

/2007-10-11 13:41:54/ Развитие математики до Петра Великого



Развитие математики в Древней Руси

В X в., в княжение Владимира Святославича (?-1015), древнерусское государство (Киевская Русь) достигло наибольшего расцвета и могущества.

По развитию культуры оно занимало одно из видных мест среди государств Европы. В эту эпоху в его наиболее крупных городах (Киеве, Новгороде и др.) уже создавались школы различного типа.

Наряду с элементарными школами, в которых дети обучались закону божьему, чтению, письму, церковному пению и простейшему счету, существовали школы повышенного типа, дававшие систематическое образование. Многие русские князья были лучше и разностороннее образованы, чем западные короли и императоры. Характерно, что грамотность была распространена даже в среде мелких ремесленников. Многие женщины тоже были грамотны. Внучка Ярослава Мудрого - Янка Всеволодовна - открыла первое в Европе женское училище. Если первая половина средневековья в Западной Европе характеризовалась полным упадком математических знаний, то на Руси в эту эпоху параллельно с общим развитием культуры шло и сравнительно быстрое распространение математических сведений. Правда, до нашего времени не сохранилось никаких памятников математической литературы, которые давали бы нам возможность судить о развитии математики на Руси в IX- X вв., но документы другого характера позволяют делать некоторые выводы в этом отношении. Так, знаменитый сборник древнейших законов "Русская Правда", создававшийся в XI и XII вв., содержит некоторые данные, позволяющие судить о степени математической культуры в Древней Руси. Из этого источника видно, что в те времена русские умели проводить вычисления с целыми числами и с дробными. Дробные числа употреблялись главным образом при вычислениях, требующих применения различных мер (например, при определении площадей земельных участков или при денежных расчетах).

Вместе с древнеславянской письменностью вошла в употребление и запись чисел, основанная на той же азбуке и построенная на принципах древнегреческой нумерации.

Денежные единицы на Руси

В связи с развитием земледелия, товарообмена, а затем ремесел и торговли у славян появились и постепенно совершенствовались единицы для измерения длин, площадей, сыпучих тел, денег и пр. Однако эти меры не были устойчивы: их значение с течением времени иногда изменялось. Денежными знаками у славян служили сначала домашние животные и их шкуры. В это время денежные единицы носили соответствующие наименования: "куны" (от слова куница), "резаны" (шкуры, нарезанные на куски) и "ногаты" . С переходом к металлическим деньгам между прежней и новой системой единиц установилось соответствие.

Металлическая (серебряная) гривна приравнивалась к 20 ногатам, 25 кунам и 50 резанам.

Русская серебряная гривна была, очевидно, заимствована у арабов, так как она в весовых единицах была равна арабской единице - "ротль".

В более поздние времена (XIV-XV вв.) основной денежной единицей стал "рубль" или "рубль", представлявший собой отрубленный кусок серебра весом около 205 г.

В эту эпоху в ходу были

- * "полтина" (1/2 рубля),
- * "гривна" (1/10 рубля)
- * "деньга" (1/100 рубля).

Позднее появилась "копейка", на которой изображался всадник с копьем, откуда, как полагают, и произошло это название.

Стоимость деньги составляла 1/2 копейки, и со временем деньги стали называть полушкой, а иногда грошем.

Кроме указанных денежных единиц, существовал "алтын", заимствованный от татар ("алты" по-татарски означает шесть), равный стоимости 6 денег или 3 копеек.

Некоторое время (при Иване III и Василии III) имели распространение "саблянки", получившие свое наименование от изображенного на них воина с саблей и равнявшиеся по стоимости одной деньги.

Меры длины на Руси

Для измерения длины употреблялись меры, большей частью связанные с размерами частей человеческого тела.

Основными мерами длины являлись "большая и малая пядь", "локоть", "сажень" и "верста", или "поприще".

Малая пядь - расстояние между концами раздвинутых большого и указательного пальца.

Большая пядь - расстояние между концами большого пальца и мизинца.

Локоть - расстояние от локтя до конца руки, сжатой в кулак.

Сажень - расстояние от ступни до конца вытянутой вверх руки человека среднего роста.

Верста в разное время имела различное значение: ее размеры колебались от 500 до 750 сажень.

Позднее (в XVI-XVII вв.) появилась мера "аршин" (от персидского слова "араш" - локоть), равная 1/3 сажени.

Меры площади на Руси

Для измерения сыпучих тел употреблялась "кадь" (около 14 пудов ржаного зерна) и ее доли, а в более поздние времена (в XVI-XVII вв.) ее заменила "четверть" (6 пудов ржаного зерна) с ее долями. В связи с мерами сыпучих тел образовались и меры площадей. Название "четверть" было

присвоено земельной площади, на которой высевалась четверть ржи. Две четверти составляли "десятину". Самая большая мера площади - "соха" - имела различное значение. Так как сохами мерялась земля для определения размера налога, то соха хорошей земли содержала значительно меньше четвертей, чем соха плохой; первая содержала 800 четвертей, а вторая - 1200.

Кроме того, государственные и общинные земли измерялись "черной сохой", размеры которой колебались от 400 до 600 четвертей. Меньшие участки земли измерялись долями четверти.

Меры веса на Руси

Вес серебряной гривны был издавна принят за основную единицу веса, которая впоследствии стала называться фунтом, а 40 фунтов составляли 1 пуд.

Первым русским памятником математического содержания до настоящего времени считается рукописное сочинение новгородского монаха Кирика, написанное им в 1136 г. и носящее заголовок "Кирика диакона и доместика Новгородского Антониева монастыря учение имже ведати человеку числа всех лет".

В этом сочинении Кирик выявил себя весьма искусным счетчиком и великим числолюбом. Основные задачи, которые разрешаются Кириком, хронологического порядка: вычисление времени, протекшего между какими-либо событиями.

При вычислениях Кирик пользовался той системой нумерации, которая называлась малым перечнем и выражалась следующими наименованиями:

- * 10000 - тьма
- * 100000 - легион или неведий
- * 1 000 000 - леодр

Кроме малого перечня, в Древней Руси существовал еще большой перечень, который давал возможность оперировать с очень большими числами. В системе большого перечня основные разрядные единицы имели те же наименования, что и в малом, но соотношения между этими единицами были иные, а именно:

- * тысяча тысяч - тьма
- * тьма тем - легион, или неведий
- * легион легионов - леодр
- * леодр леодров - ворон
- * 10 воронов - колода

О последнем из этих чисел, то есть о колоде, говорилось: "И более сего несть человеческому уму разумевати".

Единицы, десятки и сотни изображались славянскими буквами с поставленным над ними знаком ~, называемым "титло", для отличия цифр от букв.

Тьма, легион и леодр изображались теми же буквами, но для отличия от единиц, десятков, сотен и тысяч они обводились кружками.

При исчислении долей одного часа Кирик ввел свою систему дробных единиц, причем пятую часть он называл вторым часом, двадцать пятую - третьим часом, сто двадцать пятую - четвертым часом и т. д.

Самой малой долей у него были седьмые часы, и он считал, что меньших долей часов быть уже не может: "больше сего не бывает, то есть не рождаются от седьмых дробных, которых в дне будет 987500".

Делая расчеты, Кирик производил действия сложения и умножения, а деление, по всей вероятности, он осуществлял путем подбора, рассматривая последовательно кратные для данного делимого и делителя.

Основные хронологические расчеты Кирик производил от даты, принимавшейся в Древней Руси за дату сотворения мира. Исчисляя таким образом момент написания своей работы, Кирик (с ошибкой в 24 месяца) утверждает, что со дня сотворения мира протекло 79 728 месяцев, или 200 неведий и 90 неведий и 1 неведий и 652 часа. Такого же рода подсчетом Кирик определяет свой возраст, и мы узнаем, что он родился в 1110 г.

Опираясь с дробными часами, Кирик в сущности имел дело с геометрической прогрессией со знаменателем 5.

В сочинении Кирика уделено место и вопросу о вычислениях пасхалий, столь важному для церковников и являвшемуся одним из наиболее трудных арифметических вопросов, которые приходилось решать служителям церкви.

Если Кирик и не дает общих методов подобного рода вычислений, то во всяком случае он показывает свое умение производить их.

Рукописное сочинение Кирика является единственным математическим документом, дошедшим до нас с тех далеких времен.

Однако это отнюдь не означает, что других математических сочинений в ту эпоху на Руси не существовало. Надо полагать, что многие рукописи утрачены для нас вследствие того, что они были затеряны в тревожные годы княжеских междоусобиц или погибли при пожарах, всегда сопровождавших набеги соседних народов на Русь.

Возможно, что тщательные розыски в архивах помогут восстановить некоторые из подобных рукописей.

Ужасное бедствие постигло Русь в начале XIII в., когда огромные полчища монголов надвинулись с востока, уничтожая на своем пути все живое. Монголы, пользуясь разобщенностью и неорганизованностью военной силы гораздо более культурных народов Северного Китая и Средней Азии, покорили их, восприняли от них военную технику и с удвоенной силой обрушились на Русь. Такого мощного удара, какой пришлось выдержать Руси, история до тех пор еще не знала.

Естественно, что создавшиеся на Руси политико-экономические условия временно привели к упадку знаний вообще, математических в частности.

Нам известно сравнительно мало источников, по которым мы могли бы судить о состоянии математических знаний в России в XV, XVI и даже XVII вв. До нашего времени сохранились лишь рукописные арифметики XV и XVI вв.

Все они приблизительно однотипны и не носят самостоятельного характера, а скорее представляют варианты аналогичных учебников, существовавших в Западной Европе.

Поскольку в эту эпоху в России начинала быстро развиваться торговля, то и учебники арифметики предназначались главным образом для помощи торговым расчетам. В этих арифметиках содержалось объяснение операций над целыми и дробными числами, а затем излагались приемы решения типичных задач на вычисление цены товара, прибыли, получаемой

при продаже, на правила товарищества и пр.

Здесь же приводились и некоторые правила для решения методом ложного положения простейших уравнений первой степени с одним неизвестным. Встречались задачи развлекательного содержания, схожие с задачами западных математиков (Баше де Мезириака и др.). К XVI в. относится и изобретение замечательного счетного прибора, получившего впоследствии наименование "русские счеты". Этот прибор, имеющий и доныне столь большое распространение и применение, обладая самой простейшей конструкцией, позволяет выполнять достаточно быстро арифметические вычисления. Как полагают, идея создания этого прибора принадлежит русским купцам Строгановым, которые в конце XVI в. владели огромными земельными угодьями по реке Каме и главным промыслом которых была добыча соли. Русские счеты получили быстрое распространение, и вычисления при их помощи получили название "дощаного счета". Мы здесь не даем описания этого прибора, так как он общеизвестен, но должны заметить, что во многих случаях счеты видоизменялись, так как их приспособляли для специальных расчетов. Так, например, существовали счеты для денежных расчетов. В них имелись проволочки, содержащие по 9 костей для счета рублей, десятков рублей, сотен рублей и тысяч рублей; кроме того, были две проволочки по девять костей для отсчета алтынов (трехкопеечников) и их десятков; особая проволочка с четырьмя костями служила для отсчета денежек (денежка равнялась $\frac{1}{2}$ копейки); наконец, были проволочки для отсчета третых и четвертых долей. Книг, относящихся к этой эпохе и посвященных специально алгебре или геометрии, до наших дней не сохранилось. Но потребность в таковых проявлялась все настоятельнее. В XVI в. возросла мощь государства и появилась необходимость в дальнейшем развитии военного дела. Высокая талантливость и проницательный ум русского народа нашли широкое применение при мужественной защите родины и создании вооружения и крепостей, при строительстве городов, устройстве механических сооружений (водяных мельниц, крупорушек, сукновален и пр.), а также при искусном изготовлении различных изделий из дерева и металла. Эта зарождающаяся техника и расширение торговых отношений с Западом и Востоком вызвали повышенный интерес к вопросам вычислительного и измерительного характера, и практические сведения из геометрии стали постепенно завоевывать свое место в книгах, по содержанию относящихся к военному делу, сельскому хозяйству и строительному искусству. Так, в XVII в. можно отметить "Книгу по сошному письму" и "Устав ратных, пушечных и других дел, касающихся до военной науки". Первая из названных книг посвящена вопросам землемерия, а вторая - вопросам стратегии. В обеих книгах имеются сведения, по которым можно до некоторой степени судить о состоянии геометрических знаний в России этого времени. В "Книге по сошному письму" при измерении земельных участков нередко применяются вычисления, теоретически неправильные. По всей вероятности, в их основе лежат соображения, заимствованные из практического счета. Эти вычисления напоминают соответствующие вычисления у древних египтян. Так, площадь треугольника приравняется половине произведения большей его стороны на меньшую, а площадь трапеции - половине произведения суммы ее оснований на боковую сторону. В "Уставе ратных, пушечных и других дел" разбираются вопросы, показывающие, что знания по геометрии у русских в эти времена были значительно лучше, чем можно было судить по предыдущей книге. Здесь даются, например, методы определения расстояния до недоступных предметов и высоты недоступных предметов, причем эти методы основаны на применении подобия треугольников.

При Иване Грозном в России появилось книгопечатание, но первая математическая печатная книга появилась лишь в 1682 г. Она принадлежит неизвестному автору и называется "Считание удобное, которым всякий человек купующий или продающий зело удобно изыскати может число всякия вещи". Как показывает название книги, ее цель - облегчить счет при торговых сделках. По существу она представляет таблицы произведений любых чисел от 2 до 100. Таблицы, занимающие 50 страниц, построены так же, как строятся таблицы подобного рода и теперь: каждая страница разделена на клеточки; сомножители помещены в клеточках верхней строки и левого столбца страницы, а их произведения - в клеточках, лежащих в одной строке с левым множителем и в одном столбце с верхним множителем. Шрифт текста и цифры таблиц церковнославянские. Второе издание этой книги, относящееся к 1714 г., отпечатано уже гражданским шрифтом и индийскими цифрами, ошибочно называвшимися раньше арабскими. В предисловии к книге дается объяснение, как ею пользоваться. "К читателям. Сия книжка, читателю любезный, надобна человеку для скорого всякия вещи цены обретеня, которую кто купити или продати хошет. А мера и цена, за сколько чего сколько денег дати или взяти, объявляется в сей книжке на всякой странице, в верхних да в посторонних первых строках в клеточках, и мощно считати, сколько чего купити или продати в верхней строке, а меру в посторонней, сице: Есть ли меру положиш в верхней строке, а цену в посторонней строке, ты от того числа пойди рядом клеточками и дойди до той клеточки, которая стоит против верхняго числа, которое числу меру по-казует, и стани: и сколько в той клеточке будет числа, столько будет за товар и цены копейками, или алтынами, или гривнами, или рублями... А есть ли мера или цена превзыдет число счета, который положен в сей книжке, и тому возможно по сему счету, меру и цену умножая, хотя многия тысячи счеисти".

kspu.kaluga.ru