Berezkina, E. I.

Античные математические методы в Китае

Organon 4, 105-107

1967

Э. И. Березкина (СССР)

АНТИЧНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В КИТАЕ

Дедуктивная математическая система древней Греции стоит особняком в истории математики древних цивилизаций. Ни до, ни после не было таких сочинений в древнем мире, как евклидовы *Начала*, книги Аполлония или Архимеда. Лишь в новое время — я оставляю в стороне арабоязычную математику, это особый вопрос — лишь в эпоху Возрождения, в XVI—XVII столетиях эти сочинения, в особенности Архимеда, снова стали предметом изучения великих «геометров»: Торричелли, Кеплера, Валлиса, Барроу, Ньютона, Лейбница и многих других.

В каком отношении стоят древние восточные цивилизации к античной греческой культуре? Как известно, догреческие культуры: египетская, вавилонская — послужили в некоторой степени основой для развития греческой, в том числе и математической культуры. Что касается других, восточных цивилизаций: Китая и Индии, то они развивались более или менее независимо. Математика этих цивилизаций была достаточно хорошо развита для своего времени, но была совсем другого плана, больше схожая с позднеэллинистической I—III вв. нашей эры, чем с классической греческой. У нее было ярко выраженное вычислительно-алгоритмическое направление.

Весьма интересно было бы выяснить взаимоотношение греческих математических методов и методов восточной математики. Насколько далеко на Восток проникла древнегреческая культура и сыграла ли она какую-либо роль? Несомненно, что Индия до некоторой степени испытала влияние греческой культуры. Этот вопрос подробно освещен ь ряде трудов по истории науки.

О Китае же в этой связи ничего определенного не известно. Однако, есть все основания полагать, что и эта цивилизация не была отгорожена стеной от остального древнего мира. Полагают, что с I века нашей эры в Китай начинает проникать буддизм. Сначала он был встречен враждебно и не привился. Но с VII—VIII вв. в Китай хлынула широким потоком переводная литература с санскрита, в том числе и касающаяся календарного дела, т. е. астрономии и математики. В Китае работали индийские ученые, например, Гаутама Сридхара (по-китайски, Цюй-тань Си-да), а в Индию ездили китайские ученые (Цзан Цань и др.).

Но раньше, чем начались эти тесные контакты с Индией, в III веке нашей эры жил и творил известный китайский математик Лю Хуэй. Он был комментатором знаменитого китайского сочинения *Математики в девяти книгах* (*Цзю чжан суань шу*), относящегося примерно к началу нашей эры и ранее, которое в истории математики Китая и стран Дальнего Востока сыграло исключительную роль. Это была своеобразная энциклопедия математических знаний, накопленных за многие века человеческой истории.

Комментарии Лю (его сочинений не осталось) носят самостоятельный характер, по своему стилю не похожи на канонические тексты по математике, которые были собраны в VII—VIII вв. в сборнике *Десять классических трактатов по математике* (*Суань цзин ши шу*). Сюда вошла и *Математика в девяти книгах*. Этот сборник был официальным пособием по математике. Трактаты содержали задачи и правила их решений, алгоритмы.

Это удивительно, но методы Лю Хуэя похожи на греческие. Комментируя задачи основного текста книги IX *Математики*, решенные алгебраическими методами, он употребляет геометрический «язык», которым пользуется, подобно греческим математикам, и который был чужд китайским авторам Например, в первых задачах книги дается хорошо известное в древнем мире соотношение сторон прямоугольного треугольника, называемое теоремой. Пифагора: $a^2+b^2=c^2$, где a, b — катеты, c — гипотенуза. Лю поясняет в сво-

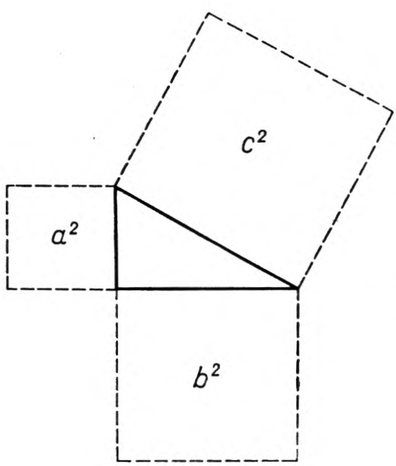

Рис. 1.

их комментариях, что a^2 — красный квадрат, b^2 — синий (см. рис. 1). Далее следует преобразовать квадраты так, чтобы получился один. Сторона этого квадрата и будет гипотенузой. Цветной рисунок, описание которого мы находим у Лю Хуэя, интерпретирует в геометрических образах основной текст правила, которое гласит: «Катеты перемножь, сложи, извлеки квадратный корень, это гипотенуза». (Для катетов и гипотенузы существовали особые термины: *гоу*, *гу* и *сянь*).

Остальные примечания Лю к задачам этого раздела книги также изложеын аналогично, т. е. языком геометрической алгебры.

Друго яркий пример. Лю Хуэй, как многие китайские математики, приложил свои силы к вычислению числа П. В канонических китайских текстах обычно пользовались значением П = 3. Целый ряд китайских математиков уточняли это «грубое» значение (Чжан Хэн, Лю Хуэй, Цзу Чун-чжи и др.).

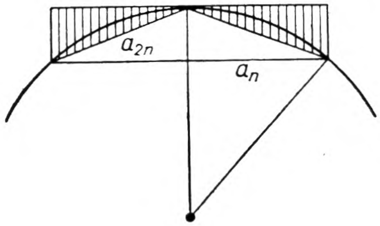

Рис. 2.

Метод Лю Хуэя определения числа П аналогичен архимедовому. Лю также, бак Архимед, рассматривает круг единичного радиуса, вписывает в него к, 12, 24, 48, 96-угольники и устанавливает, по-существу, неравенство:

$$S_{2n} < S_0 < S_{2n} + (S_{2n} - S_n)$$

В этих соотношениях фактически присутствуют как вписанные, так и описанные многоугольники, т. е. даны верхние и нижние оценки.

Заметим, что автор статьи *Понятие предела у Лю Хуэя* (журн. «Шусюэ хунбао» 1954, № 2, стр. 1—2, на кит. яз.) Ду Ши-жань, рассмотрев этот комментарий, не указал, что здесь фактически пользуются также описанными многоугольниками. Действительно, правая часть неравенства и есть площадь описанного многоугольника, так как разность S_{2n}—S_n эквивалентна заштрихованным треугольничкам (см. рис. 2).