

III СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Солнечная система— это прежде всего Солнце и девять больших планет, к числу которых относится и Земля.

Кроме больших планет со спутниками, вокруг Солнца обращаются малые планеты (астероиды), которых в настоящее время известно более 6000, и еще большее число комет.

Диаметр самых крупных астероидов не превышает 1000 км, а ядра комет еще меньше.

Вокруг Солнца движутся также тела размером в десятки и сотни метров, глыбы и камни, множество мелких камешков и пылинок. Чем меньше размеры этих частиц, тем их больше.

Межпланетная среда— это крайне разреженный газ, состояние которого определяется излучением Солнца и растекающимися от него потоками вещества.

Движением всех больших и малых тел Солнечной системы управляет Солнце, масса которого в 333 000 раз превышает массу Земли и в 750 раз суммарную массу всех планет.

§ 10 РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СТРОЕНИИ МИРА

Геоцентрическая система мира

Путь к пониманию положения нашей планеты и живущего на ней человечества во Вселенной был очень непростым и подчас весьма драматичным. В древности было естественным считать, что Земля является неподвижной, плоской и находится в центре мира. Казалось, что вообще весь мир создан ради человека. Подобные представления получили название *антропоцентризма* (от греч. antropos — человек).

Многие идеи и мысли, которые в дальнейшем отразились в современных научных представлениях о природе, в частности в астрономии, зародились в Древней Греции, еще за несколько веков до нашей эры.

Трудно перечислить имена всех мыслителей и их гениальные догадки. Выдающийся математик **Пифагор** (VI в. до н. э.) был убежден, что «в мире правит число». Считается, что именно Пифагор первым высказал мысль о том, что Земля, как и все другие небесные тела, имеет шарообразную форму и находится во Вселенной без всякой опоры.

Другой не менее известный ученый древности, **Демокрит** — основоположник представлений об атомах, живший за 400 лет до нашей эры, — считал, что Солнце во много раз больше Земли, что Луна сама не светится, а лишь отражает солнечный свет, а Млечный Путь состоит из огромного количества звезд.

Обобщить все знания, которые были накоплены к IV в. до н. э., смог выдающийся философ античного мира **Аристотель** (384—322 до н. э.). Его деятельность охватывала все естественные науки — сведения о небе и Земле, о закономерностях движения тел, о животных и растениях и т. д. Главной заслугой Аристотеля как ученого-энциклопедиста было создание единой системы научных знаний.

На протяжении почти двух тысячелетий его мнение по многим вопросам не подвергалось сомнению.

Согласно Аристотелю, все тяжелое стремится к центру Вселенной, где скапливается и образует шарообразную массу — Землю. Планеты размещены на особых сферах, которые вращаются вокруг Земли. Такая система мира получила название *геоцентрической* (от греческого названия Земли— Гея).

Аристотель не случайно предложил считать Землю неподвижным центром мира. Если бы Земля перемещалась, то, по справедливому мнению Аристотеля, было бы заметно регулярное изменение взаимного расположения звезд на небесной сфере. Но ничего подобного никто из астрономов не наблюдал.

Только в начале XIX в. было наконец-то обнаружено и измерено **смещение звезд (параллакс)**, происходящее вследствие движения Земли вокруг Солнца.

Многие обобщения Аристотеля были основаны на таких умозаключениях, которые в то время не могли быть проверены опытом. Так, он утверждал, что движение тела не может происходить, если на него не действует сила. Как вы знаете из курса физики, эти представления были опровергнуты только в XVII в. во времена Галилея и Ньютона.

Среди ученых древности выделяется смелостью своих догадок **Аристарх Самосский**, живший в III в. до н. э. Он первым определил расстояние до Луны, вычислил размеры Солнца, которое, по его данным, оказалось в 300 с лишним раз больше Земли по объему. Вероятно, эти данные стали одним из оснований для вывода о том, что Земля вместе с другими планетами движется вокруг этого самого крупного тела.

В наши дни Аристарха Самосского стали называть «Коперником античного мира». К сожалению, труды этого замечательного ученого до нас практически не дошли, и более полутора тысяч лет человечество было уверено, что Земля — это неподвижный центр мира.

В немалой степени этому способствовало математическое описание видимого движения светил, которое разработал для геоцентрической системы мира один из выдающихся математиков древности — **Клавдий Птолемей** во II в. н. э. Наиболее сложной задачей оказалось объяснение петлеобразного движения планет (рис. 3.1).

Птолемей в своем знаменитом сочинении «Математический трактат по астрономии» (оно более известно как «Альмагест») утверждал, что каждая планета равномерно движется по **эпициклу** — малому кругу, центр которого движется вокруг Земли по **деференту** — большому кругу (рис. 3.2). Тем самым ему удалось объяснить особый характер движения планет, которым они отличались от Солнца и Луны. Система Птолемея давала чисто кинематическое описание движения планет — иного наука того времени предложить не могла.

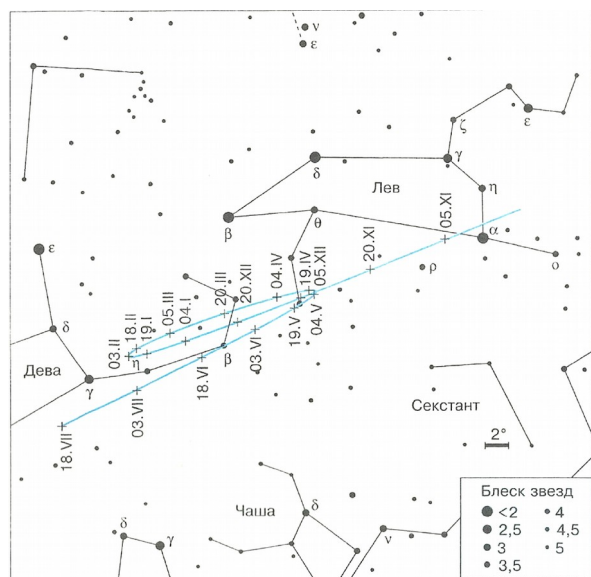


Рис 3.1



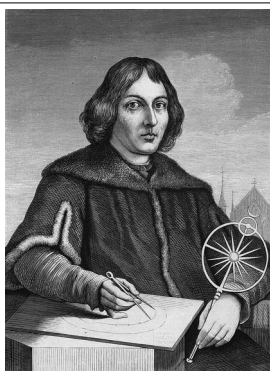
Рис 3.2

2. Гелиоцентрическая система мира

Вы уже убедились, что использование **модели небесной сферы** при описании движения Солнца, Луны и звезд позволяет вести многие полезные для практических целей расчеты, хотя реально такой сферы не существует. То же справедливо и в отношении эпициклов и деферентов, на основе которых можно с определенной степенью точности рассчитывать положение планет. Однако с течением времени требования к точности этих расчетов постоянно возрастали, приходилось добавлять все новые и новые эпициклы для каждой планеты. Все это усложняло систему Птолемея, делая ее излишне громоздкой и неудобной для практических расчетов. Тем не менее геоцентрическая система оставалась незыблемой еще около 1000 лет.

Ведь после расцвета античной культуры в Европе наступил длительный период, в течение которого не было сделано ни одного существенного открытия в астрономии и многих других науках.

Только в эпоху Возрождения начинается подъем в развитии наук, в котором астрономия становится одним из лидеров.



Николай Коперник

В 1543 г. была издана книга выдающегося польского ученого *Николая Коперника* (1473—1543), в которой он обосновал новую — *гелиоцентрическую* — систему мира. Коперник показал, что суточное движение всех светил можно объяснить вращением Земли вокруг оси, а петлеобразное движение планет — тем, что все они, включая Землю, обращаются вокруг Солнца. На рисунке 3.3 показано движение Земли и Марса в тот период, когда, как нам кажется, планета описывает на небе петлю.

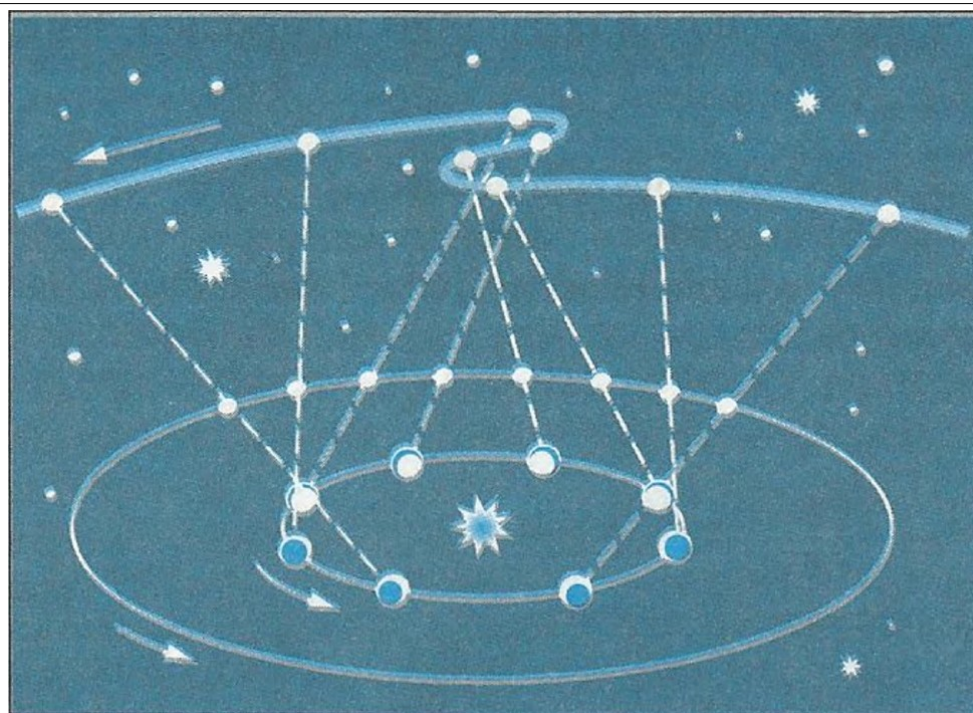


Рис. 3.3

Создание гелиоцентрической системы ознаменовало новый этап развития не только астрономии, но и всего естествознания.

Особо важную роль сыграла идея Коперника о том, что **за видимой картиной происходящих явлений, которая кажется нам истинной, надо искать и находить недоступную для непосредственного наблюдения сущность этих явлений.**

Гелиоцентрическая система мира, обоснованная, но не доказанная Коперником, получила свое подтверждение и развитие в трудах таких выдающихся ученых, как **Галилео Галилей и Иоганн Кеплер.**



Галилео Галилей

Галилей (1564—1642), одним из первых направивший телескоп на небо, истолковал сделанные при этом открытия как доводы в пользу теории Коперника.

Открыв смену фаз Венеры, он пришел к выводу, что такая их последовательность может наблюдаться только в случае ее обращения вокруг Солнца.

Обнаруженные им четыре спутника планеты Юпитер также опровергали представления о том, что Земля является единственным в мире центром, вокруг которого может происходить вращение других тел.

Галилей не только увидел горы на Луне, но даже измерил их высоту. Наряду с несколькими другими учеными он также наблюдал пятна на Солнце и заметил их перемещение по солнечному диску. На этом основании он заключил, что Солнце вращается и, следовательно, имеет такое движение, которое Коперник приписывал нашей планете.

Так был сделан вывод о том, что Солнце и Луна имеют определенное сходство с Землей.

Наконец, наблюдая в Млечном Пути и вне его множество слабых звезд, недоступных невооруженному глазу, Галилей сделал вывод о том, что **расстояния до звезд различны** и никакой «сферы неподвижных звезд» не существует. Все эти открытия стали новым этапом в осознании положения Земли во Вселенной.

ВОПРОСЫ

1. В чем отличие системы Коперника от системы Птолемея?
2. Какие выводы в пользу гелиоцентрической системы Коперника следовали из открытий, сделанных с помощью телескопа?