницей
зовомый;
Там он всегда обращается, вечно блюдет
Ориона,
И единый чуждается мыться в волнах Океана
*Гомер, «Илиада»**

ГЛАВА ОДИННАДЦАТАЯ НЕБЕСНЫЙ ЗООПАРК

Древние люди заселяют небо

Видели ли вы когда-нибудь карту звездного неба, которой пользовались в далеком прошлом? Она сильно отличается от современной, потому что на ней нарисовано множество фигур людей, животных и разных предметов, очертания которых сплетаются в одну невероятную смесь. Разобраться в них нам с вами трудно, но вот читаем: Гидра, Змея, Лев, Скорпион, Большая (и Малая) Медведица, Лира, Треугольник, Весы, Цетфей, Андромеда, Орион, Близнецы... Откуда же взялись все эти названия и, в частности, такой большой небесный «зоопарк»?

Звездное небо способно привлечь внимание даже не очень любознательного человека. И даже не задерживая на нем свой взгляд надолго, можно увидеть некоторые характерные, сразу запоминающиеся сочетания звезд, например семь звезд Большой Медведицы, яркие звезды Ориона и т. д. Как уже отмечалось, формирование созвездий происходило еще в незапамятные времена, на заре становления человеческой культуры. С течением столетий и очертания, и названия созвездий менялись. Конечно, каждый народ заселял небо в пределах своих познаний, например, у египтян не могло быть созвездия Медведя, так же как у казахов — созвездия Гиппопотама (рис. 51).

Древние греки позаимствовали многое в очертаниях и названиях созвездий у вавилонян, халдеев и египтян, но все это окутали утонченной поэзией своей мифологии. В их легендах

* Гомер. Илиада. — М.: Художественная литература, 1967.



Рис. 51. Рельеф из храма богини Хатор (г. Дендера), изображающий очертания древнеегипетских зодиакальных созвездий.

действуют Орион, Персей, Андромеда, Плеяды и другие сказочные персонажи, и только с одним созвездием связана исторически реальная личность — египетская царица, жившая в III в. до н.э., имя которой вошло в название созвездия Волосы Вероники.

Рассказ Те Ихс а те Панги

Первые сказания о происхождении людей, животных и всей окружающей природы создавались еще в глубокой древности.

Конечно, никакой научной истины в этих сказаниях не содержалось, но они представляли собой уже немалый шаг в развитии человека от первобытного состояния. Первоначальные представления усложнялись и разнообразились, что отражало, говоря современным языком, развитие со временем уровня абстрактного мышления.

Например, в мифе жителей Соломоновых о-вов повествуется о том, как праматерь-черепаха создала мир. Она сделала из своего панциря крючок, привязала к нему длинную веревку и забросила на дно безбрежного океана. В первый раз она подняла на поверхность сушу, во второй раз выудила манго и кокосовую пальму, а затем поймала различных животных. Вот так и появился мир меланезийцев — острова в океане вместе с их флорой и фауной.

Выше уже упоминался знаменитый плот «Кон-Тики». В первой половине 1947 г. шесть скандинавов под руководством Тура Хейердала достигли на этом плоту островной группы Туамоту в Тихом океане. Однажды утром плот, гонимый течением Гумбольдта и пассатными ветрами, налетел на коралловый риф атолла Рароия. Там члены экспедиции провели около месяца и подружились с островитянами. Спустя два года друг Хейердала швед Бенг Даниельсон вернулся на острова, чтобы изучить жизнь местного населения, его обычаи, нравы, верования.

Один из жителей, техунга (ученый) Те Ихо а те Панги помог Даниельсону разобраться в полинезийской мифологии. Он оставался к тому времени единственным островитянином, помнившим историю своего народа, и с удовольствием поделился знаниями с попаа (белым человеком).

«Вначале была Пустота — ни света, ни тьмы, ни моря, ни суши, ни неба, ни Солнца не существовало. Огромная, неподвижная и молчащая Пустота. Прошло бесконечное число столетий. Пустота начала расширяться, она кипела и росла, пока не превратилась в По — великую ночь без границ. Кругом был мрак — глубокий и непроницаемый. Но вмешались странные новые силы, и ночь превратилась в море, в глубине которого образовалось вещество. Вначале это был песок, но, по мере того как он поднимался вверх, он превращался в твердую почву. Так образовалась мать-Земля — Папа. Она разрослась и стала большой, а сверху нее появился Атеа, отец-небо.

Прошли еще столетия, и Папа родила двух сыновей — Тане и Тангароа. Они осмотрелись вокруг, но не увидели ни про-

странства, ни света. «Давайте отделим Атеа от Папа» — предложил один из братьев. Они попробовали, однако не смогли даже пошевелить Атеа. Вскоре родились братья Ру, и задуманное дело начало продвигаться. Атеа был отделен от Папа, братья Ру встали на плечи друг другу и мало-помалу подняли Атеа, поставив его как небосвод на Землей. В итоге получились три сферы: Рангипо (область под водой и землей), Рангимама (свет, в котором все живут сейчас) и Ранги-рева (небо над головой). Тангароа стал властелином моря, а Тане, закрепив на небе Солнце, Луну и звезды, стал их господином.

Так были созданы земля, небо и море. Появились рыбы, растения, животные, но не было людей. Тогда Тангароа сотворил Тики, нашего праотца. Тики не захотел жить один, и из горсти песка Тангароа создал для него женщину, названную Хина-аху-оне (Хина, сделанная из песка). От Тики и Хины произошли другие люди, и так появлялись поколение за поколением. Наконец родился Мауи, который превзошел всех своих прадедов. Он обратил внимание, что дни слишком короткие, и набросил на Солнце лассо. Только когда светило пообещало двигаться медленнее, Мауи отпустил его. Затем он создал первую собаку и дал людям огонь. Но самый большой его подвиг состоял в том, что Мауи из глубины моря большим крючком извлек Рароя и остальные о-ва Туамоту. На этом Мауи закончил сотворение света...»*.

Рассматривая здесь мифологию полинезийцев (сходные черты имеют легенды жителей Маркизских о-вов и Новой Зеландии), отметим следующую ее особенность — мир здесь постепенно развивается и усложняется, возникнув из первоначальной пустоты. Кроме того, заметно некоторое сходство с мифами древних греков, о которых рассказывается ниже.

Гесиод и его поэма «Теогония»

В начале начал существовал лишь вечный, безграничный и темный Хаос — таковы первые строки поэмы «Теогония» древнегреческого поэта Гесиода. Все возникло из Хаоса — и Земля, любвеобильная, могучая, все рождающая богиня Гейя, и Эреб, вечный мрак преисподней, и темная ночь, Нюкта.

* Б. Даниелсон, Рароя-щастливият остров. Варна: Георги Бакалов, с. 86—87, 1971.

Тьма покрывала Землю, пока Ночь и Мрак не дали миру свет — Эфир и радостный день — Гемера.

Благодатная Земля породила беспредельное голубое Небо — Урана, высокие Горы и вечно шумящее Море. Уран стал властелином мира, взял в жены Гею (Землю), и она родила огромных сторуких Великанов, обладающих чудовищной силой, и одноглазых Циклопов. Не понравились дети-великаны Урану, и он заключил их в недра матери-Земли. Родила Земля также дочерей и сыновей — могучих и грозных Титанов. Одни из них носились в земных бурях. Другие радовали всех живущих солнечными, лунными и звездными лучами, третьи правили морями, реками и озерами.

Среди них были титан Океан и его жена Тефида. Воды Океана, подобно безбрежной реке, обтекали всю Землю. Титан Гиперион и небесная Тейя дали миру детей: Солнце — Гелиоса, Луну — Селену и розовоперсую Зарю — Эос (Аврору). Сыном титана гор Крия был Астрей. От Астрея и Эос произошли все звезды и все ветры (северный, южный, восточный и западный). Мятежным и непримиримым был титан Япет, такими же стали и его дети — провидец Прометей, могучий Атлант, богини судьбы Мойры. Были среди титанов также все помнящая богиня памяти Мнемосина, справедливая Фемида, блистательная Феба.

Ночь, по небу медленно движется колесница богини Ньюкты, непроглядной темнотой покрыта Земля. Вокруг колесницы толпятся звезды. Но вот на востоке появляется Луна — Селена, колесницу которой тянет пара сильных быков. Свет Луны холоден и печален. Пройдя по небесному своду, спускается она в пещеру горы Латма, где лежит погруженный в вечный сон ее любимый Эндимион. Селена осыпает его ласками, но ничто не может разбудить Эндимиона. Вот почему так печальна Селена и так холоден свет, который она льет ночами на землю.

Но вот снова светлеет восток. Розовоперсая заря Эос раскрывает ворота, из которых выезжает лучезарный бог Гелиос — Солнце. Четыре крылатых коня вихрем несут его по небесному своду. С лучами Гелиоса просыпается земля; бог дает свет, тепло и жизнь всему находящемуся на ней. Завершив свой дневной путь, бог Солнца спускается к водам Океана, где его ждет золотой челн. Он плывет в нем к востоку в свой дворец, где отдыхает ночью, чтобы на следующий день снова взойти на небеса.

Великан Атлант и сестры Плеяды

Жители Древней Греции оставили нам в наследство не только миф о создании мира, но также и множество красивых легенд о созвездиях. Их фантазия заставила Атланта держать небесный свод, красавицу Каллисто превратила в Большую Медведицу, перенесла на небо сестер Плеяд и косы египетской царицы.

Астрономы называют Плеядами одно из наиболее известных и красивых звездных скоплений. Невооруженным глазом в группе можно различить семь звезд. В болгарском народе созвездие называют Наседкой с цыплятами, где, естественно, Наседка — самая яркая звезда. Эту группу у нас называют также Власами или Стожарами, причем последнее наименование распространено и в некоторых районах СССР. Астрономическое же название Плеяды идет от греческого слова «плейас» — множество и связано со следующим мифом.

Супруга громовержца Зевса прекрасная Гера узнала однажды, что ее муж очень нравится дочерям титана Атланта — звездным девушкам Плеядам. У одной из них, которую звали Майей, родился от Зевса сын, названный Гермесом. Гера послала тысячеглазого титана Аргуса к Атланту с сообщением об этом, заранее зная, что тот не простит Зевсу подобное поведение. Грядет страшная битва, в результате которой сама она в любом случае только выиграет. Если Зевс будет побежден, то она станет главной богиней Олимпа, если же он победит, то боги увидят еще одну битву, доказывающую могущество Зевса.

Атлант собрал титанов — своих братьев и их детей — и отправился к Олимпу. А там его уже ждал Зевс с острыми огненными молниями — ужасным оружием, выкованным Гефестом. Он начал метать их в приближающихся титанов. Ему помогал и сын Аполлон, пуская страшные стрелы и сражая одного за другим сыновей Атланта. Атланта постигла неудача — глубокие раны покрыли его тело, и лишь наступление ночи прекратило битву и спасло титана от гибели. Обгоревший он добрался до бескрайнего Океана, окружающего землю со всех сторон. Воды Океана отделяли мир мертвых от мира живых, и когда Атлант упал без сил на алый песок, на него навалились тени непогребенных людей, скитающиеся в ночи. Они капля за каплей пили его кровь, надеясь вернуть себе память и отыскать затем путь в царство мертвых.

Прошла ночь, но тело титана было безжизненным. Вышли из глубин Океана его дочери, Океаниды, и запели песни, зная, что таким образом можно вылечить и самую тяжелую болезнь, но Атлант не шевелился.

Поднялся из волн и сам Океан, позвал: «Встань, Атлант!»

Однако титан оставался безгласным. Наконец появился мальчик, потрогал израненное тело и сказал: «Атлант, слушай меня внимательно. Меня зовут Гермес, и я сын твоей дочери Майи. Поднимись, я хочу поиграть с тобой, знаешь, что я придумал! Подними небо на своих плечах, и тогда Зевс и другие боги с Олимпа сойдут на Землю. Моя мать Майя сказала, что на Земле нет никого сильнее тебя.

Не догадался Атлант, что это сам Зевс отправил к нему хитрого Гермеса. Встал он, подхватил небо и медленно вознес его на свои плечи. При этом его руки срослись с небом, ноги утонули в песке, а все тело окаменело.

Засмеялся Гермес: «Эй, титан, кто же сильнее — ты или Зевс? Оставайся теперь прикованным к небу и земле, держи небесный свод вместе со своим братом Прометеем — он на востоке, а ты на западе».

Атлант лишь вздохнул в ответ. Словно пушинку отнесло сына Зевса, выдул из него Атлант гордость, стремление к правде и огонь титанов. Поэтому-то Гермес всегда лжив и хитер, а помыслы его даже хуже, чем у богини Кривды. Навечно стал он слугою и посыльным богов.

Атлант стоял неподвижно над черными водами океана, а мысли его были обращены к дочерям — звездным девушкам Плеядам. Всего их было семь: Альциона, Электра, Тайгета, Келена, Майя, Астеропа и Меропа, и их красоту можно сравнить лишь с красотой богинь Олимпа. Они беспечно играли в цветущих лугах своей родины Аркадии с оленем богини охоты Артемиды и не догадывались, какую участь готовит им Зевс. Не подозревал об этом и Атлант.

Однажды девушек увидел великан Орион — звездный охотник. Они побежали, а Орион со своим огромным медным копьем бросился вслед. Быстро, как искры, неслись Плеяды, пересекая зеленые луга Аркадии, синее море, знойные пески пустыни и приблизились к высокой горе, верхушка которой была окутана облаками. Вдруг они увидели, что это не кто-нибудь, а их отец титан Атлант, стоящий, твердо упираясь ногами в землю. Плеяды превратились в голубей и спрятались на груди отца. Появился Орион и замахнулся копьем, но не успел бро-

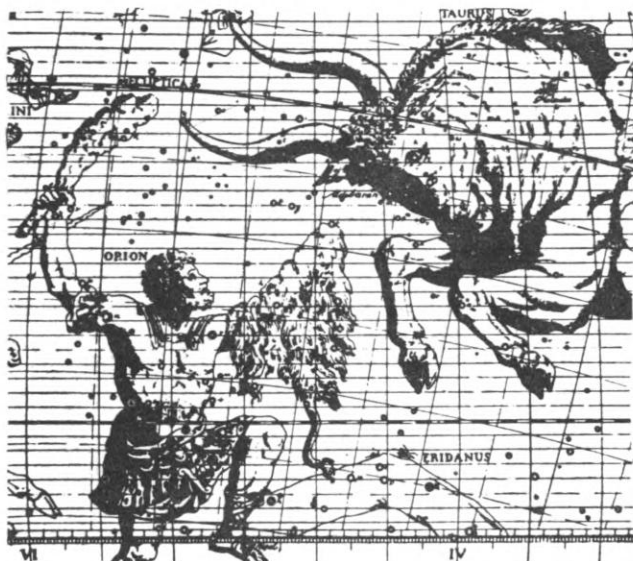


Рис. 52. Созвездия Ориона и Тельца на старинной звездной карте.

силь его, как раздался громopodobный голос каменного гиганта: «Почему преследуешь моих дочерей, истребитель зверей? Прочь отсюда, иначе я обрушу на тебя небо!»

Орион затрепетал, узнав титана-небодержателя. Его вместе с копьем понесло в синее небо, а следом бросились и Плеяды. Зевс превратил Ориона и Плеяд в две красивые звездные группы, которыми мы и теперь любимся зимними ночами (рис. 52).

В Болгарии созвездие Ориона называется Ралица. В трех его ярких звездах (пояс Ориона) и трех более слабых (около правой ноги охотника на старинных звездных картах) болгары усматривают очертания сохи (рало), а расположенную правее яркую звезду Сириус принимают за пахаря. Но Сириус принадлежит созвездию Большого Пса (это одна из собак охотника). Созвездие Малого Пса (другая собака охотника) находится чуть выше созвездия Единорога. В Болгарии самую яркую звезду Малого Пса, называемую Проционом, представляют учеником пахаря.

В нашем народе Сириус часто называют также Лжекерваном («керван» по-болгарски означает «караван»), что связано со следующим поверьем о заблудившемся караванщике. Проснувшись перед рассветом ранней осенью, он увидел на востоке яркую звезду и, приняв ее за Венеру (Утреннюю планету), отправил караван в путь. Но до рассвета было еще далеко, поскольку звезда на самом деле оказалась Сириусом. В результате караван заблудился и потонул в глухих болотах.

Лебедь-девица Леда и братья Кастор и Полидевк*

Красиво летнее звездное небо. Высоко над годовой расправил крылья гигантский Лебедь, недалеко сияет белая Вега из созвездия Лиры. В туманной полосе Млечного Пути расположен Орел, согласно легенде отправленный Зевсом клевать печень титана Прометея, укравшего для людей небесный огонь.

А вот еще одна красивая легенда древних греков о созвездиях. Жила в Спарте рядом с рекой девица-лебедь Леда, у которой вместо рук были крылья. Она то плавала в воде как лебедь, а то, выходя на берег, становилась девушкой.

Однажды к Леде прилетел другой лебедь с блестящими белыми крыльями. Взмахнул он ими и превратился в прекрасного юношу. Изумилась девица-лебедь, узнав в красавце бога Аполлона.

Прошло время. Однажды титан Левкип, который жил в этих местах и пас табун белых коней, нашел у ручья огромное серебряное лебединое яйцо. Левкип отнес его к ограде своего табуна, а вернувшись вечером, увидел две половинки скорлупы. В них лежали две маленькие девочки, которых кормила белая кобылица. Одна из них была прекрасна, как улыбка раннего утра, а другая — как лунное сияние. Титан приютил девочек, и они стали его дочерьми.

Красивыми, но странными были сестры Левкипиды — Фойба и Гилайра. Взмахнув три раза своими руками, как крыльями, они улетали в небо, как два белых лебедя, а вернувшись на землю, превращались в двух белых кобылок. Левкип понял, что в девочках течет божественная кровь титанов.

В тот день, когда титан Левкип нашел яйцо, девица-лебедь Леда исчезла. Тиндарей, брат Левкипа, отправился на поиски,

* На латинском — Поллукс.

но вместо красавицы нашел в горной чаше второе яйцо, крупнее и еще красивее. Из него вышли двое юношей небывалой красоты, которых Тиндарей нарек Кастором и Полидевком. По свету разнеслась молва, что это сыновья Зевса. А куда же исчезла Леда? В своей легенде древние греки перенесли ее на небо, и там же оказались два брата, поэтому кроме созвездия Лебеда на небе есть еще созвездие Близнецов с яркими звездами Кастор и Поллукс (Полидевк).

Существует и другой вариант легенды, связанной с созвездием Лебеда. Однажды Леда купалась в реке Эврот, и к ней прилетел сам Зевс, превратившийся в лебедя. От Зевса у Леды родились двое детей — Полидевк, получивший от отца бессмертие, и Елена. Сама же Леда была женой царя Спарты Тиндарея, и от него родились тоже двое детей — дочь Клитемнестра и сын Кастор. Согласно этому варианту легенды, созвездие Лебеда представляет самого Зевса, стремящегося к Леде.

Как красавица Каллисто превратилась в созвездие Большой Медведицы

Каллисто, дочь царя Ликаона, была известна не только своей красотой, но и высокомерием. Она считала, что по красоте с ней не сравнятся даже богини Олимпа. Прослышав про тщеславие царской дочери, богиня Гера решила поставить ее на место. Она превратила Каллисто в медведицу, а как раз в это время возвращался с охоты ее сын Аркас. Увидев во дворе огромного зверя, он вскинул свое копьё и чуть было не совершил страшное преступление, но тут вмешался Зевс. Владыка богов схватил медведицу за хвост и забросил ее на небо, а поскольку зверь был тяжелый, хвост при этом вытянулся и стал значительно длиннее хвоста обыкновенного медведя. Так оказалась красавица Каллисто не небе и привлекает теперь взоры людей. Вскоре там оказался и Аркас, которого Зевс превратил в желтую звезду Арктур (в переводе с древнегреческого — «сторож») в созвездии Волопаса, чтобы он охранял свою мать.

Есть и другая легенда, связанная с Каллисто и созвездием Большой Медведицы. По этой легенде Каллисто — служанка богини красоты и любви Афродиты — Анадиомены, рожденной из морской пены, — понравилась любвеобильному Зевсу, но Афродита запретила ей показываться на глаза богу. Однако

предводитель богов Олимпа превратил Каллисто в медведицу и поместил на небо, чтобы она всегда была рядом. Туда же была перенесена и собака красавицы Каллисто, превращенная в Малую Медведицу.

Любопытно, что, хотя в очертаниях Большой Медведицы трудно распознать какое-либо животное, у многих народов древности это созвездие связывалось именно с медведицей. Если соединить семь самых ярких звезд, то скорее получится нечто похожее на большой ковш или повозку. Для болгар это действительно Повозка, а соответствующая легенда у нашего народа связана не с богами и титанами, а с повседневной жизнью.

Молодой человек отправился в лес за дровами. Приехав туда, он распряг волов и пустил их пастись. Пока он работал, появилась медведица и съела одного вола, однако молодой человек, не испугавшись, схватил медведицу и впряг ее в повозку. Медведица, не желая оставаться в неволе, сильно тянула повозку и дергала ее во все стороны, отчего повозка, хотя и уцелела, сильно покривилась, как и видим мы ее теперь на небе.

Малая Медведица по очертаниям похожа на Большую Медведицу — вот почему болгары называли ее Маленькой повозкой. При этом одна небесная повозка стоит правильно, а другая перевернута.

Венец Ариадны

Критский царь Минос наложил страшную дань на Афины за то, что там убили его сына. Каждые девять лет афиняне должны были присылать ему семь юношей и семь девушек, которых отправляли в критский лабиринт, где их пожирало ужасное чудовище с туловищем человека и головой быка — Минотавр. Известие об этом потрясло героя Тесея, сына бога морей Посейдона, когда он вернулся на родину после одного из своих подвигов.

И вот, когда афиняне приготовили очередную дань, Тесей отправился на Крит вместе с юношами и девушками. Своей красотой и великолепным телосложением Тесей привлек внимание дочери грозного царя Миноса — Ариадны. Тогда Афродита, покровительница Тесея, вызвала у девушки сильную любовь к Тесею.

Пренебрежительное отношение царя Крита к афинским

юношам и девушкам оскорбило Тесея, и он сказал: «Ты гордишься своим происхождением от богов, но ведь и я сын Посейдона, бога морей». В ответ на гордые слова юноши царь Минос усмехнулся: «Докажи мне это, принеси перстень со дна морского» и бросил в море золотое кольцо. Однако это не смутило Тесея, и он кинулся в море, призвав на помощь своего отца. Когда герой скрылся в волнах, люди затрепетали, испугалась Ариадна. Но они не видели, как морской бог Тритон подхватил Тесея и в мгновение ока отнес к отцу во дворец. Радостно приветствовав сына, Посейдон отдал ему кольцо Миноса, а жена бога Амфитрита возложила на голову юноши золотой венок, украшенный жемчугом. После этого Тритон снова подхватил героя и вынес к берегу на то место, где он бросился в море. Там и появился Тесей с золотым кольцом в руке и с венком на голове.

Минос посмотрел на юношу с большим уважением, а сердце Ариадны еще больше забилося от любви. Она решила помочь Тесею в битве с Минотавром и тайно дала ему острый меч и клубок нити. Лабиринт был настолько огромным и запутанным, что вошедший туда никогда не возвращался обратно. Однако Тесей привязал конец нити у входа и пошел по бесконечным коридорам, разматывая клубок. Когда он нашел ужасного Минотавра, началась битва не на жизнь, а на смерть. Огромная сила и острый меч помогли сыну Посейдона, и он победил. По нити Тесей вернулся из лабиринта, у входа в который его встретили спасенные афинские юноши и девушки и Ариадна. Они забросали героя цветами, а Тесей, чтобы отплатить Ариадне за добро, возложил на ее голову венок Амфитриты. Чудесный венок попал затем на небо как созвездие Северной Короны, расположенное рядом с Волопасом.

По другому варианту легенды Тесей оставил золотой венок себе, а Ариадну взял с собой на корабль, отплывающий в Афины. Однако боги предупредили его во сне, что девушка предназначена в жены богу Дионису, и поэтому Тесей оставил Ариадну спящей на пустынном острове Наксос. Там она стала женой Диониса и жрицей, а в качестве свадебного подарка получила венец, который и стал созвездием Северной Короны.

В наших краях это созвездие носит иные, более земные названия, например «Софра» (низкий круглый столик) или «Тепсия» (круглый медный противень) и «Паничка» (глиняная миска).

Легенда о прекрасной Андромеде

Конец лета... Созвездия Лебедя, Лиры и Орла клонятся к западу, а Кассиопея, Персей, Андромеда, Пегас и Кит приближаются к кульминации. Красиво выглядят на небе эти созвездия. В далекие от нас времена древние греки вплели их в одну прекрасную легенду. Вот она.

Кассиопея, жена царя Цефея, очень гордилась красотой своей дочери, прекрасной Андромеды. Она считала ее даже более красивой, чем нереиды, дочери бога морей Посейдона. Те пожаловались своему отцу, и тогда Посейдон послал во владения Цефея чудовище Кита.

Над людьми нависла тяжкая беда. Прожорливое чудовище поглощало и людей, и животных, опустошая прибрежные земли царства Цефея. Тогда царь спросил совета у оракула Зевса Аммона, и тот предсказал, что кара Посейдона прекратится, если принести в жертву царскую дочь Андромеду.

И вот прекрасную девушку приковали к скале у моря. Трепеща от ужаса, она стала ждать появления страшного чудовища. Дождем лились слезы Андромеды на песок, и ветер развевал ее длинные волосы.

В это время из далеких краев, где заходит Солнце, на родину возвращался Персей, сын Зевса и Данаи, совершивший один из своих подвигов. Царь Полидект отправил его убить горгону Медузу и принести ее голову. Не только людям, но и богам было трудно достичь страны, где жили горгоны. Вид их был столь ужасен, что всякий от одного взгляда на горгону обращался в камень. Тело ее было покрыто чешуей, крепкой как сталь, на руках торчали огромные стальные когти, глаза горели яростью, а на голове вместо волос извивались ядовитые змеи.

Боги решили помочь Персею в предстоящей тяжелой борьбе. Мудрая Афина Паллада подарила ему медный щит, отражающий как зеркало, а Гермес дал свой острый меч, способный разрубить стальную чешую Медузы.

Персей вышел в дорогу, но никто не знал, где живут горгоны и как туда попасть. Только три сестры — три старые граии — Перфери, Энио и Дейно знали этот путь. Но как вырвать у них тайну? Тут Персей пошел на маленькую хитрость. Граии имели на троих лишь один зуб и один глаз, причем когда две сестры спали, третья охраняла общее богатство. Персей уличил момент и выхватил глаз, когда сестры передавали его друг

другу. Оставшись слепыми и беспомощными, граи запричитали от страха и пообещали похитителю все, что он пожелает. Персей попросил указать ему дорогу к горгонам, а также подарить крылатые сандалии, волшебную торбу и шапку-невидимку властителя подземелья Аида (по другому варианту легенды эти подарки Персей получил от морских нимф).

Надев сандалии и шапку и перекинув через плечо сумку, Персей как стрела полетел в страну горгон. Вот в синем море показался остров. На одной из скал высоко над морем спали три страшных железных чудовища — горгоны. Только одна из них — Медуза — была смертной, а ее сестер Стейно и Эвриалу убить было невозможно. Тут вновь вмешались боги, и Гермес, их быстроногий посланник, указал на Медузу. Персей бросился к горгоне, как орел с небес бросается на жертву. Чтобы не умереть, взглянув на горгону, Персей смотрел на ее отражение, используя щит мудрой Афины Паллады как зеркало. Он отрубил голову Медузе и, спрятав ее в свою торбу, взмыл в воздух и понесся в своей шапке-невидимке. Из тела мертвой Медузы в небо взлетели крылатый конь Пегас и великан Хрисаор. Когда сестры-горгоны проснулись, Персей бесследно исчез. Он полетел обратно к царю Полидекту с добытой головой Медузы, и когда на песок капала ее кровь, из капель рождались ядовитые змеи.

И вот герой, достигнув царства Цефея, увидел на скале прекрасную девушку, прикованную цепями. Ее можно было принять за белую мраморную статую, если бы не развевающиеся косы и капающие слезы. Когда Андромеда рассказала Персею, почему ее оставили на скале, в груди героя загорелась пламенная любовь, и он решил спасти девушку и жениться на ней.

Тут из морских глубин показалось чудовище Кит. Персей взлетел, ринулся на Кита и убил его. После этого Цефей и Кассиопея дали согласие на брак, и завершилось все свадебным пиром.

Всех персонажей этой легенды древние греки поместили на небо. Не забыли и Медузу — голова горгоны обозначена переменной звездой β Персея.

Волосы Вероники

Многие названия созвездий связаны с причудливыми мифами древних греков. Помните ли вы историю Орфея и Эвридики? Волшебный певец вернулся из царства мертвых без

любимой жены и оплакивал боль утраты своей чудесной лирой. Вакханки бога Диониса убили Орфея за то, что он не обращал на них никакого внимания. И вот теперь его лира сияет как созвездие рядом с Лебедем, и в этом созвездии находится самая яркая звезда северного неба — Вега.

Среди болгар созвездие Лебедя называют еще Большим Крестом, а расположенное неподалеку созвездие Дельфина известно как Малый Крест.

Вслед за Персеем на востоке появляется Возничий. С ним также связана древнегреческая легенда. У царя Эномая, сына бога войны Ареса, была дочь Гипподамия. Царь решил выдать ее замуж только за того, кто победит его в состязаниях на колеснице. Это смог сделать лишь четырнадцатый претендент на руку и сердце красавицы, и то путем обмана, подговорив царского возничего Миртила не вставлять чеку в ось колесницы. Во время бешеного бега колесница Эномая перевернулась, и при падении жестокий царь разбился насмерть.

На небе можно встретить и героя многих мифов Геракла (у римлян Геркулес), и немейского Льва (Немеи — город в Древней Греции), которого победил герой. Есть там стоголавая Гидра, Рак (его Гера послала ухватить героя за ноги), страшный Скорпион, Стрелец и Центавр.

Названия созвездий, которыми мы теперь пользуемся (за исключением ряда созвездий южного неба), были предложены в III в. до н.э. последователями так называемой Александрийской школы по мотивам тех или иных легенд. Это касается и известных еще вавилонским астрономам зодиакальных созвездий, названия которых также были вплетены в мифологические сюжеты. Так, Овен связывался с золоторунным бараном, который перенес на себе Фрикса и Геллу и был затем принесен в жертву Зевсу; Телец — это бык, унесший прекрасную Европу; Близнецы — это братья Кастор и Полидевк (Поллукс): Рак фигурирует в легенде о Гидре, жившей в болоте около г. Лерна, а Дева — это богиня справедливости Дике (Астрея), дочь Зевса и богини правосудия Фемиды. Когда нравственность людей после Золотого века упала, она покинула их и засияла на небе.

Про Млечный Путь в древнегреческих мифах говорится следующее. Когда Атлант поднял небо на своих плечах, боги, чтобы легче преодолеть расстояние от небес до Земли, создали Млечный Путь. Согласно другой легенде, Млечный Путь — это материнское молоко богини Геры.

В болгарском народе Млечный Путь называют Кумова слама (солома кума), исходя из следующего поверья. Один селянин обворовал своего кума, но украденная им солома рассыпалась по дороге и стала светиться, указывая путь вора. Дело в том, что такой поступок считался большим преступлением среди народа, поскольку кум был по обычаям вторым отцом и очень почитался.

Есть на небе, однако, одно созвездие, не связанное с древнегреческими легендами. Называется оно Волосы Вероники.

Вероника (оригинальное имя Береника) была дочерью египетского фараона Птолемея и при этом женой своего брата Птолемея Эвергета (таковы обычаи того времени — брак фараона был возможен только с равными ему по рангу, что заставляло жениться даже на сестрах). Сразу после свадьбы молодой Птолемей ушел в поход против сирийского царя Селевка, и жена осталась в одиночестве. Страдая от тревоги за судьбу мужа, Вероника дала клятву перед алтарем богини Арсинои принести в жертву свои косы, если Птолемей вернется живым и невредимым.

Прошло время. И вот однажды прискакал гонец и сообщил о победном возвращении Птолемея Эвергета в Александрию. Счастливая Вероника тотчас исполнила свою клятву, но когда молодой фараон увидел свою остриженную жену, он не приятно удивлен. Однако, узнав причины поступка, он, разстроганный верностью жены, разумеется, простил ее.

Молодые супруги пришли к алтарю богини Арсинои, но не нашли там женских волос. Их украл кто-то из жрецов храма. Птолемей страшно разгневался и пообещал обезглавить всех жрецов, если к утру косы не будут найдены.

Едва Птолемей и Вероника успели вернуться в свои покои, как там появился Канон Самосский, астроном, чья слава ученого была известна всем в Александрии. Он сообщил, что произошло чудо — на небе образовалось новое созвездие. Астроном указал на место между созвездиями Волопаса, Большой Медведицы и Льва, где группу слабых звезд при некоторой доле воображения можно было принять за очертание женских кос. Ученый клялся, что накануне здесь была пустота, и молодые супруги поверили ему. Тогда Канон Самосский нанес новое созвездие на Александрийский небесный глобус, и таким образом впервые было увековечено имя живущего на Земле человека.

Очертания созвездий и их названия, унаследованные от древних греков, существовали долгое время. Более того, средневековые астрономы украсили звездные карты сложными рисунками, и пользоваться такими картами становилось все труднее.

В 1603 г. астроном Байер решил навести порядок в «небесном зоопарке». Он провел точные границы созвездий и обозначил звезды в каждой группе буквами греческого алфавита так, чтобы буква α соответствовала самой яркой звезде в созвездии, β — более слабой и т. д. Когда исчерпаны возможности алфавита, астрономы в обозначениях переходят к цифрам.

Так что же такое созвездие? Красивый рисунок, сохранившийся от древних времен, геометрическая фигура, полученная простым соединением ярких звезд, или сами звезды, обозначенные буквами и цифрами? С точки зрения профессионального астронома, это определенный участок небесной сферы, т. е. к созвездию относятся все космические объекты на данном участке — как видимые простым глазом, так и наблюдаемые лишь с помощью крупных телескопов. Современные границы созвездий (их сейчас 88) были утверждены в 1922 г. на первом конгрессе Международного астрономического союза (МАС). Так, образно говоря, «небесный зоопарк» был усмирен, но названия созвездий, данные в глубокой древности, и теперь волнуют наше воображение.

«Небо не создано и не может исчезнуть, как думают некоторые философы. Оно вечно, без начала и конца, кроме того, оно не знает усталости, так как нет независимых от него сил, которые заставили бы его двигаться в несвойственном ему направлении.»

Аристотель. О Небе [38].

ГЛАВА ДВЕНАДЦАТАЯ

ХАОС ПРЕВРАЩАЕТСЯ В КОСМОС*

Путешествие мореплавателей фараона Нехо вокруг Африки

Культурным центром древнего мира во 2-м — 1-м тысячелетиях до н.э. было Восточное Средиземноморье. Корабли финикийцев, греков, жителей Крита пересекали море в разных направлениях, способствуя не только оживленной торговле, но и распространению знаний Вавилона и Египта среди других народов. Вклад финикийцев в общечеловеческую культуру не столь велик по объему, сколь огромен по своему значению. В XIII в. до н.э. они создали алфавит из 22 знаков, используя некоторые элементы письменности вавилонян и египтян. Можно сказать, что письменность взяла начало в Древней Финикии, поскольку их алфавит был унаследован древними греками, а затем вошел в латинскую письменность и в кириллицу, т. е. стал основой алфавитов многих современных народов.

Появление финикийского алфавита стало настоящей культурной революцией в древнем мире. Упрощение письма (несколько букв, обозначающих какой-либо предмет, написать проще, чем нарисовать сложный иероглиф или клинописный знак, соответствующий тому же предмету) облегчило и распространение культурных сведений.

Еще в конце 2-го тысячелетия до н.э. колонии финикийцев распространились до Геркулесовых столбов. Торговые интересы вывели этот предприимчивый народ в начале XIII в. до н.э. за берега Средиземного моря. Были основаны колонии на африканском Атлантическом побережье; например, согласно одной из древних легенд, жители г. Тир основали 300 финикийских поселений на расстоянии в 30 дней плавания по морю. Среди развалин Карфагена, одной из бывших финикийских ко-

* Хаос — беспорядок, Космос — порядок.

лоний на африканском берегу (теперь это территория Туниса), археологи обнаружили описание одного из интересных морских путешествий древности. Финикиец Ганон в V в. до н.э., командуя целой эскадрой кораблей, достиг реки Сенегал в Африке. В описании сохранились сведения о том, что видели отважные мореходы во время своего плавания.

Еще более впечатляющим было плавание финикийцев вокруг Африки, которое они совершили примерно в 600 г. до н.э. по повелению египетского фараона Нехо II. Об этом выдающемся событии древности писал отец истории Геродот (484—425 гг. до н.э.), который считал фараона Нехо II первым доказавшим, что Ливия окружена водой со всех сторон, за исключением части, граничащей с Азией. Здесь надо напомнить, что древние греки называли Ливией весь континент, лежащий к югу от Средиземного моря. Произошло это событие следующим образом. Фараон Нехо приостановил прокладку канала от Нила до Арабского залива, приказав при этом финикийцам отплыть из Красного моря и вернуться обратно в Египет через Геркулесовы столбы и Северное море (так египтяне называли Средиземное море). Финикийцы плыли вначале Эритрейским морем (Индийский океан), потом вошли в Южное море и с наступлением осени высадились на берег Ливии. Они засеяли землю зерном и дождались урожая, после чего снова двинулись в путь. Через два с лишним года через Геркулесовы столбы путешественники вернулись в Египет. Приказ фараона был выполнен, а сами мореходы привезли с собой любопытные впечатления о движении Солнца по небу. Во время плавания берег у них был всегда с правой стороны, но вначале они шли на юг — и Солнце восходило с левой руки и заходило с правой. Когда они огибали южную часть континента, Солнце вставало у них за спиной и заходило впереди, а затем во время пути на север светило восходило уже с правой стороны, а заходило с левой.

Однако это было еще не все. Финикийцы хорошо знали картину звездного неба, что в мореплавании необходимо для ориентации ночью. Во время своего путешествия они увидели, что ряд известных им созвездий опустился за северный горизонт и одновременно на небе появились неизвестные им звездные конфигурации. В конце путешествия моряки снова увидели знакомую им картину неба. Ответ на эти загадки в то время не был получен, но культурное наследие финикийцев, и в частнос-

ти, сведения об их путешествиях, перешло к древним грекам и послужило для дальнейшего развития науки.

Как Земля стала шаром

Примерно за столетие до того, как войска персидских царей положили конец существованию Древних Вавилона и Египта, на территории современной Греции заканчивалась эпоха родового строя (в исторической науке известная как Гомерово эпоха). Природа щедро наградила эти края, окруженные с трех сторон теплыми водами моря. Зима там не очень холодная, а лето не очень жаркое. В Эгейском море разбросаны десятки островов, поэтому у древних греческих мореплавателей перед глазами всегда была земля. Цепочка островов являлась для них как бы мостом между родиной и Малой Азией. Добавим щедрое солнце и голубизну бескрайнего неба... Однако существовали и неблагоприятные факторы. Греция — это горная страна, и плодородных долин было недостаточно для пропитания населения.

В то время когда огромные рабовладельческие державы Востока уже сходили с мировой арены, в десятках мест на территории Греции и на островах возникли отдельные города-государства, называемые полисами. Жизнь в них забила ключом. Их свободолюбивому населению приходилось бороться с природой за кусок хлеба, но ограниченные возможности развития земледелия заставляли искать и другие способы пропитания. Развивались ремесла, а деревянные корабли мореходов достигали далеких Финикии и Египта и даже Атлантического океана у Геркулесовых столбов. Тут и там в прибрежных районах возникали греческие колонии, нередко в соперничестве с финикийцами. Впрочем, и в полисах свободные граждане вели суровую борьбу с родовой аристократией.

В эпоху расцвета полисов главными силами, участвовавшими в производстве, были свободные граждане и рабы. При этом свободные люди занимались ремеслами, торговлей и мореплаванием, что стимулировало интеллектуальное развитие. Надежная ориентация в море, прибыльная торговля, организация производства товаров — все эти занятия свободных граждан древней Эллады стали важной предпосылкой возникновения и успешного становления древнегреческой науки. Вспомним, что в древних восточных государствах наука имела кастовый характер, т.е. находилась в руках жрецов (здесь некоторое

исключение составляет Китай). Ею занимался ограниченный круг людей, и часто научные сведения передавались только от отца к сыну, будучи окружены мистикой и тайнами и недоступны простому народу.

Наука во времена египтян и халдеев была к тому же чисто созерцательной, в ней не ставилось никаких опытов для проникновения в сущность явлений. То, что солнечные затмения происходят в новолуние, а лунные — в полнолуние, было известно в Вавилоне, но никто из жрецов-астрономов, стоящих на вершинах зиккуратов, не задумывался над причиной именно такого хода событий.

Ученые Древней Эллады располагали оставшимся от астрономов Древнего Египта и Двуречья наблюдательным материалом, что позволяло им ставить вопросы о причинах тех или иных явлений. Страна прославилась целым рядом выдающихся мыслителей, вошедших в историю науки. Начиналось все с простых и порой наивных объяснений, однако со временем такие философы, как Аристарх Самосский, Гиппарх, Эратосфен и Архимед, открыли некоторые закономерности, имеющие непреходящую ценность.

Первым видным представителем древнеэллинской науки был Фалес (625—547 гг. до н.э.) из города Милета. Он занимался торговлей оливками, маслинами и маслом, бывал в Египте, встречался с финикийцами, короче, объездил все Восточное Средиземноморье. При этом он очень интересовался науками Востока и способствовал их распространению в родном крае. Города малоазиатского побережья Милет и Эфес в области Иония стали центрами научной мысли, а сам Фалес Милетский — основателем ионийской школы.

Согласно его представлениям, Земля представляет собой тонкий диск, свободно плавающий в мировом океане; при этом вода является первичным веществом, из которого произошло все окружающее. Ученик Фалеса Анаксимандр (610—546 гг. до н.э.) считал, что первоосновой природы является не вода, а апейрон — некая вечная и бесконечная материя, находящаяся в непрерывном движении. Все тела в природе создаются из этой материи, когда она переходит из одного состояния в другое (преимущественно в противоположное первому, например из сухого во влажное, из теплого в холодное и т. д.). Анаксимандр также считал Землю плоским диском, обитаемым с одной стороны. И Фалес, и его ученик помещали Землю в центр Вселенной, но при этом Анаксимандр предполагал наличие

бесконечного множества подобных ей миров, которые не видны человеку. Земля, по мнению Анаксимандра, свободно висит в пространстве и имеет ограниченные размеры (хотя в то время общепринятым было мнение о бесконечности Земли), а край Вселенной отстоит от нее на одинаковом расстоянии во всех направлениях. В этом огромном воздушном океане свободно плавают звезды, Луна, планеты и Солнце, причем звезды расположены ближе всего к Земле, а Солнце наиболее удалено.

Более того, Анаксимандр предпринял попытку определить форму Вселенной. Рассуждал он следующим образом. Еще долго до него в Древней Греции выделили на небе две группы созвездий — незаходящие, расположенные в районе Полярной звезды и видимые круглый год, и заходящие, видимые лишь в определенные сезоны. Куда уходят последние, когда их нет на небе? Анаксимандр отверг существовавшие до него наивные представления на этот счет, в частности о восточных и западных «вратах», предназначенных соответственно для восходящего и заходящего Солнца. Исходя из наблюдаемого обращения незаходящих звезд вокруг Полярной, Анаксимандр пришел к выводу, что и другие звезды перемещаются подобным же образом, а не видны они теперь только потому, что скрываются под Землей. Следовательно, окружающий ее купол продолжается ниже, т. е. представляет собой сферу, в центре которой находится маленькая Земля.

В своих рассуждениях о Вселенной Анаксимандр превзошел своего учителя Фалеса Милетского и продвинулся дальше, критически переоценив представления своих предшественников.

Третьим видным ученым ионийской школы был Анаксимен (585—525 гг. до н.э.). Согласно его взглядам, природа сотворена из воздуха, который находится в вечном движении. Тела в природе возникают и разрушаются при его сгущениях и разрежениях. Небесную твердь Анаксимен представлял в виде прозрачной хрустальной сферы, на которой, как золотые гвозди, «накованы» звезды. Луна, планеты и Солнце расположены между Землей и небесной сферой. Он также много размышлял по поводу механизма лунных и солнечных затмений.

Почти одновременно с ионийской развивалась другая научная школа — пифагорейская. Основателем ее был математик и философ Пифагор (около 580—500 гг. до н.э.), родившийся на острове Самос. Еще в юношеские годы он переселился в южноитальянский город Кротон, где основал так называемый

Пифагорейский союз, который был одновременно философской школой, политической партией и религиозной сектой. Пифагор считал, что в основе природы лежит число, а все наблюдаемое во Вселенной есть гармоническое сочетание чисел и их взаимоотношений. Однако заслуга его школы не в этих по существу мистических взглядах. Пифагорейцы первыми в истории человеческой культуры высказали мысль о том, что Земля является шаром.

К осознанию этой истины человечество пришло далеко не сразу. Древние путешественники узнали, что вид звездного неба меняется при движении с севера на юг — одни созвездия заходят за горизонт, другие появляются. При движении по плоской Земле таких изменений не должно было бы наблюдаться. Мореплаватели видели, что при приближении к берегу вначале появляются вершины гор, а затем постепенно и все остальное. И наоборот, при отплытии корабля от берега последними в море пропадают верхушки мачт. Все эти факты были известны древним, но их требовалось систематизировать и обобщить. Как пришел Пифагор к выводу о шарообразной форме Земли, каковы были его рассуждения, нам неизвестно, так как его оригинальные сочинения не сохранились, и о его взглядах можно судить лишь по записям других ученых — его современников. Так или иначе, мнение о шарообразности Земли в середине VI в. до н.э. стало распространенным среди ученых, хотя лишь много времени спустя Аристотель строго обосновал этот вывод.

Еще один шаг вперед сделал Филолай, ученик Пифагора, живший в V в. до н.э. Он «заставил» земной шар двигаться.

Пифагорейцы представляли мир как систему из восьми сфер, в общем центре которых находится Земля, расположенных в такой последовательности: Луна, Меркурий, Венера, Солнце, Марс, Юпитер, Сатурн и, наконец, сфера неподвижных звезд (Луна и Солнце считались планетами). Семь планетных сфер вращаются каждая со своей скоростью вокруг общей оси, которая, однако, не совпадает с осью вращения звездной сферы (осью мира). Звездная сфера совершает полный оборот вокруг Земли за сутки и «тянет» за собой остальные сферы. В этом общем круговороте сферы касаются друг друга и издают особые мелодичные звуки, сливающиеся в общую гармонию. Но эту мелодию Вселенной могут слышать лишь избранные богами люди, а том числе и сами пифагорейцы.

Филолай несколько изменил эту картину. Он считал, что

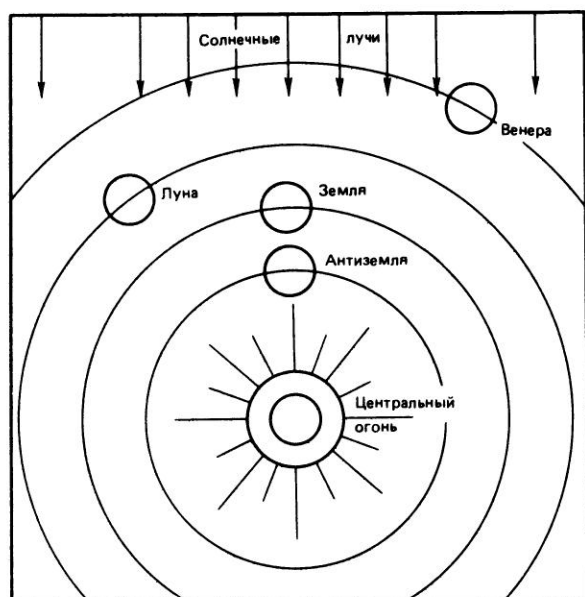


Рис. 53. «Центральный огонь», находящийся по теории Филолая в центре мира.

вся система сфер и Земля (последняя в виде ядра, т. е. шара) вращаются вокруг «центрального огня», который можно считать центром тяжести и опорной точкой Вселенной (рис. 53).

Солнце совершает полный оборот вокруг «центрального огня» за один год, причем оно вовсе не является светящимся (раскаленным) телом, а представляет собой огромное зеркало, которое преломляет и отражает свет и тепло центрального источника и равномерно распределяет их между остальными планетами.

Какова же роль Земли в этой картине? Филолай считал, что существует еще десятая планета — Антихтон (Антиземля), которая находится точно между Землей и центральным огнем и непрозрачна (поэтому-то люди не видят «огонь»). Если Солнце и Земля находятся по одну сторону «центрального огня», то на Земле день, а если по разные стороны, то ночь.

Филолай ввел десятую планету не только из приведенных соображений. Для пифагорейцев число лежало в основе бытия, а число 10 считалось священным. Этим и руководствовался Филолай, увеличивая число небесных тел.

Однако учение Филолая не было принято большинством его современников и постепенно забылось. Его представления о движении Земли сильно отличались от реальной картины, включающей вращение нашей планеты вокруг своей оси и движение по орбите вокруг Солнца. Однако это была первая попытка представить Землю движущейся вопреки общепринятым взглядам того времени, когда считалось, что все тела обращаются вокруг Земли. Это была первая космологическая схема, в которой Земля находилась не в центре Вселенной, а была несколько смещена в сторону. Эта схема не нравилась не только его «коллегам по работе», но и позднее долго не принималась христианскими богословами. Правда, среди пифагорейцев были и такие, кто разделял взгляды Филолая, — Гераклит Понтийский, Гикет Сиракузский и Екфант, жившие на рубеже VI—V вв. до н.э. Несколько столетий спустя о Филолае упоминал видный древнегреческий историк и философ Плутарх (48—120 гг.), который писал: «Согласно учению Филолая, Земля, а также Солнце и Луна обращаются вокруг центрального огня по наклонным кругам. Центральный огонь — это вселенский костер, ближе всего к нему Антихтон, затем идет наша Земля».

Все течет...

В череде непрерывных раздоров и войн тяжела была жизнь древних греков. Можно было только мечтать о каком-нибудь «острове счастья» за горами, за морями... Мечтать о «золотом веке», в котором когда-то, согласно легендам, жило человечество. Тогда земля давала по три урожая, кругом бродили огромные стада животных и люди работали ровно столько, сколько хотели. Простые люди мечтали о возвращении этого времени, а поэты Гесиод и Гомер (позднее и римлянин Овидий) воспевали его в своих поэмах. Но при этом никто не замечал, что такой век уже наступил. И не потому, что прекратились войны между полисами, стала легкой работа или земля действительно стала давать по три урожая. Нет, здесь все оставалось прежним. А вот для древнегреческой культуры весь V век и почти половина IV века до н.э. были действи-

тельно «золотым временем». Писали стихи и создавали пьесы Софокл и Эврипид, своими острыми стрелами пронзал в комедиях пороки общества Аристофан, ваятели Фидий, Мирон и Поликлет представили миру мраморных «Афину Палладу», «Дискобола» и «Метателя копья». Свободные афинские граждане, уходя от религиозных предрассудков, начали задумываться над природой и причинами всего сущего.

«На небе живут боги... Так говорят. — Нет и нет! Там их нет. Если ты имеешь хотя бы зернышко ума, ты не будешь больше верить в легенды старого времени», — так писал Эврипид в одной из своих трагедий, а Гераклит из Эфеса добавлял: «Мир, единый всегда, не был сотворен ни богами, ни людьми, а был, есть и всегда будет вечно живым огнем, закономерно воспламеняющимся и закономерно угасающим».

Ионийская и пифагорейская школы сыграли свою полезную роль в истории, дав толчок развитию мысли. Интерес к тому, как устроен мир, пробуждался все сильнее, и каждый из плеяды мудрецов — Гераклит и Эмпедокл, Анаксагор и Демокрит, Платон и Аристотель — в поисках истины давал свой ответ на этот вопрос.

Гераклит (540—470 гг. до н.э.) родился в Малой Азии в г. Эфес. Он имел право на царский титул, но отказался от него в пользу младшего брата. Аристократ по рождению, он презирал толпу, суета и какая-либо общественная деятельность его раздражали. Получив соответствующее тому времени воспитание, в котором главное место занимала религия, Гераклит не стал тем не менее верующим человеком и с пренебрежением относился к обрядам, поклонениям богам и храмовым жертвоприношениям. Про последние он писал, что через кровь жертв люди надеются отмыться от собственной подлости. Он уединился в природе и посвятил ей полностью свои мысли.

От его творческого наследия до наших времен дошли 130 фрагментов из сочинений «Музы», «О природе» и «Логос». Каждое из этих сочинений состоит из трех частей (общей, теологической и политической), причем в первой из них рассматривается устройство Вселенной. Полного представления о характере его творчества историки не имеют, а что касается его личности, то о Гераклите известно мнение сограждан как о «загадочном, скрытном» человеке. Легенда свидетельствует, что Эврипид дал Сократу прочитать произведения Гераклита и затем поинтересовался впечатлениями. Сократ со свойственным ему лукавством ответил: «То, что я понял в книге Гера-

клита, прекрасно. Наверное, таким же является и то, чего я не понял. Впрочем, тут нужен делосский водолаз». Автор крылатого выражения «я знаю, что я ничего не знаю» намекал со ссылкой на превосходного ныряльщика с острова Делос, что творчество Гераклита столь же глубоко, сколь и загадочно.

Когда мудрец из Эфеса писал свою книгу «О природе», в древней Элладе господствовала элейская философская школа. Ее основоположником был Ксенофон из южноитальянского города Элея. Эта школа выступала в защиту интересов аристократии и все в природе считала неизменным, определенным навечно богами. Кроме того, элеаты не признавали, что мир познается через человеческие ощущения. Все в природе неподвижно и неизменно, вещали они, а наши чувства, свидетельствующие об изменениях, просто обманывают нас.

Гераклит в своих рассуждениях возражал. Все течет, все изменяется — так считал он. Наши чувства действительно лгут нам, но лишь тогда, когда они указывают на покой там, где в сущности есть непрерывное движение. Все находится в непрерывном подъеме и упадке... Как ребенок, играющий с песком, собирает, пересыпает и рассыпает его, так и сама вечность играет с миром... Никто не может войти два раза в один поток, воды которого непрерывно текут. И наши тела меняются как вода в ручье, материя в них вечно в движении и обновлении. Жизнь существует потому, что существует вечный процесс обновления и разложения. Постоянен в природе только сам процесс изменения, он вечен. Любая вещь существует и не существует, потому что в следующий момент она не то, чем была в предыдущий. А что лежит в основе всего нас окружающего, какая стихия вызывает этот непрерывный процесс изменений? Такой стихией Гераклит считал огонь, который есть не только символ подвижности и потока жизни, но и его материальная первооснова и первопричина динамичности.

Философия Гераклита была глубоко диалектической и защищала принципы материализма. Гераклит оставил после себя выдающиеся идеи о вечном движении, о единстве Вселенной и о закономерности протекающих в ней явлений.

Четыре стихии

Личность Эмпедокла из Агригента (495—435 гг. до н.э.) осталась для потомков странной, крайне оригинальной и даже полумифической. Люди считали его всемогущим волшебником,

и он действительно производил такое впечатление. Одетый как дельфийский жрец, с диадемой на голове, постоянно окруженный толпой почитателей и поклонниц, он вещал людям о своем божественном происхождении и о том, что когда-нибудь вернется на небо. В легендах осталась молва о его вознесении на небо, по другим же версиям он сам бросился в кратер вулкана Этна, чтобы скрыть свою смерть.

Представления о взглядах Эмпедокла дают отдельные фрагменты, сохранившиеся от двух его философских поэм.

В основе бытия, считал он, лежат четыре элемента — земля, вода, воздух и огонь. Они не исчезают и не возникают, не меняются ни качественно, ни количественно. Собираясь вместе, они образуют весь видимый и невидимый мир; и наоборот, тела можно разложить на четыре основных элемента.

«Слушай, что было в начале: все сущее имеет четыре корня — Огонь, воду, землю и безграничную высоту воздуха. .
Они остаются всегда сами собой, но проникают один в другой;
Они непрерывно все преобразуют, но сами остаются тождественными».

По Эмпедоклу четыре стихии есть основа всего, а причины их соединения и распада есть Любовь и Вражда. От борьбы этих противоположных начал происходит мир. Если бы существовала только Вражда (Нейкос), то в мире, говорил мудрец из Агригента, наступил бы хаос, не было бы ни закономерностей, ни гармонии. Однако есть Любовь (Филия), преодолевающая разрушительное начало и поддерживающая гармонию.

Как и ряд его предшественников, Эмпедокл отвергал какую-либо роль богов в создании всего окружающего. При этом он считал, что и сами боги произошли из четырех стихий. Вот как он писал:

«От них все, что было, есть и будет.
Деревья вырастают из них, и от них появились мужчины
и женщины,
Звери, птицы и всякая морская рыба.
Сами боги, почитаемые долгое время, — они тоже от них.
Вся сущность в них: проникая взаимно одно в другое, они
меняют форму».

В этой философской концепции смешаны элементы как материалистических, так и идеалистических положений. Рассуж-

дая о «четырех корнях», Эмпедокл писал также о переселении душ и почитании богов, чего мы не встречаем ни у его предшественника Гераклита, ни у последующих материалистов.

Последователем ионийской школы философов был Анаксагор (500—428 гг. до н.э.), который придерживался еще более материалистических взглядов, чем Фалес, Анаксимандр и Анаксимен.

Анаксагор родился в г. Клазомены в Лидии (государство в Малой Азии, разгромленное персами в VI в. до н.э.), но вырос и остался жить в Афинах. Он был хорошо знаком с Фидием и Сократом, а из его собственных учеников наиболее известны Эврипид и Перикл. Труды Анаксагора впоследствии были известны и изучались Демокритом, Платоном и Аристотелем. Это был человек огромной культуры, с одинаковым успехом занимавшийся математикой, физикой, астрономией и философией. Ясность мысли Анаксагора отличала его труды от туманной философии Эмпедокла и непонятной глубины произведений Гераклита. Он проповедовал свои взгляды около четырех десятилетий и был идейным вождем афинских вольнодумцев во времена Перикла. Только вмешательство последнего спасло Анаксагора от казни, когда под давлением аристократии он за свои богохульные высказывания был брошен в темницу. Тогда он переселился из Афин в небольшой городок Лампсак, где продолжил работу, снискав уважение сограждан. На его надгробном памятнике были символически представлены любимые им идеи — истина и разум — и было добавлено: «Здесь покоится прах великого Анаксагора, чей ум исследовал небесные пути к Истине».

Как физик, Анаксагор хорошо понимал свойство делимости тел. Соль, дробясь на все более мелкие и мелкие кусочки, тем не менее остается солью. Анаксагор распространял этот вывод и на остальное — деревья, железо, кровь, кости и т. д. Все вещества в природе, утверждал он, состоят из очень маленьких частиц — первичных телец, «семян» мироздания. Их, как и самих предметов, в природе бесконечное множество. Они не создаются, не исчезают и не превращаются один в другой, а все природное многообразие является следствием, во-первых, их количественного роста, во-вторых, смешивания. Анаксагор приводил такой пример. Человек употребляет в пищу пшеничное зерно, а между тем его тело содержит кости и мускулы, кожу и волосы. А причина метаморфозы в том, что зерно состоит из смеси первичных субстанций. Таким же образом все

в природе происходит от механического смешивания первичных семян мироздания. Но что же заставляет первичные тельца смешиваться или разъединяться? Оказывается, первопричина — Разум (Нус), самая чистая и самая тонкая субстанция в природе. Это не дух, не бесплотное образование, это особая утонченная форма материи, руководящая всеми процессами соединения и распада первичных телец.

Великий мыслитель представлял происхождение мира в своей теории следующим образом. Вначале все было смешано в полном беспорядке и существовал Хаос. Затем Разум закрутил Хаос, и началось отделение легких фракций (воздуха) от тяжелых (земля, вода и т. д.). Далее мир еще более дифференцировался — в центре сосредоточились камни и почва, над ними собралась вода и уже над всей Землей — воздух. Силой Разума некоторые камни были выброшены в воздух — так появились небесные тела. Одни из них раскалились и стали светиться, другие остались темными и холодными. Например, Солнце раскалено и поэтому излучает тепло, а Луна — холодное тело и способна лишь отражать солнечный свет. Так что обожествлять Солнце и Луну совершенно бессмысленно.

Когда Анаксагор проповедовал свое отрицание Солнца как бога (469 г. до н.э.), во Фракии недалеко от селения Эгос Потамос упал на землю метеорит размером с мельничный жернов. Этот метеорит при падении светился так, что по яркости был сравним с Солнцем. Анаксагор исследовал небесный камень и убедился, что он состоит из железа. Отсюда последовал вывод, что и Солнце также должно состоять из железа, а какой смысл кланяться божеству, сделанному из материала, которого на Земле с избытком.

Анаксагор отказался от концепции небесных сфер Анаксимена, полагая, что небесные тела, состоящие из таких же, как на Земле, материалов, просто обращаются вокруг Земли на разных расстояниях.

Великий последователь ионийской школы дал верное объяснение затмениям. Солнечное затмение происходит, когда Земля попадает в тень Луны, а лунное — когда сама Луна попадает в земную тень. А происходит все это, по мнению Анаксагора, при движении Солнца и Луны вокруг Земли, т. е. тут он еще не дошел до истины, оставаясь на позиции геоцентризма.

Анаксагор в своих рассуждениях использовал понятие центробежной силы, по-видимому, впервые в истории науки. Ка-

мень, который крутят привязанным на веревке, не падает потому, что его тяжесть уравновешена центробежной силой. Этот пример он приводил, отвечая на вопрос о том, почему не падают на Землю небесные тела.

Аргументы Анаксагора резко противоречили религиозным представлениям тех времен, а утверждение, что Солнце состоит из камня или железа, приводило жрецов просто в ужас. Поэтому, когда появилась книга Анаксагора «О природе», он сразу попал в тюрьму и лишь чудом избежал казни.

Дальнейшее развитие идеи Анаксагора получили в атомистическом учении, начало которому положил Демокрит. Он утверждал, что не существует ничего, кроме атомов и пустого пространства. При этом ничто не происходит случайно, на все есть своя причина и необходимость.

Среди выдающихся ученых и философов, рожденных Древней Элладой, Демокрит находится в числе первых. Однако при жизни мудреца из Абдера имя его знали лишь немногие сограждане, называвшие его «мудрым, богом вдохновенным человеком». Знали Демокрита и другие мыслители его времени, но лишь немногие разделяли его убеждения. Демокрит не имел такой популярности, какой позднее обладали «божественный» Платон или «царь науки» Аристотель. Более того, Платон и его ученики ополчились против учения Демокрита и даже публично сжигали произведения последнего на афинских площадях. Позже и католическая церковь смотрела на Демокрита как на противника, столь же опасного, как Коперник, Джордано Бруно и Галилей. Но тем не менее его атомистические идеи пережили века.

Демокрит (460—370 гг. до н.э.) родился во фракийском городе Абдере. Он объездил практически все Средиземноморье, уделяя особое внимание странам Востока. Он много повидал и много услышал, беседуя с мудрецами, и вряд ли кто-нибудь в то время мог похвастаться таким опытом путешественника.

Учителем Демокрита был Левкипп из Милета, первым в истории науки заговоривший об атомах — элементарных телах, невидимых, но составляющих весь мир. О его взглядах Аристотель писал: «Согласно учению Левкиппа, пустое пространство существует постольку, поскольку есть материя и атомы». Теофраст добавляет: «Левкипп предполагал существование бескрайнего множества малых частиц или атомов, имеющих разнообразные формы и находящихся в вечном движении. Он видел во всем непрерывный процесс возникновения и измене-

ния». А вот еще одно высказывание, принадлежащее, как полагают, уже самому Левкиппу: «Ничего не происходит без причины, все в своей основе имеет силу необходимости». Из приведенных отрывков нетрудно представить себе и основу атомистических взглядов Демокрита [38].

Суть их в том, что Вселенная состоит из малых неделимых частиц (атомов) и пространства (пустого), в котором они движутся. Сами атомы качественно однородны и движутся вечно, но их форма очень разнообразна — шарики, призмочки и т. д., при этом у них еще имеются разного рода выступы и крючки. Размеры атомов неодинаковы — одни больше, другие меньше, а число их бесконечно. При движении атомов возникают вихри. Когда атомы накапливаются в том или ином месте, образуются физические тела, и различие этих тел обусловлено как формой «сцепившихся» атомов, так и их количеством. Атомы вечны, они не создаются и не уничтожаются. Демокрит отрицал всякую случайность при образовании природных тел, считая, что на все есть определенная причина. При этом он полностью исключал вмешательство каких-либо божественных сил.

Великий мыслитель считал материальными не только тела, но и саму душу он относил к этой категории. Как он считал, душа состоит из особых круглых атомов. Что же касается наших знаний о природе, то начальная информация поступает к нам через чувства и ощущения, но в законченном виде они предстают только после переработки мыслью и разумом.

Представления Демокрита о Вселенной с высоты знаний нашей эпохи способны вызвать восхищение, настолько они в принципе близки к современным. Он считал Вселенную, как и материю, вечной и бесконечной в пространстве. В ней существует бесконечное число миров — одни такие же, как наш, другие совсем не похожи на него. Одни миры возникают, другие исчезают. Звезды — это далекие солнца, а Луна похожа на Землю, т. е. и на ней есть горы, моря, долины и др. Млечный Путь Демокрит совершенно справедливо считал множеством звезд, находящихся так далеко, что их нельзя разглядеть отдельно друг от друга.

Вот что писал много времени спустя в своей книге «Опровержения всякой ереси» апологет церкви Ипполит (220 г.): «Согласно Демокриту, миров бесконечно много и они различных размеров. В одних нет ни луны, ни солнца, в других они есть, но имеют значительно большие размеры. Лун и солнц может

быть больше, чем в нашем мире. Расстояния между мирами различны, одни больше, другие меньше. В одно и то же время одни миры возникают, а другие умирают, одни еще растут, другие уже достигли расцвета, третьи на краю гибели. Когда миры сталкиваются между собой, они разрушаются. На некоторых совсем нет влаги, а также животных и растений. Наш мир находится в самом расцвете и не способен уже вобрать в себя что-либо со стороны». [38].

Этот отрывок, воспроизведенный из книги явного противника идей Демокрита, на наш взгляд, очень четко иллюстрирует убеждения самого великого мыслителя древности. Этой картине Вселенной свойственна и некоторая ограниченность, а именно — хотя Земля рассматривается среди множества небесных тел, но все-таки она расположена в центре Вселенной.

Взгляды Демокрита, материалистические по существу и атеистические по направленности, вызывали неприятие со стороны большинства современников. От его сочинений остались только отрывки, а его идеи известны нам большей частью в пересказе ученых следующих поколений. Аристотель восхищался Демокритом, но Платон его отвергал. Гегель в своих философских сочинениях не упоминает Демокрита, в то время как Карл Маркс считает его «энциклопедическим умом» Древней Греции. Историки признают выдающуюся роль Демокрита в развитии человеческой культуры.

Платон и его книга диалогов «Тимей»

Демокрита и Фалеса Милетского разделяет интервал времени примерно в двести лет, и за этот период наука о Вселенной собрала богатый урожай. Наивные представления ионийца трансформировались в достаточно стройную картину бесконечного множества небесных тел, среди которых находится и Земля. Однако наряду с материализмом Анаксагора, Гераклита, Левкиппа и Демокрита в Древней Элладе получили распространение идеалистические взгляды элейцев, выразителями которых были Сократ и Платон. В частности, астрономия двинулась по пути философии Платона, а затем Аристотеля.

Некоторые философы в то время пришли к заключению, что вообще не имеет смысла заниматься космогонией. Например, Сократ считал, что тайна происхождения небесных тел лежит за пределами возможностей человеческого познания. Его ученик Ксенофонт так писал о мыслях своего учителя: «Он

полагал, что все это навсегда скрыто от смертных. Богам тяжело смотреть на старания человека разгадать то, что они закрыли от него непроницаемой завесой». [38].

Однако «божественный» Платон, другой и самый любимый ученик Сократа, несколько иначе понимал своего учителя. Бессмысленно искать иного творца Вселенной, кроме как бога, но ничто не мешает попытаться понять, как произошло сотворение мира. Этому и посвятил Платон свою книгу диалогов «Тимей».

Платон (427—347 гг. до н.э., истинное имя Аристокл) был наиболее видным представителем так называемого объективного идеализма в истории философии. Сторонники этого направления рассматривали материальный мир как тень истинного мира, существующего в виде вечных и неизменных идей. Этот мир бессмертен, реальный же имеет начало и конец, т. е. преходящ. Бессмертная человеческая душа переходит из мира идей в смертное тело, и таким образом человек может познавать окружающий мир.

Исходя из подобных предпосылок, Платон — Тимей поставил два следующих вопроса:

1. Существовал ли осязаемый реальный мир всегда или же он когда-то был сотворен?

2. Если он сотворен, то кем, из чего и как?

Материальный мир мы воспринимаем с помощью чувств, а все, что таким образом осязается, временно, следовательно, преходящ и мир. Так рассуждал Тимей. Идеальное же первоначало есть Демиург — бог. В этом мире ничего нельзя видеть без огня и ничего нельзя осязать без земли (т. е. некоторой твердой основы). Но огонь и земля противоположны друг другу. Кто «свел» их в целое? Связующим звеном между ними являются воздух и вода. Лед, как твердая субстанция, при нагревании становится водой, вода превращается в воздух, а воздух — в огонь. Но эти четыре стихии не могут быть первоосновой мира, поскольку весьма переменчивы. Огонь, когда гаснет, становится воздухом, сгущаясь, воздух переходит в облака, а из них затем льет дождь. Такой круговорот свидетельствует об изменчивости четырех стихий, и не будет ошибкой, рассуждал Тимей, принять, что матерью всего происходящего является некоторая бесформенная сущность. Из нее Демиург и создал оболочку мира, а образцом ему служил вечный и неизменный мир идей.

В созданном мире все происходит в неизменном порядке. Однако поддержание порядка есть дело разума, а разум без души невозможен. Создатель вложил разум и душу в тело, превратив таким образом вещественный мир в живое творение.

Высказывая подобные соображения о происхождении мира, Платон оставил в стороне астрономические познания и древних греков, и их предшественников в Египте и Вавилоне. Более того, он считал всякое изучение небесных тел неподходящим занятием, а если и уделял внимание астрономии, то лишь в связи с геометрией. Платон выделил «идеальное движение», которому, по его мнению, свойственны наивысшая красота и законченность. Таковым он считал равномерное круговое вращение и, согласно легенде, завещал своим ученикам объяснить перемещения планет на небе только сочетанием подобных движений. Сам Платон располагал небесные тела по удаленности от Земли в следующей последовательности: Луна, Солнце, Меркурий, Венера, Марс, Юпитер, Сатурн и, наконец, звезды, считая при этом, что Солнце, Меркурий и Венера совершают один оборот за одно и то же время, а Марс, Юпитер и Сатурн вращаются медленнее. Он принимал, что Луна не светит сама, а только отражает солнечные лучи. Геоцентрическая концепция Платона была вполне обычной для тех времен, но его идея равномерных круговых движений небесных тел, надолго утвердившаяся в астрономии, существенно замедлила ее развитие.

Небесные сферы Евдокса

Еще при жизни Платона появилась теория движения небесных тел, созданная Евдоксом (408—355 гг. до н.э.) из Книды, в которой восемь «колес» (Луна, Солнце, пять планет и звезды) были заменены 27 сферами.

Евдокс был одним из выдающихся ученых Древней Эллады, прежде всего в области математики (в частности, он изложил общую теорию пропорций). Известно, что он первым из древнегреческих ученых создал астрономическую обсерваторию у себя на родине, регулярно наблюдал небо и дал описание созвездий. От чисто умозрительных рассуждений он также впервые обратился к анализу результатов наблюдений. С именем Евдокса связан качественно новый этап в развитии древнегреческой астрономии.

При изучении неба древние астрономы сталкивались со многими загадками. Почему смена фаз Луны происходит за 29

и 1/2 суток, а Солнце возвращается в прежнее положение среди звезд за 365 и 1/4 суток? Почему Луна движется по пути, близкому к эклиптике? И уж совсем загадочными казались движения планет. Марс, например, перемещается среди звезд то быстрее, то медленнее. Это явление по выражению древних астрономов представляет собой первое неравенство в движении планеты.

Еще более загадочным было так называемое второе неравенство. В течение года Марс вначале перемещается в том же направлении, что и Солнце и Луна, но затем останавливается и движется назад, а затем снова останавливается и опять перемещается в первоначальном направлении. В результате подобных изменений направления движения траектория планеты описывает петлю (рис. 62). Над причиной таких явлений не раз задумывались древние астрономы, поэтому, чтобы «расплести узлы», Евдокс создал свою теорию строения мира.

Согласно его рассуждениям, в центре мира находится Земля, вокруг которой расположены невидимые сферы. Для каждого небесного тела имеется определенное число сфер, сочетание движения которых и дает в итоге видимый путь объекта среди звезд. Например, с Луной связаны три сферы. Все они равномерно вращаются, но с неодинаковой скоростью, причем вокруг разных осей. Самая внешняя сфера совершает полный оборот вокруг Земли (т. е. центра Вселенной) в направлении восток—запад за 24 ч. Средняя сфера своей осью наклонена к плоскости эклиптики на 90° и совершает один оборот за 18 лет 230 дней, причем в направлении, противоположном первому. Внутренняя сфера вращается вокруг оси, перпендикулярной плоскости лунной орбиты, и один оборот занимает 27 и 1/3 суток. Внешняя сфера влияет своим движением на среднюю и обе вместе — на внутреннюю, и вся эта цепочка взаимодействий определяет наблюдаемое перемещение Луны на небе (в этой схеме наш спутник находится на экваторе внутренней сферы).

Интересно заметить, что в наше время для вычисления положения Луны с точностью $0,1''$ в соответствующих формулах используют 1030 членов разложения в ряд, а древнегреческий ученый, как видим, пытался обойтись всего тремя сферами...

Для Солнца Евдокс выделил также три сферы, а вот для планет, у которых наблюдаются попятные движения, — по четыре. Еще одна сфера — для звезд, и в итоге получается 27

($3 + 3 + 5 \times 4 + 1 = 27$). Калипп, ученик Евдокса, усложнил задачу, добавив еще 7 сфер.

Евдокс считал, что между группами сфер, принадлежащих одному небесному телу, нет никакой связи. Он не задавался вопросом о «двигателе» сфер и первопричине существования всей системы. Его интересовала чисто кинематическая картина Вселенной, но в истории науки его построения оставили свой след как полезная попытка разобраться в сложных движениях планет.

Мудрец из Стагира и его космологическая схема

В 367 г. до н.э. в академию* Платона поступил учиться 17-летний юноша по имени Аристотель из города Стагира. Отец его Никомах был лекарем при царском дворе Македонии. В академии Аристотель пробыл вплоть до смерти Платона, т. е. около 20 лет. Затем он вернулся ко двору царя Филиппа и стал учителем 13-летнего Александра, сына царя, будущего знаменитого полководца. Некоторое время спустя Аристотель отправился путешествовать по миру и через несколько лет вернулся в Афины, где в 355 г. до н.э. основал собственное училище (лицей). Двенадцать лет Аристотель отдал преподаванию наук афинской молодежи, но в конце концов был обвинен в безбожии и едва сумел спастись от расправы, покинув Афины. Обосновался он на острове Эвбея, где и скончался в 322 г. до н.э. в возрасте 62 лет.

Карл Маркс назвал его «наивеличайшим мыслителем древности», и едва ли здесь возможно на нескольких страницах охватить все творчество этого гениального философа. Он написал около трехсот работ, затрагивающих все проблемы, которые волновали мыслящих граждан городов-государств Древней Греции. Это философия и политические вопросы, физика и метафизика, устройство Вселенной и т. д. В своих трудах Аристотель критически рассмотрел, переработал и систе-

* Платон основал свою школу в 387 г. до н. э. недалеко от Афин в местности, называемой Академия. По сути это было не училище, а именно философский центр, и просуществовал он до 529 г. новой эры. Позднее Козимо Медичи использовал название «академия» для Флорентийской академии по изучению наследия Платона, основанной в 1459 г. С тех пор это название используется для различных научных, учебных, художественных заведений и обществ.

матизировал созданное как его предшественниками, так и современниками. Не побоялся он вступить в спор и со своим учителем Платоном. Известно выражение Аристотеля: «Платон мне друг, но истина дороже». В первую очередь критике был подвергнут идеализм Платона. Аристотель считал, что окружающий мир реально существует и сведения о нем человек получает посредством чувственного восприятия, а истинное знание появляется после обработки всех сведений «призмой» разума. Далее идеи Аристотеля уходят в сторону от материализма, поскольку материя для него пассивна. Он противопоставляет ей некую активную сущность, поначалу неподвижную, но затем приводящую в действие все во Вселенной. Таким «перводвигателем» оказывается бог — высшая форма и цель мира. И здесь уже забыты «причина и необходимость», рассмотренные Демокритом, а все явления считаются происходящими по помыслам бога. Он же управляет человеческими действиями и разумом через душу, вложенную в живые существа.

Смесь материалистических и идеалистических взглядов присутствует и в представлениях Аристотеля о Вселенной.

Он принял вывод пифагорейцев о шарообразности Земли и, более того, привел аргументы в пользу этой концепции. Согласно дошедшим до нас сочинениям Аристотеля «О небе» и «Метеорологика», эти аргументы следующие.

«То, что Земля есть шар, следует из наших чувственных восприятий. Если бы это было не так, то во время лунных затмений мы не видели бы на диске Луны темный сегмент круга. При смене фаз Луна принимает различные формы — то половина круга, то дуга, смотрящая сначала в одну, затем в другую сторону. Но во время затмения линия раздела всегда выпуклая, и поскольку затмение происходит от напознания земной тени, надо, чтобы Земля имела форму шара. Это же следует и при наблюдениях звездного неба, более того, такие наблюдения показывают, что земной шар не очень большой. Надо не так уж значительно передвинуться на север или на юг, чтобы увидеть значительные изменения картины над горизонтом. Те звезды, что стояли над головой, опустятся вниз. Например, звезды, видимые в Египте или на Кипре, при смещении на север станут невидимыми (и наоборот). Следовательно, Земля не только шар, но и не очень большой шар, иначе при таких незначительных перемещениях по поверхности не было бы таких заметных «звездных» изменений. Поэтому

можно также мыслить, что местность около Геркулесовых столбов соединяется с Индийской страной и существует только одно море. Математики, которые вычислили длину земной окружности, приводят значение приблизительно 400 000 стадиев*, из чего мы можем заключить, что Земля не только сфера, но и объем ее очень незначителен по сравнению с небом» [3].

Второй вопрос, который занимал Аристотеля, касается места Земли во Вселенной. Согласно его философским воззрениям, мир устроен весьма разумно и целесообразно. Он создан из определенного вещества, находящегося в непрерывном движении и изменении, а человек — это не обычное звено в природной «цепочке», это высшая цель природы, венец творчества богов. Но коли так, то и Земля — среда обитания людей — не может быть ничем иным, кроме как центром Вселенной.

Что же касается представлений о самой Вселенной, то и здесь соседствуют взгляды двух Аристотелей — материалиста и идеалиста. С одной стороны, Вселенная вечна, никто ее не создал и никто не может разрушить. С другой — она имеет также форму шара, и не потому, что такова Земля, а потому, что шар есть идеальное геометрическое тело. А как всякое геометрическое тело, он имеет ограниченные размеры, следовательно, и Вселенная пространственно ограничена.

Мир по Аристотелю немислим без движения. Прогуливаясь по аллеям рощи**, он проповедовал: «Боги не создали Вселенную, но они привели ее в движение». Ум и смысл — вот «перводвигатель», и под действием этого фактора Вселенная «сама захотела двигаться».

Ответ на третий, и очень важный вопрос — из чего построена Вселенная — дал в свое время Эмпедокл, утверждавший, что основными элементами являются земля, вода, воздух и огонь. Аристотель не возражал против этого, но добавил пятый элемент — эфир (*quinta essentia* по более позднему выражению времен средневековья). Согласно Аристотелю, Вселен-

* Стадий — древняя мера длины; греческий стадий равен 157,5 м, а египетский стадий составляет около 185 м; с учетом этого окружность Земли по Аристотелю равна либо 63, либо 74 тыс. км.

** Поэтому Аристотель и его ученики были известны как перипатетики — прогуливающиеся, и прогуливались они в роще близ храма Аполлона Ликейского, откуда и пошло употребление слова «лицей» в качестве названия учебного заведения.

ная имеет следующую структуру: самые тяжелые элементы — земля и вода — остаются внизу, над ними располагается слой воздуха и еще выше простирается самый легкий элемент — огонь. Так построена часть Вселенной в пространстве от Земли до Луны, и эту часть Аристотель называл элементарным, подлунным или земным миром. Над нею находится более совершенный небесный надлунный мир. Луна, Солнце и планеты состоят из эфира, но не вполне чистого, поскольку они расположены не очень далеко от Земли. Из самого лучшего эфира сделаны звезды и небесная сфера, к которой они прикреплены.

Согласно мудрецу из Стагира, такое распределение пяти элементов свидетельствует о центральном месте Земли в природе хотя бы потому, что все тяжелое падает вниз. Земля неподвижна как центр Вселенной, добавлял Аристотель, иначе картина звездного неба постоянно менялась бы на наших глазах. Приведем для примера наиболее характерные отрывки из его сочинения «О небе».

«Земля неподвижна в центре мира, а Солнце и Луна вращаются вокруг нее. Наш огонь хотя бы по своему цвету не имеет ничего общего с солнечным белым сиянием. Солнце состоит не из огня, а из огромного количества эфира. Его тепло происходит от взаимодействия эфира при движении вокруг Земли. Кометы — это преходящие явления, они быстро рождаются в атмосфере и также быстро исчезают. Млечный Путь есть не что иное, как испарения, возникающие от быстрого вращения звезд вокруг Земли... В отличие от движений, которые наблюдаются на Земле, движения небесных тел более правильные. И поскольку небесные тела более совершенны, чем любые другие, движение у них наиболее правильное и наиболее простое. Таким движением является равномерное круговое движение. Небесные тела перемещаются свободно, как боги, потому что они ближе к ним, чем к жителям Земли; светила не нуждаются в отдыхе, а причина их движения заключается в них самих. Самые высокие области неба и, следовательно, самые совершенные, содержат в себе неподвижный узор звезд, движение которого тоже совершенно — всегда направо. Более близкая к Земле и менее совершенная область неба включает в себя планеты, и те движутся из-за своего несовершенства то направо, то налево, при этом по орбите, наклоненной к орбите неподвижных звезд... Все тяжелые тела стремятся к центру Земли, следовательно, все тела стремятся к центру Вселенной

и надо принять, что Земля покоится неподвижно в этом центре».

И еще одно высказывание: «Все, что имеет божественное происхождение, одарено вечным движением; небу присуще это свойство, так как оно — божественное тело. По этой причине оно имеет сферическую форму и по своей природе обязано вечно вращаться».

Во времена Аристотеля наиболее признаны были системы движения небесных тел Евдокса и Калиппа, но и их великий ученый дополнил по своему. Он предположил, что группы небесных сфер отдельных планет влияют друг на друга, и, чтобы все согласовать, добавил к схеме Калиппа еще 22 сферы (т. е. всего их стало 56). Таким образом, он нарисовал картину огромного механизма из концентрических сфер, в центре которого находится неподвижная Земля. «Перводвигатель», т. е. бог, запустил первой сферу неподвижных звезд, та «потянула» за собой остальные, и так весь механизм пришел в движение. Согласно Аристотелю, небесные тела по удалению от Земли расположены в такой последовательности: Луна, Меркурий, Венера, Солнце, Марс, Юпитер, Сатурн и, наконец, звезды.

Здесь следует отметить, что основная творческая деятельность Аристотеля не была связана с астрономией. Более того, как ученик Платона, он не испытывал какой-либо тяги к непосредственным наблюдениям, хотя ему удалось переосмыслить многое из представлений других ученых.

В своих философских воззрениях Аристотель долго колебался между материализмом и идеализмом, между Демокритом и Платоном, пока окончательно не примкнул к последнему, не во всем, правда, соглашаясь с ним. Позднее, когда последователи Аристотеля превратили его в своего научного кумира, они окончательно забыли о некоторых его материалистических высказываниях. В первую очередь это замечание относится к средневековым богословам, которые как знамя подняли его идеалистические взгляды. Они забыли, что мудрец из Стагира считал Вселенную вечной и непрерывно меняющейся, и уж совсем старались не вспоминать, что из Афин он был изгнан за безбожие.

Метонов цикл

Наверное, мы уже уделили достаточно внимания философским теориям древних греков, так или иначе объясняющим

происхождение мира. Настало время вернуться к основной практической задаче древней астрономии — созданию календаря. В предыдущих главах мы приводили сведения о календарных системах многих народов, а теперь рассмотрим, как справились с этой задачей в беломраморной Элладе.

В древние времена война в стране была обычным явлением, ибо всегда находились причины взять в руки копья и мечи. Однако один раз в четыре года все военные действия стихали. Из Афин во все стороны быстроногие вестники несли сообщение, что в день первого новолуния после летнего солнцестояния (около 1 июля по современному летосчислению) начнутся Олимпийские игры.

Эти спортивные игры были выдающимся событием в жизни Греции. Первые игры состоялись в 776 г. до н.э., а их основателем по преданию считается Геракл (Геркулес) — сын Зевса и Алкмены. Торжества начинались с шествия от священного места Алтис к храму Зевса. Игры продолжались пять дней, а назывались они олимпийскими потому, что происходили в местности Олимпия в области Элида на берегу реки Алфей.

На соревнованиях встречались не только известные спортсмены, но и писатели, поэты, художники и скульпторы. Победителей почитали как людей, избранных богами, — в родных краях ставили на видное место их статуи, осыпали почестями и назначали пожизненные пенсии. Как только разносилась весть о предстоящих играх, военные действия прекращались и толпы участников и зрителей со всей Греции устремлялись к Олимпии. Однако женщинам запрещалось не только участвовать в Олимпийских играх, но и быть их зрителями, причем нарушение запрета могло караться смертной казнью.

Олимпиада проводилась каждые четыре года, а в силу ее особого значения и летосчисление в древней Греции было связано с числом игр, проведенных от 776 г. до н.э.

Вот началась очередная, 87-я олимпиада (432 г. до н.э.). Одних зрителей привлекали лишь спортивные соревнования молодых людей в беге и прыжках, метании копья и стрельбе из лука, борьбе... Другие самое важное для себя видели в речах видных ораторов и стихах известных поэтов. Однако и те и другие могли видеть еще кое-что, не связанное ни со спортом, ни с художественным творчеством.

При входе на центральную площадь Олимпии стояла мраморная колонна с высеченными на ней двенадцатью таблицами

и множеством названий звезд и созвездий. Во многих местах колонны были выбиты углубления, расположенные то слева от названий звезд, то между ними. Колонна представляла зрителям новый вид календаря и была поставлена древнегреческим астрономом Метонем (родился около 460 г. до н.э.).

Люди с большой заинтересованностью восприняли Метонов календарь.

Еще со времен Гесиода в стране употреблялся календарь, в котором год состоял из 12 месяцев по 30 дней в каждом. Позднее его заменил год, включавший 6 полных месяцев (по 30 дней) и 6 неполных (по 29 дней). Примерно в 594 г. до н.э. Солон ввел календарь, в котором каждые два года добавлялся еще один полный месяц, т. е. выделялся интервал в 13 месяцев по 30 дней и 12 по 29 (всего 738 сут). Получалось что год имел 369 сут, а месяц содержал 29 и 1/2 сут. Спустя столетие греки перешли к так называемому октаэдрису — восьмигодичному циклу. К третьему году цикла прибавлялся один полный месяц, а остальные годы включали 6 полных и 6 неполных месяцев. Все эти новшества так или иначе приближали год к его истинной продолжительности, но при этом в каждом полисе находились свои «рационализаторы», и в итоге греки совсем запутались.

Во время Олимпиады Метон терпеливо объяснял тысячам зрителей устройство своего календаря. Он вычислил, что 235 лунных месяцев при продолжительности одного в 29,53 сут составляют в общей сложности 6939,55 сут. В то же время 19 солнечных лет при продолжительности одного года в 365 и 1/4 сут составляют 6939,75 сут, т. е. разность равна всего 0,20 сут. Прежний греческий календарь за 19 лет «набирал» всего $12 \times 19 = 228$ мес. Поэтому Метон предложил добавлять еще 7 мес в конце 2, 5, 7, 10, 13, 15 и 18-го года и распределил продолжительность месяцев так, что из них 110 включали по 29 дней (3190 сут), а 125 — по 30 дней (3750 сут). Таким образом, в 19-летнем календарном цикле получалось 6940 сут, т. е. лишь немногим больше, чем в 19 солнечных годах. Этот цикл был назван по имени Метона.

Однако Метон не ограничился этими вычислениями и предложил практическую схему применения своего календаря. В двенадцати таблицах он указал восходы и заходы соответствующих созвездий для всего года, а также положение Солнца в зодиакальных созвездиях. Следовало учитывать, что при до-

их космогонические представления не отличались, к примеру, от взглядов древних вавилонян, изложенных в мифе «Энума Элиш».

Древнегреческая космология (т. е. теории, рассматривающие «элементарные кирпичики» мироздания) имеет, и это интересно отметить, определенные параллели с философскими концепциями Древнего Китая. Вернемся поэтому снова на Дальний Восток.

Древние философские идеи о строении мира изложены в книге «И-цзин» (Книга изменений), написанной во времена династии Чжоу, которая правила в Китае до III в. до н.э. Согласно этой идее, мир состоит из пяти первоэлементов — это вода, огонь, металл, дерево и земля. Как видим, вспоминая состав мира по Эмпедоклу, вместо воздуха у китайцев в этот состав вошли два «тяжелых» элемента — дерево и металл. Это вполне осязаемые субстанции в отличие от эфира Аристотеля. Китайцы связывали пять элементов с пятью планетами и пятью сторонами света (считая и центр). Так, Меркурий — это вода и север, Венера — металл и запад, Марс — огонь и юг, Юпитер — дерево и восток, а Сатурн — земля и центр. По представлениям древних китайцев первоэлементы находятся все время в движении, взаимной связи и подчинении. Так, вода гасит огонь, металл рассекает дерево и т. д.

Подобные материалистические воззрения глубокой древности нашли свое продолжение в философии известного китайского мыслителя Лао-цзы, жившего в V в. до н.э., — основоположника даосизма.

Согласно этому учению, весь мир подчинен единственному закону — дао, это источник и основа всего сущего, «мать» окружающего. Учение Лао-цзы противостоит религиозным легендам о происхождении мира. Основная суть концепции дао заключается в естественности: человек есть продолжение земли, земля — продолжение неба, небо — продолжение дао, а само дао — продолжение естественности. Вся природа находится в постоянном движении и изменении, причем в процессе развития все стремится к своей противоположности. Например, неполное становится полным, кривое — прямым, пустое — заполненным, новое — старым и т. д. Как видим, в этих взглядах присутствуют некоторые элементы диалектики, однако развитие не рассматривается в форме борьбы противоположностей. Поэтому даосизм проповедовал пассивное, со-

зерцательное отношение к действительности. Лао-цзы и его последователи считали, что человек не вправе вмешиваться в естественный ход событий в окружающем мире, поскольку это нарушит дао.

Классический трактат даосизма «Дао дэ дзен» дает ответ на вопрос, из чего построена природа. Основной элемент, из которого состоит все видимое и невидимое, — это бесконечно малые материальные частицы, называемые ци. Они находятся в вечном движении, в процессе непрерывного соединения и распада, когда одни тела возникают, а другие разрушаются.

Учение, близкое даосизму, создал Ян Чжу примерно в V—VI вв. до н.э. во времена эпохи Вэй. Он придерживался материалистических взглядов, отрицая наличие каких-либо сверхъестественных сил и проповедуя подчинение природы законам естественной необходимости. Согласно Ян Чжу, мир находится в постоянном изменении.

Однако наряду со взглядами Лао Цзы и Ян Чжу в древнем Китае нашла себе почву и идеалистически-религиозная философия Конфуция (551—479 гг. до н.э.). Конфуцианство постулировало, что все в природе создано богом, все направляется богом и все останется неизменным и вечным. Однако даже среди сторонников этого учения находились философы, мыслящие по-иному. Например, в одном месте книги «Лунь-юй» («Беседы и суждения»), где изложены беседы Конфуция с учениками о происхождении и строении мира, можно совершенно неожиданно найти утверждение, что все явления в природе происходят естественным путем и независимо от неба и бога. Предполагают, что это сочинение принадлежит перу одного из учеников Конфуция, который изложил там и свои собственные взгляды.

Сильный удар конфуцианству был нанесен Ван Чуном (27—97 гг. н.э.). Основным элементом природы он считал частицу ци. По его представлениям мир вечен, материален и не создан какими-либо богами, а небо есть тело, подобное Земле.

... Аристарх Самосский в своих «Предложениях» допускал, что звезды и Солнце не изменяют своего положения в пространстве, что Земля движется по окружности около Солнца, находящегося в центре ее пути, и что центр сферы неподвижных звезд совпадает с центром Солнца.
*Архимед. Псамит**

ГЛАВА ТРИНАДЦАТАЯ АЛЕКСАНДРИЙСКАЯ ШКОЛА

В Музейоне Птолемеев

Год 322 до н.э., когда умер Аристотель, историки считают границей между двумя эпохами в развитии древней культуры. С одной стороны, Фалес Милетский, Анаксагор и Демокрит, Сократ и Платон и, наконец, Аристотель — выдающиеся представители классического периода древнегреческой культуры. С другой — ее представители в многочисленных приморских городах, которые расцвели в основном в восточной части Средиземноморья, когда Афины, Милет и Эфес утратили свою главенствующую роль как очаги культуры. Причин смещения мирового культурного центра было много, но главные из них состояли в политико-экономических переменах.

Еще в первой половине IV в. до н.э. в городах-государствах началось быстрое разорение свободных производителей из-за возросшей доли труда рабов. Физическим, а зачастую и умственным трудом стали все более заниматься пленники. Богатство крупных рабовладельцев росло, появилась денежная экономика и, соответственно, ростовщичество. Масса разоренных свободных граждан превращалась в слепое орудие верхушки. Все это в совокупности подрывало экономические, политические, военные и культурные основы ранее самоуправляющихся полисов, а с ней и принципы античной демократии. Ф. Энгельс писал, что не демократия довела Афины до гибели, а рабство, которое сделало труд свободных людей не имеющим смысла. Упадок демократии привел и к упадку культурной жизни.

Во второй половине IV в. до н.э. постоянно воевавшие между собой обособленные города-государства попали под власть

* «Псамит» — «Исчисление песчинок».

Филиппа II Македонского. После его смерти власть перешла к сыну Александру, будущему известному полководцу древности, великому завоевателю мира. Всего лишь десять лет спустя после смерти отца (336 г. до н.э.) держава Александра Македонского простиралась от Адриатического моря до Индии, от Кавказа до Двуречья и порогов Нила.

Завоевания привели к массовым переселениям людей из метрополии на окраины обширной империи. Жизнь на родине для греков становилась все тяжелее из-за огромного притока рабов, а в новых местах находились лучшие условия для работы. Переселенцы приносили с собой высокий уровень жизни, культуру, свои взгляды на государственное устройство и экономические отношения. Попадали они в страны, где до завоевания существовала местная самобытная культура. Таким образом, вдали от метрополии возникали новые культурные и государственные центры, отличающиеся своеобразным сочетанием восточного деспотизма и афинской демократии. Единство империи Александра сохранялось недолго. Период от начала ее распада до завоевания римлянами Восточного Средиземноморья и Западной Азии, длившийся около двух столетий, историки называют эллинским. Наиболее известными центрами этого периода с присущей ему своеобразной культурой были Пергам, Антиохия и особенно Александрия.

Зимой 332—331 гг. до н.э. Александр почти без сопротивления овладел Египтом и в западной части дельты Нила основал город, названный его именем. После смерти «властелина мира» 13 июня 323 г. до н.э. его военачальники немедленно приступили к разделу империи, сопровождающемуся многочисленными войнами. Однако Египет, где стали царствовать Птолемеи, остался в стороне от социальных катаклизмов и превратился в богатое и сильное государство со столицей в Александрии.

Город быстро стал крупным центром эллинской культуры, а также торговли, ремесла и мореплавания. В его порт стекались товары со всего света, днем и ночью грузились корабли, для которых были доступны все порты Средиземного моря на восток и запад от Александрии. По Нилу одно за другим приходили суда с продуктами питания, которые выращивались на плодородных полях по всему Египту. Как отмечал древнегреческий географ Страбон, город был превосходным местом для торговли и по морю, и по суше, что и сделало в то время Александрию великим «базаром» мира.

Однако, город был интересен не только как центр торговли. В нескольких километрах в стороне, на острове Фарос, возвышался Александрийский маяк более чем стометровой высоты — одно из семи чудес света, созданное кидским архитектором Состратом. Сам же город планировался и строился родосским архитектором Дейнократом вначале при Александре Македонском, а затем при Птолемее Лаге. Он был разделен на пять больших кварталов, имел водопровод и канализацию, а его улицы были прямыми и красивыми. В одном из кварталов, занимающем пологий холм, Дейнократ возвел царский дворец, театр, гробницу Александра и Музейон — культурный центр эллинской знати.

Древние греки считали, что поэзии, музыке, живописи и науке покровительствуют девять муз, которые были дочерьми Мнемосины и Зевса. Так, муза Урания покровительствовала астрономии и изображалась с венцом из звезд и свитком в руках, музой истории считалась Клио, музой танцев — Терпсихора, музой трагедий — Мельпомена и т. д. Музы были спутницами бога Аполлона, а их храм носил название музейон — дом муз*. Такие храмы строились и в метрополии, и в колониях, но Александрийский музейон стал выдающейся академией наук и искусств древнего мира.

Птолемей Лаг, будучи человеком настойчивым и желая оставить о себе память в истории, не только укрепил государство, но и превратил столицу в торговый центр всего Средиземноморья, а Музейон — в научный центр эпохи эллинизма. В огромном здании находились библиотека, высшее училище, астрономическая обсерватория, медицинско-анатомическая школа и еще ряд научных подразделений. Музейон был государственным учреждением, и его расходы обеспечивались соответствующей статьей бюджета. Птолемей, как в свое время Ашшурбанипал в Вавилоне, разослал писарей по всей стране для сбора культурных ценностей. Кроме того, каждый корабль, заходящий в порт Александрии, обязан был передавать в библиотеку имеющиеся на борту литературные произведения. Ученые из других стран считали для себя честью работать в научных учреждениях Музейона и оставлять здесь свои труды. На продолжении четырех веков в Александрии трудились астрономы Аристарх Самосский и Гиппарх, физик и инженер

* Отсюда возникло понятие «музей» — место, где хранятся культурные ценности.

Герон, математики Евклид и Архимед, врач Герофил, астроном и географ Клавдий Птолемей и Эратосфен, который с одинаковым успехом разбирался в математике, географии, астрономии и филологии.

Но последний был уже скорее исключением, поскольку важной особенностью эллинской эпохи стала «дифференциация» научной деятельности. Здесь любопытно заметить, что подобное выделение отдельных наук, а в астрономии и специализация по отдельным направлениям, произошло в Древнем Китае значительно раньше.

Другой особенностью эллинской науки было то, что она снова обратилась к природе, т. е. стала сама «добывать» факты. Энциклопедисты Древней Эллады опирались на сведения, полученные еще египтянами и вавилонянами, а поэтому занимались лишь поиском причин, вызывающих те или иные явления. Науке Демокрита, Анаксагора, Платона и Аристотеля в еще большей степени был присущ умозрительный характер, хотя их теории можно рассматривать как первые серьезные попытки человечества понять устройство природы и всей Вселенной. Александрийские астрономы внимательно следили за движением Луны, планет, Солнца и звезд. Сложность планетных движений и богатство звездного мира заставляли их искать отправные положения, от которых можно было бы начинать планомерные исследования.

Музейон обладал огромным достоянием — библиотекой, в которой содержалось более 700 000 рукописей, начиная от древнегреческих классиков драмы и комедии Эсхила, Эврипида, Софокла и Аристофана, трудов Платона и Аристотеля и кончая произведениями живших в то время поэтов и ученых. Там было немало переводов работ вавилонских и индийских авторов, например, видное место в библиотеке занимали труды вавилонских астрономов Киденаса и Бероеса, которые работали под властью персов уже после падения Нововавилонского царства.

В Александрии имелась еще и библиотека при храме бога Сераписа. Обе библиотеки открывали свои двери не только для ученых, но и для всех желающих. Это придавало им огромное значение как очагам культуры.

Библиотека Музейона в своем первоначальном виде просуществовала до 47 г. до н.э., когда Александрия пала под натиском войск Юлия Цезаря. Во время штурма часть книг

сгорела, другую затем погрузили на корабль, но по пути в Рим он затонул.

В 391 г. н.э. толпа фанатиков-христиан, руководимая патриархом Теофилом, в ожесточенной схватке с приверженцами старых верований уничтожила значительную часть книг, чудом уцелевших от нашествия римлян, в основном в библиотеке храма Сераписа. Последнее довершили арабы, когда в 641 г. войска халифа Омара ворвались в Александрию. На вопрос, что делать с рукописями, халиф ответил: «Пусть сгорят. Если там написано то, что есть в Коране, они лишние, так как все уже сказано в священной книге. Если там есть что-то другое, то оно вредно». Так перестала существовать величайшая для своего времени библиотека. Фанатизм — «недоносок мозга», как назвал его Эразм Роттердамский в своей книге «Похвала глупости» — лишил следующие поколения огромного множества литературных и научных ценностей древности. И в этом уничтожении христиане и мусульмане как бы соревновались друг и другом. Лишь случайно переписанные экземпляры, попавшие в другие части света, свидетельствуют сейчас о биении мысли во времена таких светил, как Архимед, Эпикур или Менандр.

Первый гелиоцентрист

В древности вопрос о том, движется ли Земля вокруг Солнца, был попросту богохульным. Как знаменитые ученые, так и простые люди, у которых картина неба не вызывала особых размышлений, были искренне убеждены, что Земля неподвижна и представляет собой центр Вселенной. Тем не менее современные историки могут назвать по меньшей мере одного ученого древности, который усомнился в общепринятом и попытался разработать теорию, согласно которой Земля движется вокруг Солнца.

Жизнь Аристарха Самосского (310—250 гг. до н.э.) была тесно связана с Александрийской библиотекой. Сведения о нем весьма скудны, а из творческого наследия осталась только книга «О размерах Солнца и Луны и расстояниях до них», написанная в 265 г. до н.э. Лишь упоминания о нем других ученых Александрийской школы, а позднее и римлян, проливают некоторый свет на его «богохульные» научные изыскания.

Аристарх задался вопросом о том, каково расстояние от Земли до небесных тел и каковы их размеры. До него на этот вопрос пытались ответить пифагорейцы, но они исходили из про-

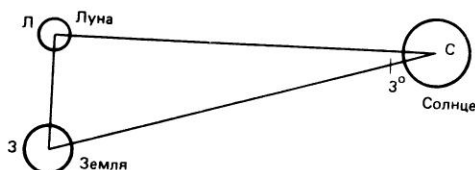


Рис. 55. Определение расстояния от Земли до Луны и Солнца методом Аристарха.

извольных предположений. Так, Филолай считал, что расстояния между планетами и Землей нарастают в геометрической прогрессии и каждая следующая планета в три раза дальше от Земли, чем предыдущая.

Аристарх пошел своим путем, совершенно правильным с точки зрения современной науки. Он внимательно следил за Луной и сменой ее фаз. В момент наступления фазы первой четверти он измерил угол между Луной, Землей и Солнцем (угол ЛЗС на рис. 55). Если это сделать достаточно точно, то в задаче останутся только вычисления. В этот момент Земля, Луна и Солнце образуют прямоугольный треугольник, а как известно из геометрии, сумма углов в нем составляет 180° . В таком случае второй острый угол Земля — Солнце — Луна (угол ЗСЛ) получается равным

$$90^\circ - \angle \text{ЛЗС} = \angle \text{ЗСЛ}.$$

Аристарх из своих измерений и вычислений получил, что этот угол равен 3° (в действительности его значение $10'$) и что Солнце в 19 раз дальше от Земли, чем Луна (в действительности в 400 раз). Здесь надо простить ученому значительную ошибку, ибо метод был совершенно правильным, но неточности при измерении угла оказались велики. Было трудно точно уловить момент первой четверти, да и сами измерительные инструменты древности были далеки от совершенства.

Но это был лишь первый успех замечательного астронома Аристарха Самосского. Ему выпало наблюдать полное солнечное затмение, когда диск Луны закрыл диск Солнца, т. е. видимые размеры обоих тел на небе были одинаковы. Аристарх перерыл старые архивы, где нашел много дополнительных сведений о затмениях. Оказалось, что в некоторых случаях солнечные затмения были кольцевыми, т. е. вокруг диска Луны

оставался небольшой светящийся ободок от Солнца (наличие полных и кольцевых затмений связано с тем, что орбита Луны вокруг Земли является эллипсом). Но коли видимые диски Солнца и Луны на небе практически одинаковы, рассуждал Аристарх, а Солнце в 19 раз дальше от Земли, чем Луна, то и диаметр его должен быть в 19 раз больше. А как соотносятся диаметры Солнца и Земли? По многим данным о лунных затмениях Аристарх установил, что лунный диаметр составляет примерно одну треть от земного и, следовательно, последний должен быть в 6,5 раз меньше солнечного. При этом объем Солнца должен в 300 раз превышать объем Земли. Все эти рассуждения выделяют Аристарха Самосского как выдающегося ученого своего времени.

Он пошел и дальше в своих построениях, отталкиваясь от полученных результатов. Тогда было общепринятым, что вокруг неподвижной Земли (центра мира) вращаются Луна, планеты, Солнце и звезды под действием «перводвигателя» Аристотеля. Но может ли огромное Солнце вращаться вокруг маленькой Земли? Или еще более огромная Вселенная? И Аристарх сказал — нет, не может. Солнце есть центр Вселенной, вокруг него вращаются Земля и планеты, а вокруг Земли вращается только одна Луна.

А почему на Земле день сменяется ночью? И на этот вопрос Аристарх дал правильный ответ — Земля не только обращается вокруг Солнца, но и вращается вокруг своей оси.

И еще на один вопрос он ответил совершенно правильно. В нашей книге приводился уже пример с движущимся поездом, когда близкие для пассажира внешние предметы пробегают мимо окна быстрее, чем далекие. Земля движется вокруг Солнца, но почему звездный узор остается неизменным? Аристарх ответил — потому что звезды невообразимо далеки от маленькой Земли. Объем сферы неподвижных звезд во столько раз больше объема сферы с радиусом Земля — Солнце, во сколько раз объем последней больше объема земного шара.

Эта новая теория получила название гелиоцентрической, и суть ее состояла в том, что неподвижное Солнце помещалось в центр Вселенной и сфера звезд также считалась неподвижной. Архимед в своей книге «Псамит», отрывок из которой приведен в качестве эпиграфа к данной главе, точно передал все, что предложил Аристарх, но сам он предпочел снова «вернуть» Землю на ее старое место. Другие ученые полностью от-

вергли теорию Аристарха как неправдоподобную, а философ-идеалист Клеант попросту обвинил его в богохульстве. Идея великого астронома не нашли в то время почвы для дальнейшего развития, они опередили развитие науки примерно на полторы тысячи лет и возродились затем лишь в трудах польского ученого Николая Коперника.

«*Phaenomena*» Евклида и основные элементы небесной сферы

Как уже упоминалось выше, александрийские астрономы попытались определить «отправные» точки для дальнейших систематических исследований. В этом отношении особая заслуга принадлежит математику Евклиду (III в. до н. э.), который в своей книге «*Phaenomena*»* впервые ввел в астрономию понятия, до тех пор в ней не использовавшиеся. Так, он дал определение горизонта — большой окружности, являющейся пересечением плоскости, перпендикулярной к линии отвеса в точке наблюдений, с небесной сферой, а также небесного экватора — окружности, получающейся при пересечении с этой сферой плоскости земного экватора. Кроме того, он определил зенит — точку небесной сферы над головой наблюдателя («зенит» — арабское слово) — и точку, противоположную точке зенита, — надир (рис. 56).

И еще про одну окружность говорил Евклид. Это небесный меридиан — большая окружность, проходящая через Полюс мира и зенит. Она образуется при пересечении с небесной сферой плоскости, проходящей через ось мира (ось вращения) и отвесную линию (т.е. плоскости, перпендикулярной плоскости земного экватора). Относительно значения меридиана Евклид говорил, что, когда Солнце пересекает меридиан, в данном месте наступает полдень и тени предметов оказываются самыми короткими. К востоку от данного места полдень на земном шаре уже прошел, а к западу еще не наступил. Как мы помним, принцип измерения тени гномона на Земле в течение многих столетий лежал в основе конструкции солнечных часов.

В «*Phaenomena*» Евклидом были введены и другие очень важные для астрономии понятия. При определении координат объектов на небесной сфере специалисты указывают прямое

* *Phaenomena* — явления.

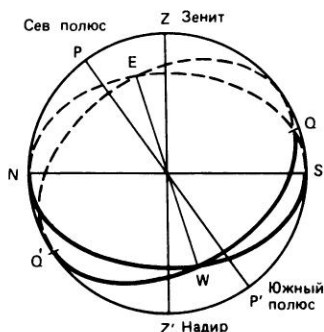


Рис. 56. Горизонт SENW, зенит Z, надир Z', меридиан PZSP'Z'N, небесные полюса P и P' и небесный экватор QEQ'W на небесной сфере согласно Евклиду.

восхождение и склонение. Например, Сириус — священная звезда египтян Сотис — имеет прямое восхождение 6 ч и 42,9 мин и склонение — $16^{\circ}39'$; для Веги эти значения составляют соответственно 18 ч 35,2 мин и $+38^{\circ}44'$. Для астрономов это то же самое, что адрес на конверте для почтальона... Но что представляют собой эти координаты? Оказывается, это просто дуги окружностей или, как говорят астрономы, кругов. Проведем круг через два Полюса мира и небесное светило (он будет перпендикулярен плоскости экватора). Дуга этого круга, измеряемая от экватора до объекта, и есть склонение; для Северного полушария оно изменяется от 0 до $+90^{\circ}$, а для южного — от 0 до -90° . Прямое восхождение — это дуга экватора, измеряемая от точки весеннего равноденствия до места пересечения круга склонения светила с экватором. Но, как видим, величина этой дуги выражена в часовой мере. Дело в том, что Земля совершает полный оборот вокруг оси за 24 ч, а с другой стороны, полный оборот составляет в градусной мере 360° , т. е. один час равен 15° , одна минута равна 15 дуговым минутам и т. д. По ряду соображений в астрономии для прямого восхождения употребляют именно часовую меру, хотя координаты Веги можно записать и как $278^{\circ}48'$ и $+34^{\circ}44'$ (знак «+» показывает, что Вега расположена на северном небе).

Описанная система координат называется экваториальной, и читателю вполне очевидно почему. Существуют еще две систе-

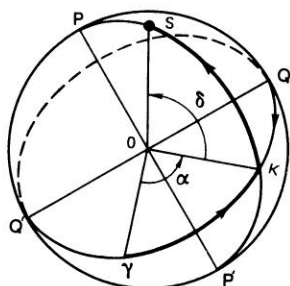


Рис. 57. Экваториальные координаты звезды S согласно Евклиду. (QKTQ' — небесный экватор, T — точка весеннего равноденствия, PSKP' — круг склонений, S — звезда, KS — склонение δ , TK — прямое восхождение α)

мы небесных координат — горизонтальная и эклиптическая. Основой второй системы является плоскость эклиптики, от которой отсчитывается эклиптическая широта по кругу, проходящему через два полюса эклиптики (они не совпадают с полюсами мира) и звезду. Эклиптическая долгота отсчитывается вдоль эклиптики от точки весеннего равноденствия до точки, в которой круг широты пересекает саму эклиптику.

Есть некоторые основания предполагать, что эклиптическая система координат применялась в свое время вавилонскими жрецами, еще совершенно не представлявшими, что Земля — шар. Однако в строгом виде обе системы были определены лишь в книге Евклида «*Phaenomena*» (рис. 57). Великий математик древности первым ввел понятия, описанные нами выше (горизонт, меридиан, склонение и т. д.), которые позволили разместить небесные тела по «адресам», что способствовало дальнейшим успехам астрономов в изучении Вселенной.

Как велика Земля?

Прошло более ста лет с того времени, когда прогуливающиеся по аллеям рощи Аристотель и его ученики получили оценку окружности Земли примерно в 400 000 стадиев. Вопрос о размерах Земли был чрезвычайно важным, поэтому к нему вернулся Эратосфен Киренский (276—194 гг. до н. э.), хранитель

Александрийской библиотеки во времена Птолемея III Эвергета.

Каким методом была получена более ранняя оценка, истории науки остается неизвестным. О методе, примененном Эратосфеном, сведения остались; более того, считается, что ему помогал не кто иной, как сам великий Архимед.

Давно было известно, что в городе Сиене* на юге Египта в полдень дня летнего солнцестояния (22 июня) предметы не отбрасывают тени, т. е. Солнце стоит точно в зените и его лучи падают на Землю вертикально. Согласно легенде, туда прибыл Архимед с помощниками, имея при себе солнечные и песочные часы. Они нашли глубокий колодец и возле него забили в землю вертикальный шест. В день летнего солнцестояния в полдень светило оказалось в зените, т. е. тень шеста исчезла, а лучи Солнца осветили воду на дне колодца. В Александрии, расположенной на одном меридиане с Сиеной, находился Эратосфен с помощниками. Строго в полдень они измерили угол между шестом и падающими солнечными лучами, поскольку там шест отбрасывал короткую тень. Угол оказался равным $7^{\circ}12'$, и осталось провести только математические вычисления, а ход рассуждений ясен из рис. 58. Поскольку оба города находятся на одном меридиане, дуга земной окружности между ними также соответствует углу $7^{\circ}12'$. Земной окружности соответствует полный угол 360° , т. е. измеренный угол составляет примерно его $1/50$ часть. Расстояние между Александрией и Сиеной было измерено, исходя из средней скорости движения верблюжьего каравана и времени, за которое он проходил весь путь, и оказалось равным 5 000 стадиев. Оставалось только решить простую пропорцию

$$7^{\circ}12' : 360^{\circ} = 5000 \text{ (стадиев)} : x,$$

откуда получилась длина земной окружности 250 000 стадиев (позднее результат несколько уточнили, получив значение 252 000 стадиев). В то время в измерениях применялись как египетский (185 м), так и греческий (157,5 м) стадии. Скорее всего, Эратосфен использовал греческий стадий, поскольку александрийская школа многое позаимствовала из культуры древней Эллады. В таком случае длина земной окружности по меридиану получается примерно 39 690 км (по египетской мере

* Теперь это город Асуан, известный своей плотиной.

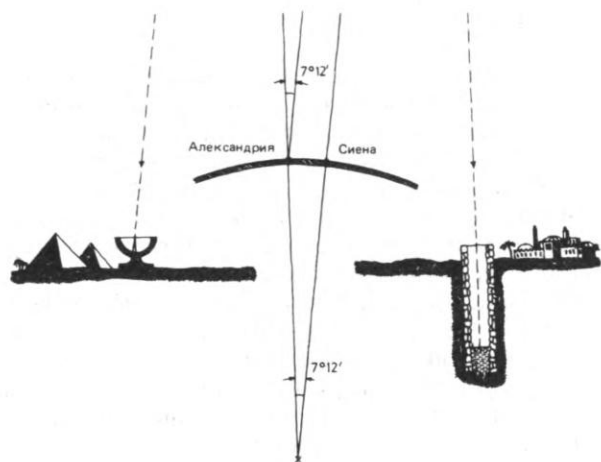


Рис. 58. Определение размеров земного шара методом Эратосфена.

примерно 46 620 км). По современным измерениям длина окружности составляет около 40 000 км, т. е. погрешность результата, полученного Эратосфеном, составляла всего 1%! Источники погрешности заключались как в неточном измерении малого угла падения солнечных лучей в Александрии, так и в оценке расстояния между двумя городами.

После Эратосфена подобные же измерения длины меридиана проводили арабы, но их точность была невелика. И лишь примерно 20 столетий спустя ученые французской академии наук и В. Я. Струве в России достигли в этом деле очень высокой точности и превзошли древнегреческого астронома.

Эратосфен известен и другими измерениями. Еще древние китайцы и вавилоняне открыли, что плоскости эклиптики и экватора расположены под некоторым углом друг к другу. В Китае его значение еще примерно в 1100 г. до н. э. установил Чу Конг ($23^{\circ}52'$). Во времена Эратосфена угол составлял $23^{\circ}44'$, а он получил значение, равное $22/83$ от прямого угла, т. е. $23^{\circ}51'$ (ошибка около $7'$). Уже позднее подобными же измерениями занялся Гиппарх.

Самая яркая «звезда» александрийского неба

В этой книге мы уже познакомились с результатами деятельности многих астрономов, как известных, так и тех, имена которых канули в лету. Еще за тридцать столетий до новой эры гелиопольские астрономы в Египте с поразительной точностью установили продолжительность года. Кудрявобородые жрецы-астрономы, наблюдавшие небо с вершин вавилонских зиккуратов, смогли начертить путь Солнца среди созвездий — эклиптику, а также небесные пути Луны и звезд. В далеком и загадочном Китае с высокой точностью измерили наклон эклиптики к небесному экватору.

Древнегреческие философы посеяли зерна сомнения относительно божественного происхождения мира. При Аристархе, Евклиде и Эратосфене астрономия, которая до того отдавала большую дань астрологии, начала систематизировать свои исследования, встав на твердую почву истинного познания.

И все же то, что сделал в области астрономии Гиппарх, значительно превосходит достижения как его предшественников, так и ученых более позднего времени. С полным основанием Гиппарха называют отцом научной астрономии. Он был чрезвычайно пунктуален в своих исследованиях, многократно проверяя выводы новыми наблюдениями и стремясь к открытию сути явлений, происходящих во Вселенной.

История науки не знает, где и когда родился Гиппарх; известно лишь, что наиболее плодотворный период его жизни приходится на время между 160 и 125 гг. до н. э. Большую часть своих исследований он провел на Александрийской обсерватории, а также на его собственной обсерватории, построенной на острове Самос.

Еще до Гиппарха теории небесных сфер Евдокса и Аристотеля подверглись переосмыслению, в частности, великим александрийским математиком Аполлонием Пергским (III в. до н. э.), но Земля по-прежнему оставалась в центре орбит всех небесных тел.

Гиппарх продолжил начатую Аполлонием разработку теории круговых орбит, но внес в нее свои существенные дополнения, основанные на многолетних наблюдениях. Ранее Калипп, ученик Евдокса, обнаружил, что времена года имеют неодинаковую продолжительность. Гиппарх проверил это утверждение и уточнил, что астрономическая весна длится 94 и 1/2 сут, лето — 92 и 1/2 сут, осень — 88 сут и, наконец, зима продолжа-

ется 90 сут. Таким образом, интервал времени между весенним и осенним равноденствиями (включающий лето) равен 187 сут, а интервал от осеннего равноденствия до весеннего (включающий зиму) равен $88 + 90 = 178$ сут. Следовательно, Солнце движется по эклиптике неравномерно — летом медленнее, а зимой быстрее. Возможно и другое объяснение причины различия, если предположить, что орбита не круг, а «вытянутая» замкнутая кривая (Аполлоний Пергский назвал ее эллипсом). Однако принять неравномерность движения Солнца и отличие орбиты от круговой — это означало перевернуть вверх ногами все представления, устоявшиеся еще с времен Платона. Поэтому Гиппарх ввел систему эксцентрических окружностей, предположив, что Солнце обращается вокруг Земли по круговой орбите, но сама Земля не находится в ее центре. Неравномерность в таком случае лишь кажущаяся, ибо если Солнце находится ближе, то возникает впечатление более быстрого его движения, и наоборот.

Но как обосновать различие в расстояниях до Солнца летом и зимой? Гиппарх отмечал, что, во-первых, интервал времени весна — лето длиннее, чем интервал осень — зима. Во-вторых, видимый диаметр Солнца зимой больше, чем летом. Определяя расстояние Земли от центра солнечной орбиты, Гиппарх получил, что оно составляет $1/24$ радиуса орбиты (как теперь известно, Земля обращается вокруг Солнца по эллиптической орбите с эксцентриситетом 0,017). Точку орбиты, в которой Солнце располагается ближе всего к Земле, Гиппарх назвал перигеем, наиболее удаленную точку — апогеем, а линию, соединяющую эти две точки, — линией апсид. Он составил специальные таблицы, позволяющие вычислить положение Солнца на орбите в любой день.

Великий александрийский астроном рассмотрел также вопрос о продолжительности года. В 135 г. до н. э. он провел наблюдения с целью уточнить моменты наступления солнцестояний и равноденствий, сравнил их с наблюдениями Аристарха Самосского, сделанными в 280 г. до н. э., и получил значение 365,25 сут минус $1/300$ сут, т. е. 365 сут 5 ч 55 мин. Оно лишь немного отличалось от истинной продолжительности тропического года, равной 365 сут 5 ч 48 мин и 46 с.

Движение Луны тоже является достаточно сложным, скорость в течение месяца неодинакова, как и видимый диаметр нашего спутника. Гиппарх и к Луне применил свою теорию

эксцентрических окружностей и составил соответствующие таблицы.

Он определил продолжительность синодического месяца, получив значение 29 сут 12 ч 44 мин и 2,5 с, которое лишь на 1 с меньше истинного. Гиппарх первым установил и наклон плоскости лунной орбиты и плоскости эклиптики — примерно 5° . Он же открыл, что узлы — точки пересечения лунной орбиты с эклиптической — непрерывно перемещаются с востока на запад, совершая полный оборот за 18,6 г. В движении Луны есть еще два периода — драконический месяц и аномалистический месяц. Первый — это время между двумя последовательными прохождениями Луны через один и тот же узел своей орбиты. Его продолжительность с большой точностью установил Гиппарх (27,21 сут, что короче периода обращения Луны вокруг Земли, поскольку узлы перемещаются навстречу движению Луны). Второй — время между двумя последовательными прохождениями Луны через перигей орбиты. Гиппарх обнаружил, что линия апсид лунной орбиты подвижна и полный оборот совершает за 8,85 года.

Разобравшись таким образом в движении Луны, Гиппарх объяснил природу лунных и солнечных затмений и составил таблицы для их предсказания, которыми мог далее пользоваться любой астроном.

Однако для Гиппарха остались загадкой прямые и попятные движения планет, т. е. происхождение петель, которые планеты описывали на небе. Изменения видимого блеска планет (особенно для Марса и Венеры) свидетельствовали, что и они движутся по эксцентрическим орбитам, то приближаясь к Земле, то удаляясь от нее и соответственно этому меняя блеск. Но в чем причина прямых и попятных движений? Гиппарх пришел к выводу, что размещение Земли в стороне от центра орбит планет недостаточно для объяснения этой загадки. Спустя три столетия последний из великих александрийцев Клавдий Птолемей отметил, что Гиппарх отказался от поисков в этом направлении и ограничился лишь систематизацией собственных наблюдений и наблюдений своих предшественников. Любопытно, что во времена Гиппарха в астрономии уже существовало понятие эпицикла, введение которого приписывают Аполлонию Пергскому. Но так или иначе, Гиппарх не стал заниматься теорией движения планет.

Зато он успешно модифицировал метод Аристарха, позво-

ляющий определить расстояние до Луны и Солнца. Пространственное расположение Солнца, Земли и Луны во время лунного затмения, когда проводились наблюдения, показано на рис. 59, воспроизведенном из старинной книги Н. Коперника «Об обращениях небесных тел». Во время затмения измерялся угловой диаметр отрезка QR , по которому Луна пересекает земную тень. Далее, зная угловые диаметры Солнца и Луны и используя простые соотношения углов, Гиппарх вычислил, что расстояние от Земли до Луны составляет 59 земных радиусов, а от Земли до Солнца — 1200 земных радиусов. Эти результаты довольно долго использовались в астрономии.

Гиппарх прославился также своими работами в области исследования звезд. Он, как и его предшественники, считал, что сфера неподвижных звезд реально существует, т. е. расположенные на ней объекты находятся на одинаковом расстоянии от Земли. Но почему тогда одни из них ярче других? Потому, считал Гиппарх, что их истинные размеры неодинаковы — чем больше звезда, тем она ярче. Он разделил диапазон блеска на шесть величин, от первой — для самых ярких звезд до шестой — для самых слабых, еще видимых невооруженным глазом (естественно, телескопов тогда не было). В современной шкале звездных величин различие в одну величину соответствует различию в интенсивности излучения в 2,5 раза.

В 134 г. до н. э. в созвездии Скорпиона засияла новая звезда (теперь установлено, что новые звезды представляют собой двойные системы, в которых происходит взрыв вещества на поверхности одного из компонентов, сопровождаемый быстрым увеличением блеска объекта, с последующим затуханием). Ранее на этом месте ничего не было, и поэтому Гиппарх пришел к выводу о необходимости создания точного звездного каталога. С необычайной тщательностью великий астроном измерил эклиптические координаты около 1000 звезд, а также оценил их величины по своей шкале.

Занимаясь этой работой, он решил проверить и мнение о том, что звезды неподвижны. Точнее говоря, это должны были сделать потомки. Гиппарх составил список звезд, расположенных на одной прямой линии, в надежде, что следующие поколения астрономов проверят, останется ли эта линия прямой.

Занимаясь составлением каталога, Гиппарх сделал замечательное открытие. Он сравнил свои результаты с координатами ряда звезд, измеренными до него Аристилом и Тимоха-

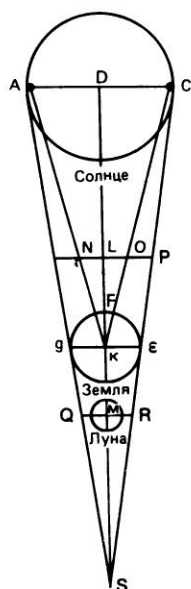


Рис. 59. Иллюстрация модифицированного Гиппархом метода Аристарха, позволяющего определить расстояния между Землей (центр К), Солнцем (центр D) и Луной (центр М) (рисунок воспроизведен из книги Н. Коперника).

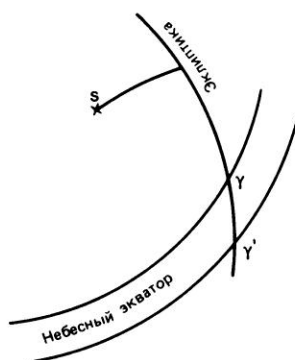


Рис. 60. Годовая величина прецессии — дуга $\gamma\gamma'$.

рисом (современники Аристарха Самосского), и обнаружил, что эклиптические долготы объектов за 150 лет увеличились примерно на 2° . При этом эклиптические широты не изменились. Стало ясно, что причина не в собственных движениях звезд, иначе изменились бы обе координаты, а в перемещении точки весеннего равноденствия, от которой отсчитывается эклиптическая долгота, причем в направлении, противоположном движению Солнца по эклиптике. Как известно, точка весеннего равноденствия — это место пересечения эклиптики с небесным экватором. Поскольку эклиптическая широта не меняется со временем, Гиппарх сделал вывод, что причина смещения этой точки состоит в движении экватора (рис. 60).

Дальнейшие рассуждения Гиппарха состояли в следующем. Допустим, что Солнце начало свое движение по эклиптике 21 марта в 0 ч 0 мин 0 с. Одновременно с его перемещением на восток точка весеннего равноденствия будет сдвигаться на запад, поэтому Солнце вернется в эту точку (по отношению к звездам) раньше на интервал времени примерно 20 мин, и так каждый год. Это явление Гиппарх назвал прецессией, что означает «предварение равноденствий», и получил величину прецессии в эклиптике — $46''$ за год. Теперь установлено, что истинное значение составляет около $50''$, т. е. полный оборот по окружности совершается примерно за 26 000 лет ($360^\circ : 50'' \approx 26\,000$). Обнаружение явления прецессии привело Гиппарха также к выводу, что тропический год — промежуток между двумя последовательными прохождениями Солнца через точку весеннего равноденствия — короче звездного года. Звездный (сидерический) год — время одного полного оборота Солнца вокруг Земли (в действительности, естественно, наоборот) — определяется по отношению к неподвижным звездам, и по данным Гиппарха его продолжительность составляет 365 сут 6 ч 9 мин. По современным данным год лишь на 10 с длиннее.

Таким образом, мы вправе удивиться необычайной логичности и строгости в научных исследованиях Гиппарха, а также их высокой точности. Французский ученый Деламбр, известный исследователь древней астрономии, так охарактеризовал его деятельность: «Когда окинешь взглядом все открытия и усовершенствования Гиппарха, поразмыслишь над числом его трудов и множеством приведенных там вычислений, волей-неволей отнесешь его к самым выдающимся людям древности и, более того, назовешь самым великим среди них. Все достигнутое им относится к области науки, где требуются геометрические познания в сочетании с пониманием сущности явлений, которые поддаются наблюдениям лишь при условии тщательного изготовления инструментов».

Великое построение

В истории древней культуры Аристарха Самосского, Гиппарха и Клавдия Птолемея считают «ярким созвездием» среди множества ученых, внесших вклад в астрономию, а труд Птолемея «Великое математическое построение астрономии в 13 книгах» — научной энциклопедией древности и средних веков.

Ни одна из научных книг по астрономии вплоть до времен Галилея не пользовалась такой популярностью и авторитетом. В VII в. персидский царь Гесроес при заключении мирного договора с византийским императором Гераклием потребовал один экземпляр книги в качестве контрибуции. Затем этот экземпляр попал к арабам, у которых и сохранился до более поздних времен. Первый, но неполный перевод книги был сделан по приказу халифа Гарун аль-Рашида. По невнимательности или же для того, чтобы подчеркнуть важность книги, арабские переводчики слово «великое» (*μεγαλς*) сделали «наивеликим» (ал-наджиети). Позднее оно трансформировалось в «Альмагест», а еще позднее католические богословы превратили его в латинизированное «*Almagesttium*». Полный перевод сочинения появился в конце IX в. н. э. и был сделан Табит бен-Корром (836—901 гг.) по распоряжению одного из просвещенных арабских халифов, Аль-Мамуна.

О Клавдии Птолеме, авторе книги, известно, что он родился в Египте (точная дата рождения не установлена), работал в Александрии в первой половине II в. и умер около 168 г. н. э. Основной сферой его деятельности была география, где он первым ввел понятия меридианов и параллелей, определил координаты нескольких тысяч поселений, известных в то время, — от Скандинавии до порогов Нила и от Испании до Индии. Его труд «География» — одно из выдающихся достижений этой науки в древности. И все-таки самый глубокий след в истории человеческой культуры Птолемей оставил своим сочинением «Альмагест».

Оно состоит из 13 отдельных частей, в которых содержатся не только его исследования, но также систематическое изложение трудов древнегреческих астрономов и философов. Особое внимание уделено александрийской школе и, в частности, Аполлонию Пергскому, а также Гиппарху, к результатам которого Птолемей относился с глубоким уважением.

Первые две книги представляют собой сумму уже хорошо известных к тому времени выводов о шарообразности Земли, суточном вращении небесной сферы, продолжительности суток. Приводятся также сведения о моментах восходов и заходов наиболее ярких звезд в различных поясах земного шара, рассматриваются основы движения Солнца, Луны и планет; даны важные для астрономии математические таблицы весьма высокой точности.

Вначале Птолемей подробно обсуждает доводы, свидетельствующие о шарообразности Земли, хотя при этом пропускает (или не считает нужным привести) важный аргумент Аристотеля, касающийся формы земной тени при лунных затмениях. Величину окружности земной поверхности он приводит согласно александрийскому астроному Посидонию — 180 000 стадиев. Земля в его трактовке по-прежнему считается неподвижной и расположенной в центре Вселенной, а размеры земной обители человека совсем ничтожны по сравнению с расстоянием до звезд. Птолемей считает ее просто точкой, однако это не мешает ему предполагать, что вокруг нее вращается вся Вселенная. Причина в том, что «... Земля твердая, а звезды имеют огненную природу».

Третья книга посвящена продолжительности года и движению Солнца вокруг Земли; здесь Птолемей просто пересказывает труды Гиппарха.

Очень интересна четвертая книга, в которой представлены открытия самого Птолемея, в основном касающиеся Луны. В дополнение к особенностям движения Луны, изученным Гиппархом, Птолемей, сравнив свои собственные наблюдения Луны в различных фазах с положениями Луны на орбите, вычисленными по теории Гиппарха, установил, что полное совпадение бывает только в полнолунии и новолунии. В промежуточных фазах, т. е. в первой и последней четвертях, обнаружилось заметное несоответствие, свидетельствовавшее о наличии неравенства в движении Луны, которое Птолемей назвал «эвекцией» и попытался объяснить.

За четыре столетия до Птолемея Аполлоний Пергский попытался объяснить движение Луны, планет и Солнца с помощью теории эпициклов и деферентов. Эпицикл — это небольшая окружность, которую описывает в пространстве какая-нибудь планета, например Марс. Предполагалось, что центр этой окружности в свою очередь равномерно движется вокруг Земли по большой окружности, называемой деферентом (рис. 61). Как считал Аполлоний, такая совокупность движений позволяла объяснить происхождение загадочных петель, описываемых планетами в своем движении по небу. Позже Гиппарх пробовал с помощью таких построений объяснить неодинаковую продолжительность астрономических времен года, но в итоге предпочел ввести эксцентричность солнечной орбиты. Птолемей же, обнаружив эвекцию, предположил, что лун-

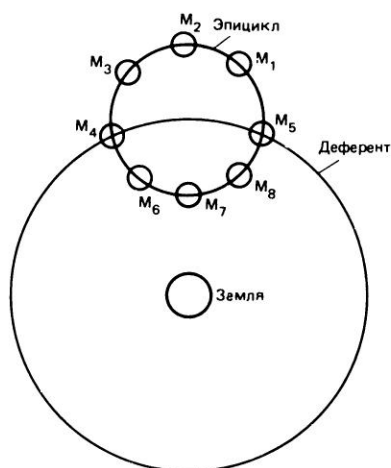


Рис. 61. Объяснение видимого движения планеты Марс на небе согласно системе Птолемея. Центр эпицикла планеты движется по деференту вокруг Земли.

ный эпицикл немного «покачивается». Тогда расстояние Луны от Земли в квадратурах становилось больше, чем в полнолунии и новолунии, что и вызывает несоответствие с положениями спутника на орбите, вычисленными по теории Гиппарха. Это покачивание Птолемей назвал либрацией, и ему удалось согласовать вычисления с наблюдениями с точностью, лежащей в пределах ошибок измерений с инструментами того времени ($\approx 10'$).

Именно эти инструменты, главным образом астролябия, описаны в пятой книге трудов Птолемея. Шестая посвящена затмениям, седьмая и восьмая — звездному миру. Именно благодаря седьмой книге «Альмагеста» до нас дошел звездный каталог Гиппарха. В книге содержатся подробные сведения о 1025 звездах (среди них три двойные), взятые в основном из этого каталога, включая эклиптические координаты и звездные величины объектов. Описывая прецессию, Птолемей просто повторил все результаты Гиппарха, не внося каких-либо поправок.

Из всего сказанного можно заключить, что в древности существовали две системы построения мира*. В гелиоцентрической системе Аристарха Самофского в центре мира помещалось Солнце, а Земля считалась одной из планет, обращающихся вокруг него. Все другие астрономы придерживались геоцентрической точки зрения. Почему же последнюю концепцию связывают с именем Птолемея, а не, скажем, Евдокса, Аристотеля или Гиппарха? Дело в том, что в последних пяти книгах своего труда именно Птолемей изложил эту теорию в наиболее законченном виде, и она оставалась неизменной в течение всего средневековья, пока в 1543 г. не появилась гелиоцентрическая система мира Коперника.

В чем же сущность взглядов Птолемея, как он объяснял наблюдаемое движение планет?

В основу теории было положено несколько положений, не вызывающих, по его мысли, сомнений и не нуждающихся в доказательстве. Во-первых, Земля неподвижна и находится в центре мира, а окружающая Вселенная пространственно ограничена, т. е. занимает определенный объем. Во-вторых, планеты обращаются по круговым орбитам и, в-третьих, движение планет равномерно. Они располагались (напомним, что Солнце и Луна также считались планетами) в следующей последовательности: Луна, Меркурий, Венера, Солнце, Марс, Юпитер, Сатурн и затем сфера неподвижных звезд. Луна, Меркурий и Венера относились к нижним, или внутренним, планетам, остальные — к верхним, или внешним. Как видим, Солнцу отводилась важная роль и пространственное расположение планет соотносилось с его местом во Вселенной. С современной точки зрения внутренними планетами (по отношению к орбите Земли вокруг Солнца) являются Меркурий и Венера, остальные находятся дальше от нашего центрального светила.

* Точнее, одна гелиоцентрическая и четыре варианта геоцентрической: а) строго геоцентрическая — Земля находится в центре Вселенной и абсолютно неподвижна; б) Земля находится в центре Вселенной и неподвижна, но Меркурий и Венера обращаются вокруг Солнца и вместе с ним движутся по орбите вокруг Земли (так называемая египетская система, предложенная Марцианом Капеллой в V в. н. э.); в) Земля вращается вокруг своей оси, а движение небесной сферы лишь кажущееся; г) Земля расположена в центре Вселенной, но при этом вращается вокруг своей оси, а Меркурий и Венера обращаются вокруг Солнца и вместе с ним движутся по орбите вокруг Земли (система Гераклита Понтийского).

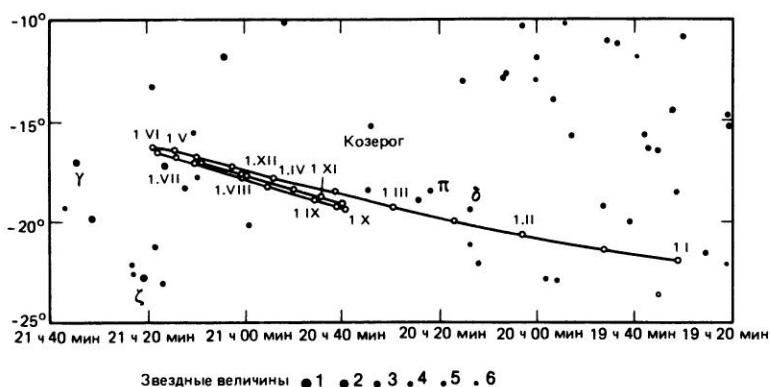


Рис. 62. Видимый путь планеты Юпитер относительно звезд в 1985 г.

Во времена Птолемея задача объяснить видимое движение планет на небе представлялась очень серьезной. Мы уже упоминали загадочные для древних «петли», описываемые планетами при движении по небу (рис. 62). Например, Юпитер определенное время может двигаться с запада на восток, т. е. в направлении, обратном вращению небесной сферы. Затем он останавливается и начинает перемещаться уже в «прямом» направлении. Потом, снова достигнув «точки покоя», он опять начинает попятное движение с запада на восток. Таким образом и прочерчивается на небе «петля», для объяснения происхождения которой Птолемей привлек систему деферентов и эпициклов. Как показано на рис. 61, когда планета перемещается по полуокружности эпицикла $M_1M_2M_3$, направление этого перемещения совпадает с направлением движения самого эпицикла по деференту. В это время для земного наблюдателя кажется, что планета перемещается по небу с большей скоростью. Обратная ситуация складывается при движении по отрезку $M_6M_7M_8$, а в районе точек M_4 и M_5 будут наблюдаться «остановки» планеты.

Напомним, что систему эпициклов и деферентов еще до Птолемея рассматривал Аполлоний Пергский. Однако Птолемей несколько «модернизировал» эту систему. Он принял, что Земля расположена в стороне от центра деферента (деферент — эксцентрик) и поэтому центр эпицикла движется не

равномерно относительно земного наблюдателя. Введенная поправка позволяла более точно описать видимое движение планет. При этом предполагалось, что центр эпицикла движется по деференту таким образом, чтобы его перемещение выглядело равномерным из некоторой точки, лежащей в стороне от Земли (Птолемей назвал ее эквантом).

Однако и это не помогло полностью согласовать теорию с наблюдениями, и Птолемей был вынужден добавить второй эпицикл, затем третий и т. д. Он писал: «Не удивляйтесь множеству введенных нами кругов, если вы имеете представление о неправильностях в движении планет. Дело в том, что с их помощью удалось спасти равномерное и круговое движение, лежащее в основе». В другом месте читаем: «До тех пор пока возможно, необходимо применять наиболее простые гипотезы в учении о небесных движениях. Но если этого недостаточно, необходимо будет искать другие, более подходящие».

Как видим, Птолемей в основу всех астрономических построений полагал принцип наибольшей простоты. Однако если это не помогало, то: «Нас не должны пугать сложности гипотез и трудности вычислений. Нам следует заботиться единственно о том, как лучше объяснить явление природы». Он же подчеркивал: «К чему удивляться сложному движению небесных тел, если их сущность нам вообще неизвестна».

«Сеть» эпициклов Птолемея со временем все росла, и в XIII в. число их увеличилось до 75. В 1250 г. в Толедо в кругу собратьев король Альфонс X Кастильский, собравший астрономов для составления более точных планетных таблиц, в сердцах высказался: «Если бы господь бог при сотворении мира оказал мне честь и испросил совета, многое было бы устроено лучше и проще». Несчастный Альфонс X забыл о могучем влиянии католической церкви, служителей которой совсем не порадовало такое богохульное высказывание, и через некоторое время он уже оплакивал свою судьбу в монастыре.

В отношении расстояний между Землей и планетами Птолемей, как он сам писал, не располагал какими-либо данными. Однако исходя из различия периодов обращения планет вокруг Земли, он, естественно, более близким считал Марс, а самой далекой планетой — Сатурн.

Сочинение Птолемея «Альмагест» было настольной книгой как астрономов, так и католических богословов (особенно в эпоху позднего средневековья) в течение четырнадцати столе-

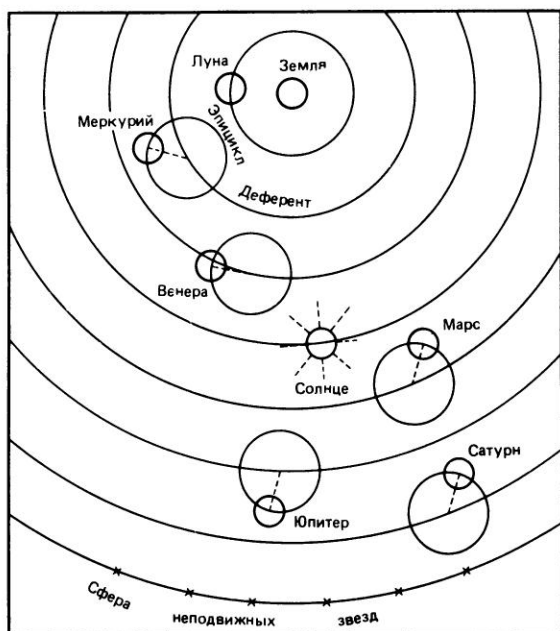


Рис. 63. Геоцентрическая система мира согласно Птолемею.

тий. Геоцентрическая система (рис. 63), хотя и усложненная множеством эпициклов, тем не менее казалась логически стройной и достаточно точно описывала движение небесных тел. Однако со временем она стала «разрушаться», не удовлетворяя новые поколения астрономов, пока не появился Н. Коперник, показавший ее полную несостоятельность.

Период деятельности Птолемея совпал с закатом Александрийской школы. Позднее насильственная смерть Гипатии, первой женщины-астронома древности, растерзанной в 415 г. толпой христиан-фанатиков, ознаменовала собой конец ее существования.

Еще до рождения Птолемея Александрия была завоевана римлянами, а планы завоевателей были далеки от науки (такие

мыслители, как Плиний и Лукреций Кар*, составляли лишь малое исключение). Апеннинский полуостров дал миру воинов Сципиона Африканского, Юлия Цезаря и Октавиана Августа, а не мыслителей Демокрита, Аристотеля, Гиппарха или Птолемея. Светила римской поэзии призывали: «Римлянин, помни, что твое предназначение — управлять народами!» (Вергилий) или «Римлянин, донеси страшное имя Рима до крайних границ света, чтобы все народы знали силу римского оружия» (Гораций).

А вот как один из искусствоведов характеризует роль Восточной Римской империи — Византии — в культурной истории человечества: «Эллада была светлой молодостью греков: сильная, смелая, красивая и полная жизненных устремлений, верящая в себя и людей. Византия была ее старостью: грубая, жестокая и алчная, предавшаяся роскоши, праздности и разврату. Поэтому она и не оставила никаких следов в науке, искусстве и культуре».

И все-таки Рим внес в астрономию определенный вклад, скромный по сравнению с тем, что внесли в эту науку древние греки, но немаловажный по практическому значению. Рим оставил в наследство всей Европе календарь, который употреблялся долгое время вплоть до первой мировой войны.

* Тит Лукреций Кар (99—55 гг. до н. э.) в своем известном сочинении «О природе вещей» высказывал следующие мысли:

«Мир ни в каком из направлений не ограничен, иначе существовал бы и его конец... Он не имеет ни границ, ни предела. Не имеет значения, в какой области всемира нам быть... необъятное пространство простирается одинаково во всех направлениях... надо признать, что материя есть повсюду.

... Необходимо признать, что в других областях всемира есть другие земли, различные человеческие племена и другие виды животных...»

Римские полководцы всегда побеждали, но они никогда не знали, в какой день это случилось.

Вольтер

ГЛАВА ЧЕТЫРНАДЦАТАЯ

КАЛЕНДАРЬ ЮЛИЯ ЦЕЗАРЯ

Как «командовали» временем в древнем Риме

Возьмем какой-нибудь день недели, скажем воскресенье. На болгарском языке этот день называется «неделя», для немцев он «Sonntag», а для англичан «Sunday». Последние два слова переводятся как «день Солнца». На французском языке вторник, среда, четверг и пятница пишутся Mardi, Mercredi, Jeudi и Vendredi, а на итальянском Martedì, Mercoledì, Giovedì и Venerdì соответственно. Смысл этих слов в том, что они обозначают дни Марса, Меркурия, Юпитера и Венеры. Но откуда произошли названия дней недели у французов и итальянцев, названия месяцев и вообще само слово «календарь»? Оказывается, все это идет от тех далеких времен, когда римские легионы шли по берегам Средиземного моря, «устрашая все народы силой римского оружия». И связаны все эти названия с системой летоисчисления римлян.

Как и у всех древних народов; счет времени у них был связан с движением Луны. Месяц делился на три неравные части: календы, ноны и иды. В тот день, когда вечером в лучах заходящего Солнца появлялся тонкий серп новой Луны, специальный глашатай, назначенный верховным жрецом Рима (Pontifex maximus), разносил весть о начале очередного месяца. После этого оповещения (по-латински caleo) начинались новые календы (calendal). Вторая часть месяца (ноны) начиналась либо на пятый, либо на седьмой день (приблизительно в первую четверть Луны), а третья — примерно на тринадцатый — пятнадцатый день (около полнолуния). Позднее понятия ноны и иды из употребления исчезли, но слово «календы» в итоге стало основой названия всей системы счета времени, т. е. привычного нам календаря.

Потомки Ромула и Рема называли дни месяца с нашей точ-

ки зрения несколько необычно. Они не говорили, например: «Сегодня 3 марта», а выражались так: «Сегодня пятый день от мартовских нон». Соответственно «25 марта» звучало как «восьмой день от апрельских календ». Чуть ниже мы еще вернемся к этому любопытному правилу.

Историки не имеют сведений, каким был самый старый римский календарь. Известно только, что в VIII в. до н. э., когда легендарные братья Ромул и Рем основали Рим, продолжительность календарного года была 304 сут. Он состоял из 10 месяцев и начинался весной. В VII в. до н. э. после первой реформы календаря были добавлены одиннадцатый и двенадцатый месяцы.

Начало года по-прежнему приходилось на весну — месяц март, посвященный богу войны. Поскольку весной начинаются сельскохозяйственные работы, римляне резонно полагали, что надо отдать этот месяц богу Марсу, чтобы он охранял труд людей и оберегал урожай от грабителей.

Апрель — название следующего месяца, — по мнению ряда специалистов-языковедов, есть этрусское слово, переводимое как «солнечный». Однако некоторые ученые связывают это название с глаголом *aperio*, что переводится как «раскрывать». Ведь именно в этот месяц начинается бурное шествие весны, зеленеет природа, раскрываются почки на деревьях.

Мая, дочь титана Атланта (о ней упоминалось в предыдущих главах), дала название следующему месяцу, а слово июнь происходит от имени супруги Юпитера богини Юноны (в Древней Греции — богиня Гера).

Итак, первые четыре месяца года римляне называли март, апрель, май и июнь. Последние шесть месяцев сохранили свои числовые обозначения и назывались квинтилис (*quintilis* — пятый), секстилис (*sextilis* — шестой), сентяمبر (*september* — седьмой), октобер (*october* — восьмой), новембер (*november* — девятый), децембер (*december* — десятый).

Римляне знали, что в декабре дни самые короткие в году. В следующем месяце дни становятся длиннее, начинает сильнее пригревать солнце, природа стремится к обновлению. По их мнению, одиннадцатый по счету месяц в году связан как с прошедшим, так и с будущим. Поэтому римляне называли его январиусом (*januarius*) — месяцем двуликого бога Януса (бог домашнего очага). Янус имел два лица — старческое, повернутое в прошлое, и молодое, радующееся предстоящей жизни. Изображение этого бога с ключом в руке ставилось на все во-

рота, чтобы уберечь дома не столько от грабителей, сколько от злых духов.

И наконец, последний, двенадцатый месяц. Римляне называли его февруариусом (februarius — очищение). Месяц был посвящен памяти умерших и покаянию, а название происходит от имени этрусского бога смерти Фебрууса. В глубокой древности этот бог был наиболее почитаем у жителей Апеннинского п-ва.

Вавилонские семь дней как единичный интервал в измерении времени через греков перешли и к римлянам. Один из дней недели в Вавилоне и Египте считался зловещим. И в этот день не полагалось работать. Его связывали с богом Нинуртом, который среди прочих обязанностей судил людские грехи. В Вавилоне этот день назывался шабат и позднее как суббота — день отдыха перешел к евреям. Христиане нерабочий день перенесли на воскресенье, поскольку в этот день воскрес Иисус Христос.

Древние верования оказали влияние на римлян, но они придали им свой колорит. Покровителем выходного дня они сделали Солнце — самое яркое светило небосвода. Луне был отдан понедельник, Марсу — вторник, Меркурию — среда, Юпитеру (главный римский бог, заменивший Зевса) — четверг, красавице Венере — пятница и, наконец, Сатурну — суббота (рис. 64). Следует заметить, что такое разделение было произ-



Рис. 64. Происхождение названий дней у западноевропейских народов. Римские, а затем и средневековые астрологи каждый день недели посвящали определенному богу.

ведено не случайным образом, а по определенному правилу. Дело в том, что римские астрологи (а затем и их преемники в средние века) распределили покровительство богов между часами дня. Например, первому, восьмому, пятнадцатому и двадцать второму часам понедельника приписывалась власть Луны. В этот же день второй, девятый, шестнадцатый и двадцать третий часы отдавались Сатурну; третий, десятый, семнадцатый и двадцать четвертый — Юпитеру. А вот Марсу выделили четвертый, одиннадцатый и восемнадцатый часы, а также и первый час следующего дня — вторника. Вот почему Марс считался покровителем и всего вторника в целом. По такому принципу и были разделены все дни недели, а названия дней получились от имен богов, т. е. римляне называли вторник, среду, четверг и пятницу по именам богов Марса, Меркурия, Юпитера и Венеры. Позднее французы и итальянцы несколько видоизменили латинские слова, и названия дней недели приобрели современное звучание.

У болгар названия дней недели не связаны с какими-либо богами, например, на болгарском языке воскресенье называется «неделя» (на староболгарском «не делати» значит «отдыхать»). Корень этого слова заложен и в названии первого рабочего дня «понедельник», вторник означает день второй и т. д. Только название «суббота» произошло от старовавилонского слова «шабат». Напомним здесь, что по преданию бог Шамаш вручил царю Хаммурапи первый календарь.

Вернемся, однако, снова в древний Рим и посмотрим, как верховный жрец и его помощники справились с приведением в порядок всей системы календаря.

Римляне очень не любили четные числа, считая, что они приносят несчастье. Поэтому месяцы содержали у них либо 31 день, (I, III, V и VIII), либо 29 дней (II, IV, VI, VII, IX, X и XI). Только XII месяц (февруариус) составлял 28 дней, и это понятно — римлянам не хотелось, чтобы месяц смерти был длинным.

Общая продолжительность года при таком разделении по месяцам составляла 355 сут ($4 \times 31 + 7 \times 29 + 28$), что практически совпадало с продолжительностью 12 лунных месяцев ($12 \times 29,53 = 354,4$ сут). Однако по сравнению с тропическим годом (365,25) не хватало 10,25 сут. Чтобы компенсировать разницу, решено было каждый второй год прибавлять новый месяц длительностью 22 или 23 дня. Назывался этот месяц мерцедонием, и с его введением получалась следующая после-

довательность. Первый год содержал 355 сут, второй — 377 сут, третий — 355 сут и четвертый — 378 сут. Всего этот интервал времени содержал 1465 сут, что на четверо суток превышало продолжительность четырех тропических годов. А за шестьдесят лет избыток доходил до двух месяцев. Получалось так, что верховный жрец возвещал о наступлении через несколько дней «праздника цветов» (28 апреля), но о каких цветах могла идти речь, когда в сущности было еще 28 февраля и стояли холода. Однако жрецы были заинтересованы в подобной путанице, и вот по каким причинам.

Название дополнительного месяца «мерцедоний» происходит от латинского слова «merces», что означает «расплата». В древнем Риме было правилом расплачиваться с долгами именно в этот месяц, а вставляли его жрецы после середины февраля. Например, после 23 февраля наступало не 24-е число, а первый день мерцедония. Проходило 22 (или 23) дня, и лишь тогда наступал день 24 февраля. Таким образом, существовал определенный произвол, который жрецы использовали в корыстных целях. Они получали взятки от римских граждан либо за то, чтобы вставить дополнительный месяц (тогда ростовщики получают долги с процентами), либо за то, чтобы пропустить эту процедуру (тогда должники получали отсрочку). Произвол царил до тех пор, пока с календарем окончательно не запутались, но тут бразды правления страной взял в свои руки Гай Юлий Цезарь (100 — 44 гг. до н. э.). Он был не только государственным деятелем и полководцем, но и верховным жрецом (Pontifex maximus). Все это сделало его диктатором страны и помогло в проведении смелой реформы календаря.

Двуликий Янус становится в начало года

Юлий Цезарь был для своего времени образованным человеком и знал календари древних египтян, вавилонян и греков. Однако для проведения задуманной реформы он призвал на помощь из далекой Александрии (в то время уже римская провинция) астронома Созигена, которому поручил переkreпить римский календарь по подобию египетского. Когда Созиген взялся за работу, то его первая забота состояла в том, чтобы избавиться от тринадцатого месяца, т. е. как-то разместить «лишние» 10,25 сут. Возник также второй вопрос — от какого месяца отсчитывать начало года? Вспомним, что у разных

древних народов оно связывалось с каким-либо событием, например, у египтян — с разливом Нила, а в других местах — с наступлением весеннего равноденствия. В древнем Риме должностные лица приступали к новым обязанностям с 1 января, и в такой ситуации естественно возникли сомнения, целесообразно ли оставлять март первым месяцем года. Разумнее было перенести начало на январь, но на практике это оказалось не так просто. Любопытно, что противниками были не столько жрецы, сколько обыкновенные люди, которые так привыкли к существующему порядку (точнее, беспорядку), что все нововведения казались им святотатством.

Тем не менее, пользуясь полной поддержкой Цезаря, Созиген справился со всеми трудностями. Начало года было перенесено на январь, при этом двуликий по религиозным верованиям бог Янус подошел для объяснения — одним лицом он смотрит в прошлое, т. е. в прошедший год, другим в будущее, т. е. в наступающий год. В отношении числа дней в месяцах Созиген решил, что каждый нечетный месяц должен включать в себя 31 день, всякий четный — 30 дней и только для зловещего февраля было оставлено 29 дней. В итоге получился год продолжительностью 365 сут ($6 \times 31 + 5 \times 30 + 29$).

Однако при этом $1/4$ сут недоставало, и потому было решено в каждый четвертый год прибавлять один дополнительный день. Прибавляли его в феврале, причем по старой привычке между 23 и 24 февраля, когда прежде вставлялся дополнительный месяц мерцедоний. Год с дополнительным днем назывался «биссекстилис», и позднее у славянских народов это слово трансформировалось в «високосный».

В оригинальном виде проект Созигена вносил порядок в римский календарь, однако при его введении в действие вмешались как мошенничество жрецов, так и человеческое тщеславие.

Вступление в силу нового календаря планировалось с 1 января 45 г. до н. э. Однако за полтора года до этого жрецы умышленно все запутали так, что общие праздники, которые проводились в строго определенный сезон (например, праздник цветов Флорарий в апреле, праздник Бахуса — в сентябре и т. д.), опередили на 80 дней календарные даты. Чтобы компенсировать это опережение, Цезарь и Созиген «удлинители» 46 г. до н. э., и он продолжался 15 мес, или 445 сут. Он получился таким от добавления одного мерцедония (между 23 и 24 февра-

ля, как обычно) и еще двух безымянных месяцев (продолжительностью 34 и 33 дня) между ноябрем и декабрем. Однако и жрецы не успокоились. Уже после реформы они стали вставлять дополнительный день раз в три, а не в четыре года. Календарь снова стал «сбиваться», пока не вмешался преемник Цезаря — первый римский император Октавиан Август (63 г. до н. э. — 14 г. н. э.) и не восстановил схему, предложенную Созигеном.

Еще до этого месяц квинтилис был переименован в честь Гая Юлия Цезаря в июль. Октавиан Август решил последовать примеру своего предшественника, а выбор, естественно, пал на следующий за июлем месяц, который стал называться августом. Однако в этом месяце было 30 дней, т. е. меньше, чем в июле, что не соответствовало величию императора. К тому же число 30 как четное считалось у римлян несчастливым. Поэтому пришлось удлинить август на один день, отняв этот день от злосчастного февраля. Но тут возникла новая неприятность — три последовательных месяца содержали по 31 дню (июль, август, сентябрь). Тогда Октавиан Август своей волей нарушил чередование продолжительностей четных и нечетных месяцев, установленное реформатором Созигеном. От сентября и ноября отняли по одному дню, прибавив их соответственно к октябрю и декабрю. Так получилась последовательность месяцев, существующая и теперь, с високосным годом, включающим день 29 февраля.

Календарь, реформированный по указанию Цезаря, использовался до 4 октября 1582 г., когда он был заменен календарем папы Григория XIII. Однако и теперь есть даты, отмечаемые как по старому стилю (календарю Юлия Цезаря), так и по новому стилю (григорианский календарь). В Болгарии новый стиль был введен официально в 1916 г., когда за датой 31 марта сразу последовала дата 14 апреля.

После падения Римской империи Европа вступила в эпоху мрачного средневековья. Идеи таких выдающихся мыслителей древности, как Аристотель и Птолемей, были объявлены еретическими, да и сама наука, по мнению церковных апологетов, была не только бесполезной, но и «богопротивной». Теолог Тертуллиан (150 — 220 гг.) писал: «Что может быть общего между Афинами и Иерусалимом, между Академией [Александрийской] и церковью, между еретиками и христианами. После Христа мы не испытываем никакого влечения к знаниям, после

Евангелия не требуется никаких исследований». Его ученик Августин Блаженный (354 — 430 гг.) считал неприемлемым и не-
угодным богу все, что не согласуется со Священным писанием.

Однако огромное наследие древних египтян, вавилонян и греков не пропало бесследно для человечества. Эстафету принял народ страны, простиравшейся от Персии до африканских берегов и Испании. Арабы, сохранив научные открытия древнего мира, внесли и свою долю в развитие культуры.

О, долго в мире нас не будет, — а
мир пребудет.
Умрем — века наш след остудят, а
мир пребудет.
В небытие, как до рожденья, в уничи-
тожение
Уйдем, и всяк про нас забудет ... А
мир пребудет.

*Омар Хайям, Рубаи**

ГЛАВА ПЯТНАДЦАТАЯ АРАБСКАЯ АСТРОНОМИЯ

Во владениях Гаруна аль-Рашида

Наверное, не найдется такого человека, который бы с детства не был знаком с прекрасными арабскими сказками «Тысяча и одна ночь». Помните жестокого халифа Шахрияра и красавицу Шехерезаду? Бóльшая часть цикла взята из более раннего персидского сборника «Тысяча сказок», другая имеет чисто арабское происхождение, датируемое временем халифа Гаруна аль-Рашида. Возможно, как считают некоторые историки, он представлен под именем Шахрияра. Ответа на этот вопрос пока нет, но сами сказки отражают огромную и причудливую фантазию народов Востока и свидетельствуют о высоком культурном уровне их создателей. Эта культура прославилась не только выдающимися литературными памятниками, но и большими достижениями в медицине, математике, астрономии.

Культурное развитие народов Средней Азии началось задолго до появления «Тысячи и одной ночи». В частности, самобытные племена Арабского п-ва оказались под влиянием цивилизаций Египта и Вавилона в период существования обширного персидского государства, объединенного под властью царя Дария. Позднее, после походов Александра Великого, в Восточном Средиземноморье возникли многочисленные греческие колонии и преобладающим стало влияние эллинской культуры. Вначале арабские племена сопротивлялись подобному «давлению», но со временем в результате естественного исторического процесса стали, наоборот, сами способствовать распространению новой культуры.

* Перевод В. Державина. — Ирфон, Душанбе, 1976.

Существовал, однако, и мощный сдерживающий фактор. В начале VII в. появилась мусульманская религия (начальной датой летосчисления в этой религии считается 622 г.), которая ставила своей целью объединение всех арабских и родственных им азиатских и африканских племен. Всего лишь за одно столетие — с начала VII в. до начала VIII в. — арабское господство распространилось от Пиренейского п-ва на западе до Персидского залива на востоке и от Северной Африки на юге до Кавказа на севере. Над всей державой развевалось одно мусульманское знамя с полумесяцем, но она объединяла народы с разной культурой. Некоторые из них по уровню развития были выше завоевателей. Поначалу арабы относились к науке даже более отрицательно, чем фанатики-христиане в Западной Европе. Они ничего не признавали, кроме Корана, и немало памятников египетской и греческой культуры погибло от мусульманского фанатизма. Тем не менее постепенное развитие торговли (а следовательно, и мореплавания, так как государство было огромным по размерам) и ремесел поставило задачу развития различных наук. Вначале математика и астрономия (чуть позднее — медицина и география) с трудом «вставали на ноги», но уже в VIII в. арабские науки по уровню развития были не только сравнимы с древнегреческими, но и ушли вперед по ряду направлений.

Во второй половине VIII в. столицей арабского халифата стал Багдад, превратившийся не только в торговый, но и в научный центр Востока. Большим покровителем наук и искусства был один из первых правителей халиф аль-Мансур (707 — 775 гг.), при дворе которого бывали ученые даже из Западной Европы.

Одна из больших заслуг халифа состояла в том, что он собрал у себя многих переводчиков (в основном сирийских) и поручил им все уцелевшие произведения древнегреческой и эллинской литературы перевести на арабский язык (именно благодаря этому мы смогли ознакомиться со многими ценностями древнего мира). Вначале на арабском языке появились медицинские сочинения Гиппократов и Галена, затем философские труды Аристотеля. Далее наступил черед астрономии и математики, при этом в жизнь арабов проникла и астрология, оказавшаяся в большом почете у мусульман в силу их религиозного фанатизма.

После аль-Мансура правил Гарун аль-Рашид (763—809 гг.) Как уже отмечалось выше, именно при нем был начат перевод

«Альмагеста», который впоследствии продолжили Хонейн бен Исаак (? — 874 г.) и его сын Исаак бен Хонейн (? — 910 или 911 г.). Любопытно отметить, что переводческая деятельность сына была столь обширна и плодотворна, что в его время практически не осталось непереуведенных рукописей древности.

Следующему багдадскому халифу аль-Мамуну наука обязана созданием обсерваторий в Дамаске и Багдаде и новым измерением длины меридиана. Обсерватории были великолепны, а инструменты, сделанные главным образом по греческому образцу, отличались большими размерами и достаточным техническим совершенством. Арабские астрономы приступили к наблюдениям небесных тел с тщательным ведением научных дневников. В частности, во время лунных затмений обязательно регистрировалось расположение звезд в ближайших окрестностях ночного светила.

В 824 г. по повелению халифа в низине между реками Тигр и Евфрат, там, где за много веков до этого возвышались вавилонские зиккураты, было проведено определение длины меридиана. После многочисленных измерений астрономы (точнее, геодезисты) установили, что окружность Земли по меридиану составляет 20 400 арабских миль, или около 44 000 км. Однако по сравнению с истинной величиной их результат оказался хуже, чем задолго до них у Эратосфена из Александрии.

Арабы дали миру многих известных астрономов, но особо выдающимися были аль-Баттани и Абу л-Вафа из Багдада, Ибн Юнус из Каира и Ибн аз-Заркали из Толедо.

Аль-Баттани (858 — 929 гг.) происходил из аристократического рода и в истории науки более известен под латинизированным именем Альбатетниус. Наиболее плодотворный период его работы приходится на 878 — 918 гг., когда он, исходя из собственных наблюдений, проверил птолемеовы таблицы и уточнил наклон эклиптики к экватору, а также величину прецессии. Помимо этого он получил более точное, чем у Птолемея, значение эксцентриситетности положения Земли для объяснения видимого движения Солнца и составил новые подробные таблицы для расчетов движения как Солнца, так и Луны. Однако в своем мировоззрении он остался сторонником геоцентрической концепции.

Абу л-Вафа (940 — 998 гг.) открыл один из видов либраций (неправильностей) в движении Луны, а также известен обширным трактатом по астрономии, который в средние века пользовался не меньшим успехом, чем «Альмагест».

Научная деятельность Ибн Юнуса (? — 1008 г.), современника Абу л-Вафы, проходила главным образом в Каире, где он занимался наблюдениями Луны, Солнца и планет. Известен опубликованием своих так называемых «Хакимитских таблиц», которые потом в течение двух столетий использовались арабскими астрономами.

Известный мавританский астроном Ибн аз-Заркали (1029 — 1087 гг.) работал в Кордове (Испания), где еще в 970 г. была основана академия с большой библиотекой и обсерваторией (позднее обсерватории были построены также в Толедо, Севилье и в Марокко). Ибн аз-Заркали (в Европе известный как Арзахель) прославился своими «Толедскими таблицами» движения Луны, Солнца и планет, опубликованными в 1080 г.

Арабские астрономы все без исключения стояли на геоцентрических позициях, но их упорный труд в конечном счете способствовал зарождению гелиоцентрического учения Коперника. Постепенно накапливающиеся несоответствия между наблюдениями и математическими вычислениями по теории Птолемея заставляли усомниться в правильности геоцентрической концепции. В этом направлении арабские астрономы сделали первый шаг, а их коллеги из Средней Азии — второй.

В степях Средней Азии

Почти одновременно с расцветом халифатов в Багдаде и Кордове развивалась культура народов, населявших пространства Средней Азии. В IX — X вв. такие центры, как Бухара, Фергана и Хорезм, соперничали с Багдадом и Каиром своим экономическим развитием, архитектурой, искусством и достижениями науки. Например, Хорезмское царство, возникшее еще в начале новой эры на территории Кушанской империи, дало миру математика Мухаммеда ибн Муса аль-Хорезми и философа Абу Наср аль-Фараби, который под влиянием идей Аристотеля разрабатывал учение о вечности материи и Вселенной.

Однако самые выдающиеся представители Средней Азии в области естественных наук — это Ибн Сина, Аль-Бируни, Омар Хайям, Насреддин Туси и Мухаммед Тарагай Улугбек, внук известного полководца Тамерлана.

Ибн Сина (980 — 1037 гг.), известный в Европе как Авиценна, был образованнейшим человеком не только своего времени, но и всего средневековья вплоть до эпохи Возрождения. В

области естествознания и философии он считался последователем Аристотеля и Фараби, а прославился своими занятиями медициной. При этом Авиценна интересовался математикой и астрономией, проводил наблюдения и даже издал краткое изложение труда Птолемея.

Современником Ибн Сины был Абу Рейхан аль-Бируни (973 — 1048 гг.) — выдающийся энциклопедист своего времени, занимавшийся математикой, географией, историей, филологией и другими науками. Однако наиболее ярко фигура Бируни проявилась в области астрономии.

Он был убежденным материалистом и не верил, что религия хоть как-то способна приносить пользу в познании мира. Бируни считал, что если верить ощущениям, т. е. наблюдаемому на небе, то с одинаковым успехом можно связать центр Вселенной как с Землей, так и с Солнцем. Он первым высказал сомнения в справедливости постулата теории Птолемея о неподвижной Земле.

Великий хорезмиец четвертым в истории науки (после Эратосфена, Посидония и геодезистов аль-Мамуна) определил размеры Земли, причем своим, оригинальным методом. Суть его состояла в измерении размеров видимой земной поверхности и положения горизонта из двух точек — с вершины высокой горы и у ее подножия. Полученный им результат был близок к оценкам арабских геодезистов аль-Мамуна.

Идеи Бируни нашли отклик в сердце одного из блестящих мыслителей Средней Азии — поэта и философа Омара Хайяма (1040 — 1123 гг.), занимавшегося также математикой и астрономией. Об этом свидетельствует четверостишие, взятое в качестве эпиграфа к данной главе, в котором поэт мастерски излагает свое мнение о вечности мира.

Заметной фигурой среднеазиатской астрономии был Насреддин Туси (1201 — 1277 гг.) из Хоросана (Южный Азербайджан). Он основал в Мараге (расположена вблизи северо-западной границы современного Ирана) обсерваторию с большой библиотекой. Рядом с ним работали многие крупные ученые того времени из Индии и Китая. Итогом многолетних наблюдений Туси и его учеников стали так называемые «Ильханские таблицы» движения Луны, Солнца и планет, а также уточнение величины прецессии. Как и аль-Бируни, он сомневался в справедливости теории Птолемея, но так и не отказался до конца от геоцентрической концепции. В последние годы

Туси был советником монгольского завоевателя Хулугу-хана, внука грозного Чингис-хана.

Последний из «великолепной пятерки» среднеазиатских астрономов — Улугбек (1394 — 1449 гг.). Именно так он больше известен истории («улугбек» означает «великий правитель»), хотя настоящее его имя — Мухаммед Тарагай.

Внук Тамерлана, который «прокладывал себе дорогу мечом, и за ним текли реки крови», Улугбек был наследственным правителем, однако не любил ни войну, ни политику. Он стал прекрасным ученым и одним из просвещеннейших людей своей страны. Столицей государства тогда был Самарканд — культурный и научный центр Средней Азии, в котором одно за другим открывались новые училища, где помимо Корана изучались математика, астрономия и медицина. В медресе Самарканда читали лекции известные арабские ученые, которые внесли неоценимый вклад в развитие науки и культуры в Средней Азии, имеющий большое значение для мировой цивилизации. Именно Улугбеку наука обязана появлением первых таблиц тригонометрических функций.

Улугбек и его ученики многое сделали в астрономии, но с течением столетий в этой части света достижения древней науки были забыты.

В начале XX в. в руки русского археолога В. Л. Вяткина попал документ о праве владения участком земли, на котором когда-то была расположена обсерватория Улугбека. В 1908 г. и в последующие годы были проведены раскопки, подтвердившие сам факт существования обсерватории, но большего тогда сделать не удалось. В 1941 г. раскопки были начаты снова, но помешала Великая Отечественная война, и лишь в 1948 г. они были успешно продолжены. На рис. 65 показан возможный вид здания обсерватории, реконструированный по найденным остаткам. Это было огромное трехъярусное сооружение круглой формы.

Была раскопана также сохранившаяся часть основного астрономического инструмента обсерватории — огромного (и не только по тем временам) квадранта, предназначенного для измерения точных положений звезд и других тел на небесной сфере. Как видно на рис. 66, квадрант представлял собой две дуги по 90°, выложенные из тщательно подогнанных друг к другу мраморных плиток. Дно траншеи, куда вели ступени, находилось на глубине около 11 м.

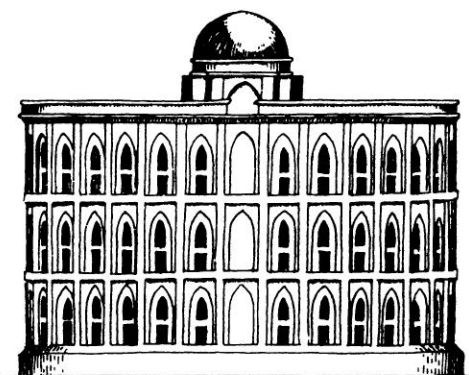


Рис. 65. Обсерватория Улугбека (реконструкция).



Рис. 66. Главный инструмент обсерватории Улугбека — огромный и очень точный по тем временам квадрант.

Здесь мы должны напомнить про звездный каталог, содержащий 1025 звезд и составленный Птолемеем в основном по данным Гиппарха. От момента его появления в 138 г. до середины XV в. прошло более 1300 лет, и такой астроном, как Улугбек, прекрасно понимал необходимость повторения каталожных наблюдений. Именно для этих целей, т. е. для точного определения координат звезд, и был установлен в меридиане этого места огромный квадрант, не имевший равных себе в мире.

После почти тридцатилетних наблюдений Улугбек и руководимые им самаркандские астрономы оставили «Новые Гураганские таблицы», в которых содержались координаты 1018 звезд. По точности это был невиданный в те времена труд, прославивший астрономию Средней Азии.

В обширном предисловии к таблицам авторы описали также различные системы календарей, употреблявшихся в Средней Азии. Попутно излагалась теория движения Солнца, Луны и планет и приводились различные задачи из области сферической и практической астрономии.

Научные изыскания Улугбека, принадлежавшего к роду великих завоевателей, вызывали раздражение фанатичного духовенства. Против него неоднократно строились заговоры, пока в 1449 г. Улугбек не был убит наемными убийцами, подосланными его собственным сыном. Обсерватория вскоре была разрушена, а ученики и сотрудники великого ученого были либо убиты, либо высланы прочь. Так закончила свое существование последняя научная школа мусульманского мира.

В это время далеко на западе Европа просыпалась от многовекового мрачного сна средневековья. Знания великих мудрецов Древней Эллады, осмысленные и дополненные арабами, возвращались, чтобы лечь в основу новой науки.

Земля есть как желток посередине яйца, а небо и воздух подобны белку и скорлупе яйца. Как скорлупа окружает внутренность яйца, так небо и воздух окружают землю, которая есть посередине.

Иоанн Дамаскин, Указ о земле

ГЛАВА ШЕСТНАДЦАТАЯ

БАЛКАНСКИЙ ПОЛУОСТРОВ И СЛАВЯНСКИЕ ЗЕМЛИ: ИОАНН ЭКЗАРХ И АСТРОНОМИЯ В ДРЕВНЕЙ БОЛГАРИИ

Византия в первых веках

В предыдущей главе было отмечено, что, пока Европа находилась в сетях средневековой схоластики, арабский мир сохранил знания, полученные древнегреческими астрономами, для последующих поколений. Для славянских же народов, принявших созданную Кириллом и Мефодием азбуку, сокровища древней астрономии сохранились благодаря болгарской литературе IX — X вв., наиболее ярким представителем которой был Иоанн Экзарх.

Иоанн Экзарх, один из образованнейших людей своего времени и видный болгарский просветитель, жил, вероятно, в конце царствования Бориса и первой половине правления Симеона. Он, по-видимому, учился в какой-то известной византийской школе, поскольку владел греческим языком и хорошо знал древних авторов.

До нас дошли два крупных произведения Иоанна Экзарха — «Богословие» и «Шестоднев». Первое представляет собой перевод (сделанный в конце IX в.) части трактата Иоанна Дамаскина «О православной вере», написанного примерно на полтора века ранее. Иоанн Дамаскин был византийским церковным деятелем и в своем сочинении кратко излагал основные христианские догмы, по своему трактуемые в Византии. Болгария в 865 г. приняла христианство, и Иоанн Экзарх, занимавший высокое положение в болгарской церковной иерархии, видел свою задачу в разъяснении правоты Священного писания.

Название «Шестоднев» происходит от шести дней, за которые, согласно Библии, бог сотворил мир. Это произведение

Иоанна Экзарха частично представляет собой перевод с древнегреческого, а частично написано им самим. По форме оно подобно многим византийским трудам того времени, когда рассказ пророка Моисея о сотворении мира толковался не только с помощью богословия, но и с привлечением естественных научных знаний. Именно эта вторая, «научная компонента» сочинения Иоанна Экзарха для нас особенно интересна, поскольку в ней содержатся, в частности, астрономические знания Древней Эллады. Их распространение в славянских землях подобным путем связано с Преславской литературной школой в Болгарии (Преслав — столица Первого Болгарского царства), и мы остановимся на этом вопросе подробнее.

Как уже отмечалось, положение науки в Европе раннего средневековья можно охарактеризовать как «застойное». Более того, там произошел возврат к представлениям о мире, существовавшим еще в доэллинскую эпоху, поскольку христианская церковь все противоречащее Библии объявляла ересью.

Так что же говорит Библия о мире? Земля считается плоским диском, окруженным водой и покрытым сверху «небесной твердью». Правда, часто слово «небо» употребляется во множественном числе, но при этом оно не конкретизируется, и потому здесь, на наш взгляд, нет никаких намеков на «небесные сферы» древних греков.

Болгарское государство возникло и развивалось на юго-востоке Европы, на Балканском п-ове. На этом перекрестке многих народов и культур возникла и Византия, которая представляла собой отделившуюся восточную часть распавшейся Римской империи. Византия приняла христианство, однако в ней утвердился ее «восточный» вариант — ортодоксальная восточноправославная церковь, несколько отличающаяся от католической. Тем не менее, как и в Западной Европе, влияние церкви на науку в те времена было огромным. Но Византия занимала частично и территорию древней Греции, так что вопреки стремлению церкви игнорировать древнюю культуру даже остатки этой культуры оказывали влияние на все, включая византийское богословие.

Интересным представителем христианского богословия периода отделения Византии от Рима был Косма Индикоплов, родившийся в Александрии во время правления императора Анастасия I. В своем известном сочинении «Христианская топография» он изображает мир как четырехугольный сундук, дно которого — Земля, а крышка — небесная твердь. Такое

описание соответствовало священным книгам, но здесь надо заметить, что Косма Индикоплов не относился к верхушке просвещенного византийского общества. Он был торговцем, много поездил по свету и, только заболев, отдался литературной деятельностью. Жил он в отдалении от Константинополя и его знаменитых литературных школ, а именно в них постепенно начали снова излагаться взгляды древнегреческих ученых, и прежде всего Аристотеля и Платона.

Вначале представители византийской культуры отвергали идеи философов Греции. Со временем, однако, стало складываться мнение, что античные авторы в своей деятельности стремились найти лучшие пути к пониманию христианской религии и ее канонов. Такого взгляда придерживался, например, известный мыслитель IX в. патриарх Фотий, пытавшийся приобщить древнюю философию к Священному писанию. С другой стороны, постепенно начала проявляться тенденция отхода византийской литературы от церкви.

Одним из первых, кто стал использовать труды древних авторов, и прежде всего Аристотеля, при изложении христианских догм, был известный деятель Иоанн Дамаскин (675 — около 753 гг.). Он был глубоко верующим человеком и считал, что мир создан богом раз и навсегда и останется неизменным на вечные времена. В отличие от него Фотий позднее указывал, что мир, как творение бога, имеет начало во времени, но при этом в нем постоянно сохраняется «творческая искра» и потому мир меняется.

Однако в отличие от написанного в священных книгах Иоанн Дамаскин рассматривал Землю как шар, ничем не поддерживаемый и свободно висящий в пространстве. Он считал Землю центром Вселенной, что отвечало христианскому мировоззрению, но делал оговорку, что не следует понимать это положение буквально. Центральное место Земли имеет лишь тот смысл, что на ней живет «венец божьего творения» — человек, который есть «образ и подобие божье».

Как считал Иоанн Дамаскин, вокруг Земли расположены «пояса» (по представлениям византийцев) небесных тел. В полном соответствии со взглядами Аристотеля и Птолемея он вводил отдельные «пояса» Луне, Солнцу и планетам. От Аристотеля он перенял и идею пяти элементов, из которых построен мир.

Позднее Византия почти полностью вернулась к представлениям древнегреческих мыслителей, особенно Аристотеля и

Птолемея, что проявилось в трудах Михаила Пселла, ученика Фотия, и Симеона Сета. Более того, появились элементы наивного материализма. Так, бог был заменен дополнительной небесной сферой, приводящей в действие сферы планет, Солнца и Луны.

Из сказанного выше видно, что Византия испытала сильное влияние «географически» близкой античной культуры. Болгарская литература IX — XI вв. многое почерпнула из византийских источников, и таким образом многие достижения древнегреческой астрономии проникли в Болгарию. Поскольку болгарская литература первой стала использовать новую славянскую письменность, она сыграла важную роль в дальнейшем распространении знаний среди славянских народов как на Балканском п-ове, так и за его пределами.

Космогонические и космологические представления Иоанна Экзарха

Иоанн Экзарх сыграл заметную роль в истории Болгарии в период принятия страной христианства, распространяя и утверждая новую религию. Он хорошо знал не только священные книги, но и учения древнегреческих мыслителей и, не ограничиваясь примитивной космогонией христианства, широко использовал их выводы в своих рассуждениях. Разумеется, все аргументы были подчинены лишь одному — утверждению веры и, как писал Энгельс: «... естествознание и философия — все содержание этих наук было поставлено на службу церкви».

В те времена не вызывало сомнения, что мир создан богом, и ничего другого Иоанн Экзарх не мог себе и помыслить. Каких-либо научных подходов к этой проблеме не существовало, и лишь восемь веков спустя появились первые попытки, в частности И. Канта, объяснить происхождение Солнечной системы, не прибегая к божественному началу.

В отношении основных элементов, составляющих всю Вселенную, учение Иоанна Экзарха было основано на идеях Эмпедокла — видного мыслителя V в. до н. э., политика с демократическими взглядами, философа и естествоиспытателя. В «корне» всего на свете он видел четыре элемента — землю, воду, воздух и огонь. Иоанн Экзарх принимал существование этих четырех элементов и отрицал пятый, предложенный Аристотелем, — эфир, из которого состоит небо. Более того, он считал, что «небо есть субстанция видимая и осязаемая».

Здесь, как и в других местах сочинений болгарского экзарха, проглядывают элементы материализма.

Говоря об устройстве мира, Иоанн Экзарх наряду с примитивными библейскими представлениями излагал геоцентрические теории древних греков. По его мнению, Земля не плоскость, как утверждалось в Библии, а шар, о чем в свое время говорил еще Аристотель. Он даже вступил в спор с теми, кто, подобно Косме Индикоплову, рассматривал Землю и небо в виде четырехугольного «сундука». Его основным аргументом было видимое вращение небесной сферы. В «Шестодневе» Иоанн Экзарх писал, что земной шар «непрерывно движется и вращается около самого себя».

Более того, болгарский просветитель считал, что и остальные небесные тела — Луна, Солнце и звезды — также имеют форму шара. Свою точку зрения он аргументировал существованием фаз Луны, т. е. изменением площади светлой части диска в течение месяца, которое не наблюдалось бы, если бы «форма не была круглой». При этом, писал Иоанн Экзарх в «Богословии», надо помнить, что «Луна освещается Солнцем». И продолжал в «Шестодневе», что «если Луна создана в таком виде, ясно, что и другие звезды имеют круглую форму».

В этой же книге Иоанн Экзарх рассуждает о размерах «круглых» тел, в частности, в «Слове о четвертом дне» сказано: «Те, кто серьезно занимался астрономией, утверждают, что Солнце во много раз больше самой Земли, а земной шар в два раза больше лунного». Чуть ниже в «Шестодневе» указан диаметр Земли — «больше 80 тысяч стадий», что при греческом стадии, равном 157,5 м, означает диаметр несколько больше 12 600 км. Таким образом, уже в первых письменных сочинениях на языке Кирилла и Мефодия приведено значение размера Земли, близкое к истинному.

Как мы уже упоминали, Иоанн Экзарх был геоцентристом, и для него Земля занимала центральное место во Вселенной. А где по его представлениям располагались остальные тела?

В число этих тел входило пять видимых невооруженным глазом планет, по выражению Иоанна Экзарха «плавающих» по звездному небу, а также Луна и Солнце, причислявшиеся к планетам. Считалось, что они вместе со звездами обращаются вокруг Земли по «поясам» (это слово часто употреблял Экзарх). Порядок их расположения указан в «Богословии», где сказано: «Далее всех — пояс Сатурна, второе место занимает

пояс Юпитера, третье — Марса, четвертое — Солнца, пятое — Венеры, шестое — Меркурия и самый близкий — это пояс Луны».

Здесь любопытно заметить, что в народных болгарских сказаниях отразились представления древности о семи небесных кругах (поясах). В народных поверьях небо имеет семь «складок», и не исключено, что источником таких поверий были книги Иоанна Экзарха. Добавим, что в легендах болгар рассказывается о небе, усыпанном звездами, как о «бычьей шкуре, утыканной гвоздями». Вероятно, и это понятие «небо — кожа» в нашу мифологию пришло из творчества Иоанна Экзарха, который писал: «... расстилается небо, как кожа». С другой стороны, народные сказания не отразили представления о шарообразной Земле. В них более естественной считалась плоская Земля, которая на своей границе сливается с небом, отсюда и выражения «край света», «на краю земли» и т. п.

Для доказательства того, что все небесные тела движутся вокруг Земли, Иоанн Экзарх в «Шестодневе» приводит отрывок из сочинения Аристотеля. Далее он пишет об Аристотеле: «Все хорошо поняв, он установил, что Солнце, Луна и звезды [к звездам здесь причислены и планеты. — *Авт.*] имеют круглую форму и, закрепленные на небе, движутся. Под закреплением на небе он понимал движение каждого тела отдельно по своему кругу».

О движении Луны и Солнца, о календаре и о затмениях

В книгах Иоанна Экзарха космогоническим и космологическим вопросам отведено много места, поскольку они связаны, образно говоря, с религиозной «доктриной». Но в этих же книгах немало внимания уделено чисто астрономическим явлениям. Как уже отмечалось выше, в качестве аргумента в пользу шаровидной формы небесных тел привлекается смена фаз Луны. При этом проявляется достаточное знание характера движения нашего спутника. В «Богословии» отмечено: «Луна... каждый месяц проходит через 12 знаков зодиака, они расположены низко, и она перемещается быстро». Также и в «Шестодневе» находим: «За 27 целых дней и одну треть дня, т. е. восемь часов... каждый месяц Луна проходит через весь зодиакальный круг, причем в направлении знаков зодиака, идущих назад, а не тех, что идут вперед».

Здесь говорится о движении Луны, наблюдаемом по отношению к неподвижным звездам, т. е. о звездном (сидерическом) месяце. Его точная продолжительность составляет 27,3216 сут, или 27 сут 7 ч 43 мин 11 с, и значение, приведенное в книге Экзарха, отличается от точной величины не очень сильно. Что касается направления перемещения, то здесь подразумевается движение, обратное суточному вращению небесной сферы с востока на запад.

Подробно описывается также видимое движение Солнца по небесной сфере в течение года. В частности, о перемещении точки восхода Солнца в зависимости от сезона в «Шестоднев» пишется следующим образом: «Когда Солнце проходит через созвездие Овна, наступает равноденствие и приходит весна... Когда проходит через звезды Тельца и Близнецов, весна заканчивается. Когда достигает созвездия Рака... приходит лето... Когда проходит через два созвездия, называемые Лев и Дева... завершается период лета и все идет к осени... Весы, Скорпион и Стрелец соответствуют осени... После Солнце попадает в созвездие Козерога, что говорит о приближении зимы... продолжает свой путь по созвездиям Водолея и Рыб... пока в своем движении не достигнет снова весеннего пути». В «Богословии» (напомним: это перевод труда Иоанна Дамаскина) указаны и соответствующие всем зодиакальным созвездиям даты.

Овен	встречает Солнце	21 марта
Телец		23 апреля
Близнецы		23 мая
Рак		24 июня
Лев		25 июля
Дева		25 августа
Весы		25 сентября
Скорпион		25 октября
Стрелец		25 ноября
Козерог		25 декабря
Водолей		20 января
Рыбы		25 февраля

В связи с видимым движением Солнца и Луны в трудах Иоанна Экзарха есть рассуждения и о календаре. В «Шестоднев» пишется: «Когда Луна сделает двенадцать кругов, то... пройдет один год. Но часто приходится вставлять дополнительный месяц, чтобы было точное совпадение времени». И поясняется, что «... солнечный год есть оборот Солнца от одного знака

зодиака до возвращения к этому же знаку и этот оборот примерно на 11 сут больше 12 лунных месяцев». Здесь упоминается лунный синодический месяц (29,5 сут), т. е. интервал полной смены фаз. Далее отмечается: «... 12 месяцев составляют 354 дня, поэтому Луна имеет на одиннадцать дней меньше, чем Солнце».

Знание характера движения Солнца и Луны позволяет «...затмения больших светил заранее предсказать и объяснить» («Шестоднев»). А в «Богословии» указывается: «Причиной затмения Луны является земная тень, отбрасываемая в момент, когда Луна достигнет 15-го дня и будет на противоположной стороне... когда Солнце над Землей, Луна расположена под Землей. Солнечные лучи не могут достигнуть Луны и осветить ее, поэтому она и темная».

Интересная особенность во взглядах болгарского просветителя Иоанна Экзарха — скептическое отношение к астрологии и ее предсказаниям. В предыдущих главах мы не раз рассказывали о том, что одним из мотивов, заставлявших в древности наблюдать небо, была вера в небесные предзнаменования. Среди звездочетов древности только астрономы Китая и мыслители Древней Греции не были жрецами. Иоанн Экзарх страстно выступал против астрологии и подчеркивал ее бессмысленность. Вот, к примеру, что говорится в оригинальном сочинении Иоанна Дамаскина, переведенном Экзархом: «Мы считаем, что не звезды причина всего происходящего, т. е. рождения того, что родилось, и гибели того, что погибло... Но кто может утверждать, что звезды не есть причина войн... Часто появляются такие звезды, которые предрекают смерть царей, но они не относятся к звездам, созданным от начала». Как видно по высказываниям Дамаскина, он не отрицал астрологию.

А вот что добавляет Иоанн Экзарх уже от себя в «Шестодневе»: «Те, кто считает, что светила есть причина происходящего в земной жизни человека, даже не представляют, насколько ошибаются... Ни по каким причинам они не могут влиять на появление в одном случае благоразумных, богатых, усердных и могучих царей и князей, в другом — плохих, бедных и убогих, т. е. ничего того, о чем нам говорят помутненный разум и глупые желания астрологов, не происходит». Далее он так характеризует астрологию и ее служителей: «Воистину смешны всякие мнения и рассуждения астрологов, что следуют из их исключительного безумства. Они не знают,

что такое истина, а своими глупыми речами просто несут бред». Вряд ли эту характеристику можно сделать более выразительной и в наше время. Но тут следует сразу оговориться, что не надо оценивать высказывания Иоанна Экзарха с современных позиций. Дело в том, что он, как высшее духовное лицо, боролся в то время в первую очередь с язычниками и с зарождающейся новой ветвью христианства — богомилством.

Более того, и сам Иоанн Экзарх, по-видимому, не был свободен полностью от веры в некое влияние небесных тел, и в частности Луны, на земные дела. Так, приближение влажного фронта в высоких слоях атмосферы проявляется в возникновении вокруг Луны «гало», или, по выражению самого Экзарха, наблюдается «...Луна, окруженная подобием венца». Источником таких примет служил, конечно, многовековой народный опыт.

Этот беглый обзор взглядов одного из первых болгарских просветителей показывает, что на рубеже 1-го и 2-го тысячелетий Болгария стала воспринимать знания, основанные на достижениях античной культуры. Создание новой славянской письменности способствовало их «географическому» распространению, т. е. освоению и другими близкими народами. И в этом состоит неопределимая заслуга болгарского государства.

Космогонические и космологические представления богомилов

Конечно же роль Болгарии как посредника, способствовавшего обогащению культуры соседних стран достижениями античной и византийской науки и искусства, не ограничивалась деятельностью Иоанна Экзарха. После него было написано много других книг на славянском языке. Однако историческая судьба Болгарии сложилась так, что страна испытала национальный гнет вскоре после начала этого культурного расцвета, что стало причиной гибели многих памятников ранней болгарской культуры. Правда, ряд из них сохранился у наших славянских соседей, например у русских. Там был широко распространен так называемый «Сборник Святослава» (примерно 1073 г.), известный в Болгарии под названием «Симеонов сборник» (составлен по указанию великого болгарского царя, правившего в 893—927 гг.). В этой книге, авторство которой приписывают киевскому князю Святославу Ярославичу

чу, содержится много естественнонаучных и философских рассуждений, отражающих мировоззрение того времени. Часто эту книгу называют первой русской энциклопедией.

Сочинения Иоанна Экзарха предназначались для разъяснения и утверждения христианской религии, призванной послужить «строительным раствором» между двумя главными религиозно-этническими общностями в тогдашней средневековой Болгарии, в поклонении у которых было много богов. Но языческие верования, сохранившие силу и после появления христианства, стали благоприятной основой для появления мощного социально-политического движения, облеченного в естественную для тех времен религиозную форму. Здесь имеется в виду богомилство, которое возникло как реакция на противоречия феодального общества в Болгарии.

Богомилству были свойственны свои космогонические и космологические представления, несколько отличавшиеся от христианских. Согласно этим представлениям, вначале был только бог — добрый бог, имеющий образ человека, с одной стороны, но бестелесный — с другой. Он сотворил необъятную Вселенную, состоящую из четырех основных элементов — огня, воздуха, воды и земли. Мир имел семь небес, и на самом высоком, седьмом небе обитал бог. Под самым низким, первым небом были воздух и водная ширь, которая со всех сторон охватывала земную твердь. Земля была пустой и необитаемой и покоилась на двух огромных рыбах.

Взгляды богомилов соединяли в себе смесь библейских искажений и ряда верований, изложенных еще до богомилства в различных апокрифических книгах. Например, по книге «Беседы трех святителей» мир держался на железном дубе, под которым текла огненная река и в ней плавали три кита из золота. Они держали на себе плоский камень, на котором и покоилась Земля. Подобные представления получили широкое распространение не только в Болгарии, но и в соседних странах, войдя во многие устные сказания и легенды. Например, в так называемой «Тиверийской легенде» сказано, что по божьей воле Земля держится на 33 китах.

Добрый бог и созданный им мир не составляли, однако, основное содержание учения священника Богомила и его последователей, которые в X в. были довольно многочисленны. По этому учению основным действующим лицом был Сатана, которого часто называли вторичным творцом Вселенной.

Сатана одно время был главным ангелом в свите бога. Не удовлетворенный своим положением, он решил отделиться от бога и склонял к этому других ангелов. Однако бунт не удался, и все замыслы Сатаны стали известны богу. Разгневавшись, бог сбросил Сатану с небес на земную твердь. Тут «падший ангел» развернулся и создал свое земное царство. Поначалу он приказал двум ангелам (один «заведовал» воздухом, другой — водой) поднять Землю, которая до этого была под водой. Когда Земля просохла, Сатана взял венец у одного из двух ангелов, разломал его и из одной половины сотворил светлый месяц, а из другой — звездный блеск; сами звезды получились из камней венца.

Тут мы остановимся и не будем рассказывать про дальнейшие дела Сатаны... Упомянем лишь, что он сделал еще одно небо, расположенное выше других, и в итоге число небес достигло восьми. Напомним, что именно столько небесных сфер фигурировало в космогонических теориях древних греков.

Отношение богомилов к Солнцу полностью пока не выяснено. Скорее всего, они преклонялись перед ним за его мощь и животворную силу и поэтому считали его творением доброго бога, а не Сатаны.

Можно заметить, что учение священника Богомила было дуалистическим — добрый бог и падший ангел —, но не в этом суть. В этом учении уже мало что сохранилось от духа Древней Эллады, и в космогоническом смысле оно было столь же примитивным, как библейские сказания или древние легенды народов Ближнего и Среднего Востока. Независимо от этого в конце этой главы мы хотим еще раз отметить, что болгарская литература сыграла важную роль на ранних этапах развития всей славянской культуры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В одном старом издании книги Камила Фламариона «Конец света» помещен рисунок неизвестного художника. На нем изображено огромное поле, где все лежит в руинах, по которому идет белобородый старец с длинными волосами, падающими на плечи. Это — время. Поступь старца тверда, каждый шаг — день, и так год за годом, век за веком... Время шло, когда жрецы Амона-Ра в белых одеждах вглядывались в утреннюю мглу в надежде разглядеть священную звезду — Сотис — драгоценную слезу богини Исиды. Оно шло, когда на верхних террасах Вавилонской башни, посвященной богу Мардуку, кудрявобородые звездочеты следили за движением небесных тел, чтобы предугадать судьбы людей, царей и всего сущего...

Шаги времени и историческая судьба разрушили эту знаменитую башню. Но разве под развалинами вместе с несметными богатствами остались лежать и бесценные знания? Нет, у них оказалась другая судьба. Эстафету приняла страна с множеством заливов и островов, гор и долин. Затем знания перешли к другому народу на Балканском п-ове, от него — к другим близким соседям — славянам... Но пока это происходило, неумолимое Время отсчитало несколько сотен оборотов маленькой Земли вокруг Солнца... Еще несколько сотен оборотов — и уже современные астрономы через мощные телескопы вглядываются в бескрайние пространства Вселенной. Ученые и конструкторы страны социализма запускают первый искусственный спутник Земли, и начинается эра освоения человеком Космоса. До сих пор Время поощряло неукротимое стремление человека к высотам познания. Но что еще нас ждет впереди?

ЛИТЕРАТУРА

1. *Авдиев В. И.* История на древния изток. — София: Наука и изкуство, 1974.
2. *Ангелов Д.* Богомилството в България. — София: Наука и изкуство, 1980.
3. *Аристотель.* Метеорологика. — Л.: Гидрометеиздат, 1983.
4. *Берри А.* Краткая история астрономии. — М.: ГИТТЛ, 1946.
5. *Бешевлиев В.* Първоболгарите, бит и култура. — София: Наука и изкуство, 1981.
6. *Бешевлиев В.* Първоболгарите. — София: Издателство на Отечествения фронт, 1984.
7. *Богданов И.* Именник на българските ханове. — София: Издателство на Отечествения фронт, 1981.
8. *Бонов А. Д.* Възгледите за Вселената на Йоан Екзарх български. — София: Наука и изкуство, 1982.
- 8а. *Бонгард-Левин Г. М.* Древнеиндийска цивилизация. — София: Наука и изкуство, 1986.
9. *Велков В. и др.* Извори за историята на Тракия и траките, т. 1. — София: Изд-во БАН, 1981.
10. *Венедиков И.* Медното гумно на прабългарите. — София: Наука и изкуство, 1982.
11. *Венедиков И., Выходцевски Н.* Известия на българското историческо дружество, т. 28, 1972.
12. *Веселовски И. Н.* Архимед. — София: Народна просвета, 1959.
13. *Веселовский И. Н.* Египетская наука и Греция (из истории древней математики и астрономии). Труды института естествознания, 2, 1948.
14. *Вълчев Й.* Цар Симеон. — Пловдив: Хр. Г. Данов, 1984.
15. *Галленкамп Ч.* Майя. Загадка исчезнувшей цивилизации. — М.: Наука, 1968.
16. *Георгиева И.* Българска народна митология. — София: Наука и изкуство, 1983.
17. *Голосов Я.* Сказания о титанах. — М.: Детгиз, 1967.
18. *Гурев Г.* Системы мира. — М.: Московский рабочий, 1950.
19. *Гуриштейн А. А.* Успехи археоастрономии. — Историко-астрономические исследования, 16, 391, 1983.
20. *Дерменджиев и др.* — Доклады БАН, 37, № 5, 1984.
21. *Дечев Д.* Очерк на религията на древните траки. Българска историческа библиотека, т. 1, кн. 3, София, 1928.
22. *Динев П.* При изворите на българската култура. — София: Наука и изкуство, 1977.
23. *Дуйчев И.* Проучвания върху средновековната българска история и култура. — София: Наука и изкуство, 1981.
24. *Дуйчев И.* Страници от миналото. — София: Отечество, 1983.
25. *Дьяконов П. М.* (ред.) История древнего востока: зарождение

- древнейших классовых обществ и первые очаги рабовладельческой цивилизации, — М.: Наука, 1983.
26. *Ельницкий Л. А.* Знания древних о северных странах. — М.: Географиз, 1961.
 27. *Йоан Экзарх.* Шестоднев. — София: Наука и искусство, 1981.
 28. *Коровкин Ф. П.* История древнего мира. — М.: Просвещение, 1967.
 29. *Кочев Н. Ц.* Философската мисъл във Византия IX—XII в. — София: Наука и искусство, 1981.
 30. *Кристанов Цв., Дуйчев И.* Естествознанието в средновековна България. — София: Изд-во БАН, 1954.
 31. *Крывелев В.* Тайна жрецов майя. — М.: Молодая гвардия, 1968.
 32. *Кузмищев В.* Библия: историко-критический анализ. — М.: Политиздат, 1968.
 33. *Кукаркин Б. В.* Первые шаги в развитии астрономии. Историко-астрономические исследования, 9, 127, 1966.
 34. *Кун Н. А.* Древнегречески легенды и митове. — София: Наука и искусство, 1967.
 35. *Липин Л. А., Белов А. М.* Глиняные книги. — М.: Детгиз, 1957.
 36. *Липинска Я., Марчиняк М.* Митология на древния Египет. — София: Български художник, 1984.
 37. *Личковска К., Шижинска К.* Митология на Месопотамия. — София: Български художник, 1984.
 38. *Лункевич В. В.* От Гераклита до Дарвина. — М.: Учпедгиз, 1960.
 39. *Майсторов Л. Е.* Резные календари пловдивского этнографического музея. — Историко-астрономические исследования, 16, 263, 1983.
 40. *Михаль С.* Часы. — М.: Знание, 1983.
 41. *Николов Т. Г.* Дългият път на живота. — София: Наука и искусство, 1983.
 42. Памятники науки и техники (сб.) — М.: Наука, 1984.
 43. *Панекук А.* История астрономии. — М.: Наука, 1966.
 44. *Парсамян С.* Малый меаморский холм — древнейший комплекс наблюдательных площадок в Армении. — Ереван: Изд-во АН Арм. ССР, 1973.
 45. *Перель Ю. Г.* Развитие представлений о Вселенной. — М.: Физматгиз, 1958.
 46. *Попко М.* Митология на хетска Анатолия. — София: Български художник, 1983.
 47. *Поповский Ю. П.* Звездная карта неолитического человека. — Природа, № 9, 1977.
 48. *Радев Р. Э.* (състав.) Антична философия. — София: Наука и искусство, 1977.
 49. *Селешников С. И.* История календаря и хронология. — М.: Наука, 1970.

50. *Старцев П. А.* Очерки истории астрономии в Китае. — М.: ГИФМЛ, 1961.
51. *Стингл М.* Тайна индейских пирамид. — М.: Прогресс, 1983.
52. *Стингл М.* Поклоняющиеся звездам. — М.: Прогресс, 1983.
53. *Сытинская Н. Н.* Луна и ее наблюдения. — М.: ГИТТЛ, 1956.
54. *Тачева-Хитова М.* История на източните култове в Долна Мизия и Тракия. — София: Наука и изкуство, 1982.
55. *Тодорова Х. и др.* Овчарово (поредица «Раскопки и проучвания», IX). София: Изд-во БАН, 1983.
56. *Фол А. и др.* Тракийски легенди. — София: Наука и изкуство, 1981.
57. *Хокинс Дж., Уайт Дж.* Загадката на Стоунхендж. — София: Наука и изкуство, 1983.
58. *Хокинс Дж.* Кроме Стоунхенджа. — М.: Мир, 1977.
59. *Чохаджиев С.* Археологически данни за календар в началото на каменно-медната епоха. — Археология, т. 26, кн. 2—3, 1984.
60. *Шкловский И. С.* Сверхновые звезды. — М.: Наука, 1966.
61. *Шур Я. И.* Рассказы о календаре. — М.: Политиздат, 1962.
62. *Щеглов В. П.* Обсерватория Улугбека в Самарканде. — Изд-во АН СССР, 1958.
63. *Якобсон В. А.* (ред.) Мифология древнего мира. — М.: Наука, 1977.
64. *Newall R. S.* Stonehenge. London, 1959.
65. *Kovalevsky J.* Paleoastronomy. — Astronomy, 11, 1969.
66. *Waerden van der B. L.* Erwachende Wissenschaft II: Die Anfänge der Astronomie, Birklaeser, Basel, 1968.
67. History of oriental astronomy. Proc. of IAU Colloquium № 91, New Delhi, 1985.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие редактора перевода	
Предисловие к русскому изданию	
Предисловие	
Глава 1. Библиотека Ашшурбанипала	
Остин Генри Лейярд ищет сокровища древности	
«Екал Ашурбанапла, шар кишати, шар мат	
Ашур»	
Кратко об Ассирии и Вавилоне	
Как расшифровывалась клинопись	
Глава 2. Первые шаги астрономии	
Как полуголые люди открывали для себя Солнце	
Почему происходит смена времен года	
Путь дневного светила на небе	
В каких единицах измеряется время	
Глава 3. Археoaстрономия	
Астрология, мифология, мировоззрение	
Небо, нарисованное на камне	
Календари на костях	
Не только архео, но и палео... ..	
Даты пишутся не только чернилами	
Глава 4. Стоунхендж	
Немного о топологии гигантского мегалита ...	
Снова о видимом движении Солнца	
... и о видимом движении Луны	
Стоунхендж в компьютере	
Не только календарь, но и... ..	
Аналоги Стоунхенджа	
Древние жители Земли или пришельцы из Космо-	
са?	
Болгарский вариант английского Стоунхенджа?	

Глава 5. Священная Сотис и приливы Нила	70
Древняя история долины Нила	70
Как Нил помог созданию первого солнечного календаря	72
«Сотис великая блистает на небе ...»	74
Как «проговорились» безмолвные пирамиды ...	76
Когда появился календарь?	78
Бог Солнца в мировоззрении древних египтян	80
Космологические представления древних египтян	83
Солнце отсчитывает время днем	85
... а звезды — ночью	88
Глава 6. Мифология, астрология, астрономия	95
Можно ли узнать волю богов?	95
«Энума элиш» объясняет происхождение мира	99
Богиня Иштар создает времена года	102
Глава 7. Астрономические открытия в Вавилоне и Ассирии	104
Зарождение астрономии в древней Месопотамии	104
Эпоха Хаммурапи. Первый лунный календарь .	106
Разделение неба между богами	109
Связь неба и Земли	112
Эпоха Ашшурбанипала. «Мул апин» — древний астрономический справочник	114
Эпоха Навуходоносора. Самая большая обсерватория древности	121
Колыбель астрономических знаний	124
Глава 8. Астрономия на черепашьем панцире	128
Поднебесная империя по берегам Желтой реки	128
Внимательно наблюдая звезды	131
... и планеты	135
Комета Галлея задолго до Галлея	137
И все-таки Земля... не вертится	138
Не забудем про календарь	143
Только ли в Китае?	149
Глава 9. Праболгары	152
Праболгарский календарь	152
Верования	156
Космос и космические тела у праболгар	158
Три компоненты сплава	159

Глава 10. Древняя культура Нового Света	161
Сокровища джунглей Юкатана	161
Переселенцы из Атлантиды или... внеземные пришельцы	164
Один — мало, два — много	167
Летосчисление у древних майя	171
Слуги Солнца — поклонники точности	173
Среди ацтекских философов	179
Знаете ли вы это об инках?	184
Глава 11. Небесный зоопарк	187
Древние люди заселяют небо	187
Рассказ Те Ихо а те Панги	188
Гесиод и его поэма «Теогония»	190
Великан Атлант и сестры Плеяды	192
Лебедь-девица Леда и братья Кастор и Полидевк	195
Как красавица Каллисто превратилась в созвездие Большой Медведицы	196
Венец Ариадны	197
Легенда о прекрасной Андромеде	199
Волосы Вероники	200
Глава 12. Хаос превращается в Космос	204
Путешествие мореплавателей фараона Нехо во- круг Африки	204
Как Земля стала шаром'	206
Все течет	211
Четыре стихии	213
Платон и его книга диалогов «Тимей»	219
Небесные сферы Евдокса	221
Мудрец из Стагира и его космологическая схема	223
Метонов цикл	227
Снова на Дальний Восток	230
Глава 13. Александрийская школа	233
В музее Птолемея	233
Первый гелиоцентрист	237
«Рхапомена» Евклида и основные элементы не- бесной сферы	240
Как велика Земля?	242
Самая яркая «звезда» александрийского неба ..	245
Великое построение	250

Глава 14. Календарь Юлия Цезаря	259
Как «командовали» временем в древнем Риме	259
Двуликий Янус становится в начало года	263
Глава 15. Арабская астрономия	267
Во владениях Гаруна аль-Рашида	267
В степях Средней Азии	270
Глава 16. Балканский полуостров и славянские земли:	
Иоанн Экзарх и астрономия в древней Болгарии	275
Византия в первых веках	275
Космогонические и космологические представле-	
ния Иоанна Экзарха	278
О движении Луны и Солнца, о календаре и о за-	
тмениях	280
Космогонические и космологические представле-	
ния богомилов	283
Заключение	286
Литература	287

Уважаемый читатель!

Ваши замечания о содержании книги, ее оформлении, качестве перевода и другие просим присылать по адресу: 129820, Москва, ГСП, 1-й Рижский пер., д. 2, изд-во «Мир».

Научно-популярное издание

Никола Стефанов Николов
Владимир Александров Харалампиев

ЗВЕЗДОЧЕТЫ ДРЕВНОСТИ

Заведующий редакцией проф. А. Н. Матвеев

Зам. зав. редакцией С. М. Жебровский

Научный редактор М. Ф. Путов

Мл. научные редакторы В. И. Аксенова, Р. Х. Зацепина, В. Н. Цлаф

Художник В. С. Стуликов

Художественный редактор К. В. Радченко

Технические редакторы М. А. Анциферова, В. Н. Ефросимова

Корректор Р. Л. Вибке

ИБ № 7529

Подписано к печати 28.11.90. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага офсетная.

Гарнитура таймс. Печать офсетная. Объем 4,63 бум. л.

Усл. печ. л. 15,54. Усл. кр.-отт. 15,54. Уч.-изд. л. 16,62.

Изд. № 2/7856. Тираж 50 000 экз. Зак. 1023. Цена 3 р.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МИР»

Набрано в Межиздательском фотонаборном центре
издательства «Мир».

129820, ГСП, Москва И-110, 1-й Рижский пер., 2.

Ордена Трудового Красного Знамени Московская типография № 7
«Искра революции» Государственного комитета СССР по печати.

103001, Москва, Трехпрудный пер., 9.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МИР»

*намечает выпустить в 1992 году книгу
У. Купер, Е. Уокер «Измеряя свет звезд»*

В этой книге, написанной английскими астрономами — практиками, наряду с вводной частью и главами, посвященными технике наблюдений (фотометрия, обработка данных и т. д.), содержатся достаточно полные указания по физической интерпретации результатов наблюдений. Таким образом, книга служит своеобразным мостом между любительскими наблюдениями и «большой» астрономией. Для читателя ценны главы, посвященные наблюдениям малых планет, а также обширное справочное приложение.

Для астрономов — любителей и профессионалов, — студентов и школьников.

3 руб.