

В Т О Р А Я Ч А С Т Ь

МАТЕМАТИКА В СРЕДНИЕ ВЕКА

ВВЕДЕНИЕ

После крушения античного рабовладельческого общества развитие математических наук в течение нескольких столетий происходило главным образом в странах Ближнего и Среднего Востока — в тех самых странах, которые были колыбелью древнейших цивилизаций и где после завоеваний Александра находились главные культурные и научные центры эллинистического мира. Все эти страны в Средние века входят в состав арабского халифата, и наука в них развивается на арабском языке. Первоначально сосредоточившееся в Двуречье и Египте, это развитие вскоре распространяется по всем странам халифата, охватывая на Востоке Иран и Среднюю Азию, а на западе страны Магриба и мусульманскую Испанию. Страны ислама были не единственными областями развития науки в это время: наука развивалась и в Византии — наследнице восточной части Римской империи, и в сопредельных и тесно связанных с ней в культурном отношении странах Закавказья. Значительных высот наука достигла в это время в Индии и Китае, где она начала развиваться еще в античную эпоху; начиная с X в. на этот путь вступает Западная Европа, а через несколько столетий и Восточная Европа. Уровень развития производства во всех этих странах был примерно одним и тем же, большое сходство имелось и в их социальной структуре.

В таких условиях и характер математики во всех этих странах в главном был один и тот же: средневековая математика это в первую очередь элементарная математика постоянных величин и неизменных геометрических фигур, но такая общая характеристика еще недостаточна. Это прежде всего вычислительная математика, совокупность расчетных алгоритмов для решения арифметических, алгебраических, геометрических задач, вначале простых, затем значительно усложняющихся и стимулирующих теоретическую обработку и создание новых математических понятий; вначале алгоритмов разрозненных, затем объединяемых в научные дисциплины. Развитие математики в Средние века начинается с уровня, значительно более низкого, чем достигнутый в эллинистических странах, но к концу этого периода намного опережает уровень науки времен Птолемея — мы имеем в виду такие области математики, как коммерческая арифметика, алгебра и ее приложения, приближенные вычисления, учение о числе, тригонометрия, геометрические вычисления и построения. Характер этой математики, как мы видим, весьма близок и к характеру эллинистической математики первых веков нашей эры: поворот математики к решению практических задач, решения которых требовало развитие производства, транспорта, торговли и таких практических наук, как астрономия, механика и оптика,

начался еще в эллинистическую эпоху, но был прерван крушением античного мира. Разумеется, математика каждой из этих областей обладает своими особенностями. В частности, в математике стран ислама и в более поздней математике Западной Европы чувствуется значительное влияние греческой математики. Такое влияние в гораздо меньшей степени имеет место в математике средневековой Индии и, насколько известно, отсутствует в математике средневекового Китая.

Для каждой из рассматриваемых нами областей развития средневековой математики характерен единый научный язык. Таким языком для Византии и связавших с ней стран был греческий язык (в этом Византия продолжала традиции эллинистических стран), для стран ислама — арабский, для Западной Европы — латынь, для Индии — санскрит, для стран распространения китайской культуры — китайское иероглифическое письмо. На местных языках, например армянском, персидском или итальянском, писались только элементарные учебные пособия, но теоретические труды армяне этой эпохи писали по-гречески, персы и таджики, так же как другие народы Средней Азии, по-арабски, а итальянцы, как и другие народы Западной Европы, — по-латыни.

Математические труды средневековых ученых, как и ученых древности, сохранились только в виде рукописей, многие из которых, написанные на восточных языках, были изучены лишь за последние десятилетия. Поэтому долгое время в Европе было распространено совершенно неправильное мнение о роли и значении трудов математиков средневекового Востока в истории математики. Неправильному представлению способствовали презрительные «европоцентрические» взгляды некоторых историков на достижения народов Востока. Эти ученые считали достойными внимания только математиков греко-эллинистического мира и Европы, математикам стран ислама отводили роль промежуточного звена между эллинизмом и Европой, у индийцев ценили лишь те их достижения, которые через арабов вошли в европейскую математику, а китайскую математику не рассматривали вообще, считая, что она не оказала влияния на развитие математики в Европе.

Исследования последних десятилетий показали, что все указанные области развития математики были так или иначе связаны друг с другом: связи между математикой Китая и Индии прослеживаются с первых веков нашей эры и особенно усиливаются в период распространения буддизма, когда в Китае появляются индийские ученые. В этот же период индийская наука распространяется на территории стран ислама, и через арабов элементы китайской и индийской математики попадают в средневековую Европу. Начиная с эпохи монгольского нашествия, между странами ислама и Китаем устанавливаются непосредственные связи. В это время китайские ученые появляются в странах ислама, а среднеазиатские и иранские — в Китае. И, наконец, кроме хорошо известного пути научного влияния арабов на Европу через Испанию и Италию, которые находились в тесной связи с западными арабами, следует отметить более поздний, но не менее важный путь влияния науки стран ислама через Византию и греков, переселившихся в Европу после взятия Константинополя турками. Эти греки познакомили европейцев со многими достижениями математиков стран ислама XIII—XV вв. Некоторые из ученых стран ислама испытали на себе влияние математики Китая.

В этой части мы рассмотрим математику средневекового Востока, разделив ее на главы, посвященные в отдельности Китаю, Индии и странам ислама, и математику средневековой Европы, которой посвящены IV и V главы.