

ге о весах мудрости» аль-Хазини касается также ряда вопросов гидростатики и механики. Арабские и среднеазиатские ученые внесли известный вклад в оптику. Наиболее интересной является работа арабского ученого Ибн аль-Хайсама (Альгазена, 965—1039). Он исследовал явления отражения и преломление света. Альгазен уже определенно считал, что свет испускается светящимся телом в виде конуса лучей, а не, как полагали многие древние, глаз испускает лучи, которые как бы ощупывают светящееся тело.

Заканчивая обзор развития физико-математических наук и арабских и других среднеазиатских народов, видим, что был сделан шаг вперед. Достижения этих народов были в последующем использованы в Европе, что сыграло существенную роль в возрождении научных исследований в европейских странах.

Дальнейшее развитие науки на Ближнем Востоке было приостановлено в результате нападения на государства арабов и среднеазиатских народов сначала монголов, а затем турок.

§ 5. О НАУКЕ ДАЛЬНОГО ВОСТОКА И ИНДИИ

Культура народов Дальнего Востока и Индии очень древняя. Еще в глубокой древности здесь развиваются земледелие, ремесло, строительная техника и т. д. Возникли письменность, литература, начали развиваться философия и наука.

Очень древнее происхождение имеет астрономия в Китае и Индии. Известно, что в результате систематических астрономических наблюдений китайский астроном Ши Шэн (IV в. до н. э.) составил звездный каталог, содержащий до 800 звезд. Довольно рано на Дальнем Востоке и в Индии возникли астрономические обсерватории. К V—VI вв. в Индии существовали хорошо оснащенные астрономические обсерватории (рис. 9), в которых велись измерения по-

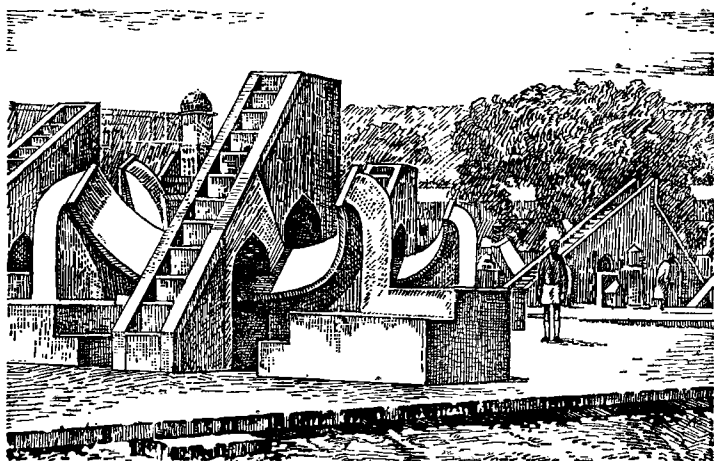


Рис. 9. Древнеиндийская обсерватория

ложения и движения небесных тел. Знаменитый индийский астроном Ариабхата, как уже упоминалось, высказал мысль о вращении Земли вокруг своей оси.

Значительных успехов в древности и в средние века в Индии и Китае достигла математика. Важнейшим вкладом в развитие математики было создание в Индии в первые столетия нашей эры позиционной десятичной системы счисления. Известно также, что здесь сформировалось понятие отрицательного числа. В сочинении индийского ученого Брахмагупты (ок. 598—660) используется понятие отрицательных чисел. Отрицательное число трактуется как долг, приводятся правила действий с отрицательными числами.

Имеются также свидетельства, что индийские ученые начали пользоваться методами дифференциального исчисления. Так, советский индолог Ф. И. Щербатский писал, что в Индии «астрономия была знакома с принципами дифференциального исчисления. Известие это вызвало немало удивления среди современных английских астрономов»¹⁾.

В области естественных наук ученые Китая и Индии накопили ряд сведений и использовали их для практических целей. Так, китайцам давно было известно свойство куска магнитного железняка ориентироваться в определенном направлении относительно частей света, что было использовано для устройства компаса. Первый известный компас состоял из гладкой отполированной медной пластинки с делениями, на которой помещался кусок магнита, имеющий форму ложки (рис. 10). В последующем (III в.) компас был усовершенствован и употреблялся для ориентировки в пути.

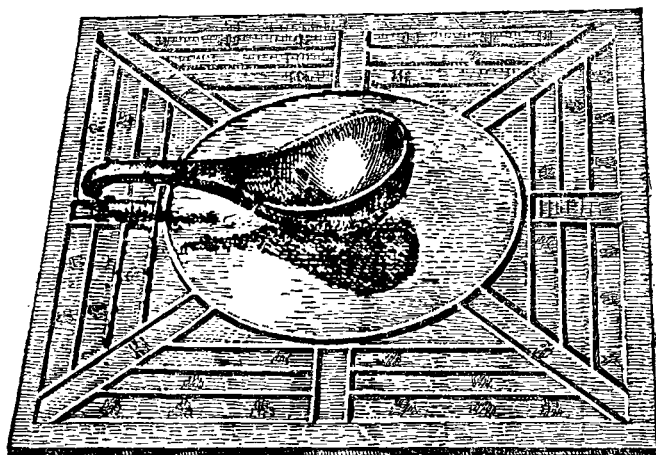


Рис. 10. Китайский компас

¹⁾ Щербатский Ф. И. Научные достижения древней Индии. — Отчет о деятельности Российской Академии наук за 1923 год. Л., 1924, с. 22—23.

Как и в Греции, на Дальнем Востоке и Индии в древности были сделаны первые попытки отделить научные представления об окружающей действительности от мифологических и религиозных воззрений. Возникла философия, включавшая и материалистические натурфилософские учения, учение о Вселенной, взгляды на строение материи и т. д. Очень рано стихийно развивались материалистические представления о том, что все существующее возникло из определенных материальных начал. Подобного рода представления содержатся в древнем индийском литературном памятнике «Упанишадах» (VIII в. до н. э.). Согласно одним представлениям, первоосновой мира является воздух, согласно другим — вода и т. п. В другом древнем сочинении «Махабхарате» излагаются учения, согласно которым мир возник из нескольких материальных элементов, таких, как огонь, воздух, вода и т. д. По другим представлениям — из одной первоматерии.

В Индии к VI—II вв. до н. э. философские идеи оформились в определенные философские системы, существовавшие и в дальнейшем. В системах «Ньяя», «Вайшешика» получило развитие представление об атомах. Последователи этих систем учили, что все вещи в природе состоят из мельчайших частичек: воды, земли, воздуха и огня. Атомы вечны и неразрушимы. Все изменения в природе происходят в результате их соединения и разъединения.

Первые натурфилософские системы в Китае также возникли очень давно. Здесь также начинает формироваться и представление о том, что все вещи в мире состоят из материальных начал — пяти первоэлементов: воды, огня, дерева, металла и земли. В «Книге перемен» (IX—VII вв. до н. э.) излагается учение о том, что хотя все вещи постоянно изменяются, тем не менее они имеют единое начало — «Тай-цзи», состоящее из частиц первоматерии, в результате соединения которых образуются все вещи.

Крупнейший китайский философ, материалист Древнего Китая Ван Чун (27—97) учил, что мир вечен и материален. Материальной основой мира является некая материальная субстанция «ци», заполняющая все пространство. Она существует в двух основных формах-состояниях: в сгущенном (в виде тел) и в разреженном (в виде небесного эфира). В мире господствует естественная необходимость, которой подчинены все процессы как живой, так и неживой природы. Наблюдаемый нами мир, по Ван Чуну, возник также в силу необходимости из хаоса. Первоначально существовал хаос, в котором «ци» еще не разделилось. «Когда оно разделилось, то чистые частицы образовали небо, а мутные — Землю». Ван Чун считал, что познание должно исходить из опыта, результаты которого подвергаются анализу с помощью разума.

Таким образом, развитие науки и философии на Дальнем Востоке и в Индии шло в основном по тому же пути, что и на Западе. Как и в Древней Греции, здесь развивались математика и астрономия, накапливались знания в области естественных наук, возникла философия, в рамках которой развивались и материалистические натурфилософские представления о природе. Одновременно раз-

вивались различного рода идеалистические направления в философии, которые не представляют для нас интереса.

§ 6. РАЗВИТИЕ НАУКИ В ЕВРОПЕ В СРЕДНИЕ ВЕКА ДО НАЧАЛА НАУЧНОЙ РЕВОЛЮЦИИ

К XIII в. в Европе возникли и выросли города, развились ремесла и торговля, расширились политические, экономические и культурные связи между государствами Европы, а также между государствами Европы и Востока. В городах появились новые слои населения, развившиеся позднее в два новых класса: буржуазию и пролетариат. Оживление экономической и политической жизни сопровождалось оживлением в области культуры. Появилась потребность в грамотных людях, а затем и специалистах: врачах, юристах и т. д. Это привело к возникновению светских школ, а затем и университетов. Уже в XII в. возник университет в Болонье, на рубеже XII и XIII вв. — университет в Париже, затем появились университеты и в других городах Западной Европы. Средневековые университеты имели четыре факультета: богословский, юридический, медицинский и подготовительный (факультет искусств, или факультет «артистов»). В средневековых школах и университетах на факультете артистов преподавали семь «сводных искусств»: грамматику, риторику, диалектику (искусство вести диспуты), геометрию, арифметику, астрономию и музыку.

Преподавание в университетах было пронизано средневековым религиозно-философским учением — схоластикой (от греческого слово «*схоластикос*» — ученый). Первоначально схоластика основывалась на религиозном учении и философии Платона, а затем и Аристотеля. При этом учение Аристотеля было приспособлено к церковным догмам и из него вытравлено все живое и закреплено все мертвое. В. И. Ленин писал, что «поповщина убила в Аристотеле живое и увековечило мертвое»¹⁾.

В философии Аристотеля были усилены элементы гилозоизма и антропоморфизма, учение о конечных и целевых причинах, о противоположности земного и небесного и т. д. Схоластика включала в себя и натурфилософские представления, которые также строились на основе священных книг и философии Аристотеля, в частности его учения о строении Вселенной, о насильственных и естественных движениях, о стихиях и т. п. Для объяснения явлений природы и свойств тел схоласты приписывали им таинственные силы или качества, получившие название «скрытых» или «потаенных» качеств, сущность которых не может быть выяснена. Скрытые в телах, они и являются последними и независимыми причинами явлений. Большую роль приписывали всевозможным влечениям, аппетитам, отвращениям; антипатиям и т. д. Как пример «физических теорий» схоластов можно привести одно из рассуждений о магните. Магнит называли «царем камней», утверждали, что он «не любит»

¹⁾ Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е. Т. 29, с. 325.