

Г.В. Гриненко

ЦИФРЫ И БУКВЫ В ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ СОЗНАНИИ (СЕМИОТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ)

В данной статье рассматривается эволюция знаков письменности и чисел с семиотической точки зрения. Главная тенденция их развития усматривается в движении *от иконических знаков к условным*. Для письменности оно шло от рисунка (изображающего ситуацию) в пиктографии – к фиксации речевого описания ситуации посредством чисто условных знаков: сначала слогов в слоговом письме, а затем букв (знаков фонем) в алфавитном письме. В обозначении чисел развитие шло от изображения в нужном количестве предметов, с помощью которых считали (пальцев, камушков и т.п.), к использованию специальных знаков, в том числе – знаков письменности (иероглифов, слогов, букв), которые по различным принципам связывали с числами. Современные цифры были созданы в эпоху Средневековья арабами и первоначально возрождали иконичность: количество углов в знаке соответствовало обозначаемому числу. Но очень быстро развитие скорописи привело к «закруглению» цифр и их полной условности.

Ключевые слова: семиотика; иконические знаки; условные знаки; пиктография; иероглифическое письмо; слоговое письмо; алфавитное письмо; числа; имена чисел; цифры.

This article concerns with the evolution of graphic symbols (of system of writing and numerals) from a semeiotic viewpoint. Their main progress trend is seen in the motion from icons to conventional symbols. Pictography is the proto-writing starting with drawings and following the schematic object images («proto-name»), schematic scenes with animals, people and other objects («proto-proposition»), and the sequence of scenes («proto-text»). Hiéroglyphic writing is a speech recording where their images act as *names* of objects. In the syllabic writing system the names of objects is a record of sounding speech that is similar to the alphabetic writing where letters become conventional symbols of sounds. These developmental stages of writing have been embodied in a number of mystical doctrines. Thus, the kabbel method «notaricon» considers angel names in the Torah as abbreviations where each letter is developed into a word.

As to the number designation, there was advance from the image in the necessary quantity of subjects by means of which people started counting (e.g. using fingers, stones, etc.) and followed by using special signs. With the appearance of writing systems written symbols were used to represent numbers. With the origin of the alphabetic writing, this connection amplified, especially in the Attic and Ionic writing systems.

The general principles of modern recording system, including the weighted (number) system as well as the concept and a special symbol for the digit 0, were generated in Ancient India where signs of syllabic writing «brahmi» were used for recording numbers. During an epoch of the Middle Ages these principles became known to Arabs and so they took advantage of the principles, using the letters of their alphabet for number designation. Then Arabs created special signs for numbers – numerals. At first in the specific symbols the number of angels corresponded to a certain number. Later the tracings of numerals became rounder and looked as round as they are now. As a result, they became merely conventional symbols.

Keywords: semiotics; icon signs; conventional signs; symbols; pictography; hiéroglyphe writing; the syllabic writing; the alphabetic writing; numbers; names of numbers; numerals.

Принципиальное отличие Homo sapiens – Человека разумного – от всех других известных живых существ состоит в наличии у него сознания. Один из основоположников семиотики Чарльз Моррис однажды справедливо отметил: «Человеческая цивилизация невозможна без знаков и знаковых систем, человеческий разум неотделим от функционирования знаков, – а возможно, и вообще интеллект следует отождествить именно с функционированием знаков» (Моррис, 1983, с. 37–38). Переход от иконических знаков и знаков-индексов к условным знакам (символам) является, на наш взгляд, важнейшим показателем развития абстрактного мышления. И этот переход хорошо прослеживается в истории письма и знаков чисел (цифр). Осознание роли знаков в человеческой культуре привело к бурному развитию семиотики в XX в. Весьма многозначительным явлением, говорящим о возрастающей роли знаков, выглядит и все более широкое распространение в конце XX – начале XXI в. симулякров – знаков, оторвавшихся от своей исходной почвы, утративших свое значение в действительном мире и относящихся только к ментальным конструкциям.

Знак – это единство означающего и означаемого. Но если означаемым может быть и реально существующий объект, и воображаемый, то означающим – лишь чувственно воспринимаемый. В истории цивилизации особую роль сыграло возникновение и

широкое использование знаков акустических, воспринимаемых на слух, и графических, воспринимаемых визуально. Порядка 80% информации о внешнем мире человек получает через зрение, через слух – значительно меньше, но именно со слухом связано восприятие речи, а значит, и языка, что делает этот тип знаков необычайно важным. Акустически и визуально воспринимаемые знаки часто дополняют друг друга. Так, зрительно воспринимаемые жесты, позы, выражения лица и т.п. выступают как паралингвистические факторы, дополняющие речь, хотя и не играют в ней решающую роль. Эти знаки можно до определенной степени считать естественными (по классификации Ч. Пирса – знаками-индексами¹), связанными с физиологией человека, хотя по мере развития культуры многие из них несут на себе все больший отпечаток условности и связаны с воспитанием в определенной среде (например, жестикуляция). Но еще более важными среди всех визуально воспринимаемых знаков являются искусственные, созданные самим человеком графические знаки, и прежде всего знаки письменности и чисел. И хотя они служат для разных целей, связаны с различными интеллектуальными операциями, их эволюция обнаруживает много общего. Главную тенденцию их развития с точки зрения семиотики можно выразить одной фразой: оно шло *от иконических знаков к условным*. Ниже мы попробуем проследить основные этапы развития письменности и числовых обозначений (цифр).

Письменность. Эволюция письменности в настоящее время хорошо изучена в лингвистике. Отвлекаясь от конкретно-исторических особенностей развития письменности и фиксируя лишь общую логику развития, в истории письменности можно выделить следующие этапы: пиктография – иероглифика – силлабическое (слоговое) письмо – алфавитное письмо. Исходной предпосылкой письменности были рисунки, древнейшие из них относятся к периоду раннего палеолита. Самые древние рисунки – изображе-

¹ Ч. Пирс – родоначальник семиотики – выделял три основных типа знаков: иконические, индексы и условные знаки. Иконические знаки характеризуются тем, что означающее обладает объективно существующим сходством с означаемым, у индексов означающее и означаемое связаны причинно-следственной связью, условные знаки предполагают чисто договорный характер отношения означающего и означаемого (Ч. Пирс эти последние знаки называл «символами», но мы предпочитаем этот термин не использовать, так как он имеет множество культурных коннотаций).

ния отдельных объектов (чаще всего – различных животных), обладавшие высокой степенью реализма, а значит, и иконичности. Шагом на пути к письменности стало создание *композиций*, что позволило отображать уже не только отдельные объекты, но и некоторую *ситуацию*, в которой они находятся, или *событие*, происходящее с ними. Такая композиция могла включать изображения как одушевленных объектов (люди и животные с их позами и жестами), так и неодушевленных (оружие, элементы пейзажа и т.п.). Появление композиций в истории первобытной живописи сопровождалось в целом уменьшением степени реализма изображений, их схематизацией (являясь явным свидетельством развития абстрактного мышления), что и вело к появлению пиктографов.

Пиктографию часто называют рисуночным или образным письмом, хотя точнее ее назвать протописьменностью. Большинство изображений в ней (при всей их схематизации) сохраняют еще иконический характер, хотя встречаются и условные знаки (символы), происходящие от иконических, но такие, где означающее уже утратило заметное сходство с означаемым. Появление пиктографии обычно относят к эпохе позднего палеолита или мезолита. И если рисунок отдельного объекта можно рассматривать в качестве графического «протоимени», то композиция в целом уже выступает в роли «протовысказывания».

Каждая отдельная композиция (как и фотография) отображает лишь некий «мгновенный срез» событий, и в этом смысле такое «протовысказывание» задает некое неопределенное настоящее время. Рисунок всегда двумерен (а при наличии перспективы – иллюзорно становится трехмерным) и передает только пространственные измерения. Но любое развитие событий имеет временное измерение, что не может быть отображено на одном рисунке¹. Революционный характер пиктографии мы видим как раз в том, что в ней появляется *последовательность композиций*, позволяющая отображать *последовательность событий*, составляя «прототекст». Такого рода «прототекст», как и кинематограф на ранних этапах

¹ Интересны в этом смысле некоторые средневековые произведения (византийские и древнерусские иконы, иранская классическая миниатюра), где на одном поле изображены близкие по времени, но все-таки не одновременные события, происходящие в одном месте. Но в них никогда не выстраивается графически «последовательность» событий, они все оказываются «одновременными».

его существования, состоял из отдельных «протовысказываний»-«кадров», и его тоже можно назвать «Великим немым». Поскольку в большинстве случаев рисунки еще похожи на обозначаемые объекты (чисто условные знаки встречаются реже), такого рода «прото-текст» универсален и в принципе может пониматься носителями любых национальных языков. Правда, степень понимания его остается неопределенной, так как не известен точный смысл, который «авторы» вкладывали в этот «текст»: поэтому относительно большинства известных пиктографов современные исследователи всегда предлагают целый ряд различных интерпретаций.

Данное протописьмо совершенно не связано со *звучанием* речи, а общая связь такого «прототекста» с речью и языком весьма опосредованна, хотя ее и нельзя полностью игнорировать. Во-первых, выбор определенного сюжета для изображения, как и вкладываемого в него смысла, определяется сознанием, работа которого, как и общее развитие, непосредственно связана с языком. При этом связь сознания с рисунком имеет еще один важный аспект: в отличие от фотографии, рисунок передает не действительность как таковую, а тот *образ* действительности, который сложился в сознании, неся отпечаток как субъективного, так и интересубъективного опыта художника. Во-вторых, серия рисунков, передающая *последовательность* событий в действительности, а значит, и отображающая временное измерение в пространственном, тем самым обретает и определенное сходство с речью, имеющей линейный характер во временном измерении.

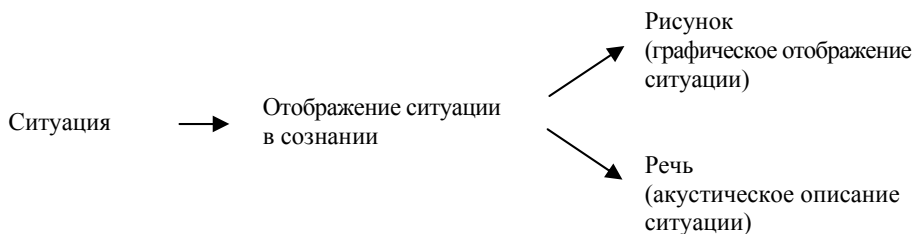


Рис. 1.

Графическое (пиктографическое) и акустическое (речевое) отображения ситуации выступают здесь как два параллельных процесса.

Древнейшей формой собственно письменности стало иероглифическое письмо, возникшее на базе пиктографии. Термин «иероглифика» греческого происхождения и относился к египетской письменности, в буквальном переводе он означает «священные письменные знаки», тогда как сами египтяне называли свое письмо «священной речью». Здесь во-первых, важно отношение к письменности как к чему-то священному, полученному от бога (аналогичные воззрения на происхождение письменности имелись и у всех других народов древности); а во-вторых, особый интерес представляет тот факт, что египтяне отождествляли *запись* речи с самой *речью*. Вопрос о связи письменного текста с речью представляет, с нашей точки зрения, особый интерес, и мы будем еще обращаться к нему ниже.

В эволюции иероглифического письма выделим два момента. Во-первых, она вела к стандартизации в начертании графических знаков, и иероглиф (в отличие от пиктографа) есть не произвольный, сколь угодно точный или, напротив, схематичный рисунок некоторого объекта, а именно определенный графический *знак*, или, точнее, означающее в составе знака. Сохраняя свою иконическую природу в плане сходства с означаемым, такой рисунок приобретает ряд свойств условного знака: распознается именно как знак из *системы* письменных знаков, получает в данной системе несколько различных, но фиксированных значений (обычно из одного семантического гнезда, например рисунок ног может означать не только сами ноги, но ряд действий, связанных с ними, например ходьбу, движение в целом и т.д.), при этом на выбор его конкретного значения в каждом случае влияет контекст его использования. Во-вторых, эволюция письменности вела к упрощению, схематизации начертания знаков, так что со временем многие иероглифы вообще утрачивали очевидное сходство с означаемым, трансформируясь из иконических в чисто условные знаки, значение которых надо было специально изучать и запоминать писцам. Условный характер неизбежно получали и все более многочисленные в развивающейся письменности знаки для обозначения ряда действий, а также оценок, эмоций и желаний людей и т.п., которые довольно трудно (если вообще возможно) отобразить в рисунке, сюда же надо добавить и появляющиеся знаки для ряда абстрактных понятий, которыми уже активно оперировало человеческое

мышление на этом этапе развития, а также особые знаки – носители чисто языковых функций.

Письменный текст, представляющий собой *последовательность* графических знаков, как и речь с ее акустическими знаками, имеет линейный характер, и его пространственное расположение (по горизонтали и / или вертикали) коррелирует с протяженностью речи во времени. И если в пиктографии первична связь последовательности рисунков с последовательностью событий, то в иероглифическом письме усиливается связь именно с последовательностью речи, *описывающей* события: несколько записанных предложений могут говорить о различных составляющих одного и того же события, которые в рисунке были бы отражены сразу, или о разных событиях, происходящих в один и тот же момент времени, что в принципе невозможно отобразить на одном рисунке. А с появлением специальных знаков, указывающих на время (например, грамматических форм глаголов), более позднее предложение может говорить о более ранних событиях и т.п.

Принципиальное отличие иероглифики от пиктографии (благодаря чему пиктография была лишь протописьмом, а иероглифика – это уже письменность как таковая) состоит в том, что это именно запись речи, описывающей ситуацию, но такая запись, где в качестве имен объектов все еще выступают их изображения-подобия (рис. 2).

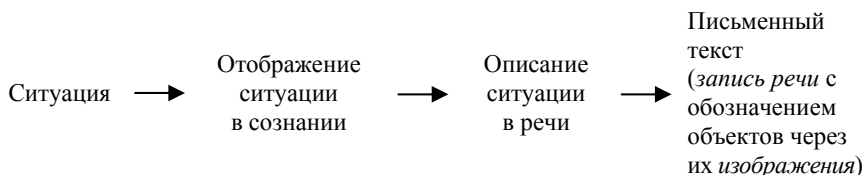


Рис. 2.

Оставаясь еще иконическим знаком, сохраняющим сходство с означаемым объектом, иероглиф-рисунок имеет уже гораздо более тесную связь с *именем* данного объекта в речи. Появление же особых письменных знаков, скажем, модификаторов-детерминативов (картуш вокруг имени фараона в древнеегипетской письменности, звезда над именем божества в шумерской письменности и т.д.), и особенно специальных письменных знаков, отображающих грамматику языка, усиливало связь такого письма с национальным

языком и речью, фиксируя ряд их структурных особенностей. Но эта связь пока еще довольно слабая: «понимая» (благодаря сходству изображения с означаемым объектом) смысл иконических знаков и зная смысл условных, такой текст может без особых проблем *прочитать на своем языке* носитель и другого национального языка. *Звучать* имена одного и того же объекта на разных языках будут по-разному, но значение графического знака (иероглифа) окажется одним и тем же. Не случайно, например, китайское иероглифическое письмо распространилось по всей Юго-Восточной Азии, став основой письменности многих народов. И даже принципиальное различие в характере языков здесь не стало помехой: при том что китайский относится к группе аналитических языков, эта письменность легла в основу и ряда синтетических языков, например японского.

Следующей стадией развития письма было слоговое (силлабическое) – первая форма фонетического письма. Его появление можно считать очередной революцией в развитии письменности, поскольку теперь в тексте вместо *изображения* означаемого имеет место фиксация *звучания* данного имени в *речи*. В качестве знаков слогов первоначально могли использоваться любые иероглифы, обозначавшие объекты, первый слог имен (обычно – согласная + гласная или только гласные) которых *звучал* так же, как в фиксируемом имени (например, в современном русском языке слово «ко-ро-ва» мы могли бы задать как «*комар*», «*рога*», «*ваза*» или как «*ковер*», «*рогожа*» и «*варан*», и т.п.). Затем начертание знаков стандартизировалось (каждый слог стал обозначаться только определенным знаком), упрощалось, схематизировалось – шел процесс усиления их условного характера. Более сложный характер записи *имен* объектов при таком подходе (вместо одного иероглифа – несколько знаков слогов) вполне компенсировался тем, что количество исходных знаков, которые надо было заучивать, резко сокращалось: вместо десятков тысяч иероглифов – порядка 100-200 знаков слогов. Такое письмо имеет гораздо более тесную связь с языком и речью и обладает значительно возросшими выразительными способностями в плане передачи мысли, выраженной в речи, причем особенно революционными – для передачи рассуждений об абстрактных объектах, а также позволяет передавать ряд грамматических особенностей конкретного национального языка. Однако для прочтения такого текста уже необходимо знание языка, на котором он написан.

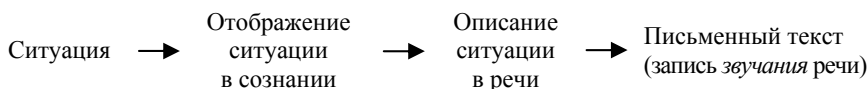


Рис. 3.

Следующим шагом стало рождение алфавитного (фонетического) письма, где буквы уже обозначают отдельные звуки (фонемы). Здесь количество исходных знаков (букв) уменьшается еще на порядок (в большинстве языков их от 20 до 40). Первый вид алфавитного письма (финикийского) содержал в основном лишь согласные буквы, например слово «корова» было бы записано как «крв». Если в силлабическом письме из всех подходящих иероглифов постепенно выбирался только один для стандартного обозначения данного слога, то в алфавитном письме каждая буква представляла собой как бы множество всех знаков одинаковых слогов. Причем данный знак использовался теперь только для обозначения данной буквы, и наоборот, данная буква обозначалась только этим знаком. Позднее в Древней Греции в письме появились знаки для всех гласных, и алфавит приобрел привычный для нас вид.

Интересно отметить, что в финикийском алфавите каждая буква получила особое *название* – им было определенное слово, начинавшееся с того же звука; так, первая буква называлась «алеф» («бык»), вторая – «бет» («дом»), третья – «гимель» («верблюд») и т.д.¹ По одной из гипотез, начертание данной буквы возникло в результате трансформации иероглифа, обозначающего соответствующий объект.

Таким образом, акрофоническая мнемоника пришла на смену исходному подобию изображения и изображаемого. (Наличие имен для букв облегчало их запоминание, но одновременно это можно рассматривать и как напоминание об исходном происхождении этих букв от рисунков, хотя не обязательно, что это было связано с реальным происхождением данных знаков именно от этих изображений.) Когда греки начали использовать этот алфавит, названия букв несколько изменились в соответствии с греческой фонологией («алеф» – «альфа», «бет» – «бета», «гимель» –

¹ Интересно отметить, что такой же принцип используется и в современных азбуках, где рядом с изображением буквы рисуется объект, имя которого начинается с той же буквы, облегчая детям ее запоминание.

«гамма» и т.д.), и имена букв стали бессмысленными, превратившись в чисто условные знаки. Позднее, с добавлением или изменением некоторых букв в древнегреческом алфавите, некоторые получили осмысленные названия; так, «омикрон» и «омега» соответственно значат «маленькое о» и «большое о».

Буквы обозначают звуки, не обладая никаким внешним сходством с означаемым и тем более с объектами, обозначаемыми словами, состоящими из соответствующих звуков, а значит, буквы являются чисто условными знаками, полностью утратившими исходную иконичность первых графических знаков-рисунков. Фонетическая письменность непосредственно связана с национальными языками и способна максимально точно передавать звучание речи. Впрочем, условный характер начертания букв позволяет их использовать для обозначения сходных, но далеко не тождественных звуков (фонем) в различных языках. Так, в основе письменности всех европейских народов лежат два варианта (западный и восточный) одной и той же древнегреческой письменности.

Таким образом, общий путь развития письменности можно охарактеризовать как путь от иконических знаков к условным, от *изображения объектов в некоторой ситуации* – к фиксации *высказываний о ситуации*.

Отметим еще один интересный факт: в тех цивилизациях, где сформировалась развитая письменность (уже на уровне иероглифики), обычно возникал и особый «литературный язык», отличающийся от разговорного как набором лексики, так и определенным отбором грамматических норм.

В мистических учениях, связанных с письменностью и языком, нашли свое отражение некоторые стадии развития письма. Так, в каббале существовал метод «нотарикон», по которому имена ангелов из Торы считались чем-то вроде аббревиатур, которые пытались расшифровать. Обращаясь к истории письменности, можно с удивлением обнаружить, что, действительно, любая запись слова алфавитным письмом в идеале может быть «реконструирована»: сначала путем возвращения к слогам (на базе которых возникли буквы), а затем и к тем иероглифам, из которых образовались знаки слогов, а значит, и стоящими за ними понятиями.

Отметим также, что вплоть до Нового времени во многих районах мира (Греция, Индия, Китай, арабские страны, средневековая Европа и т.д.) широко была распространена так называемая «ес-

тественная» теория языка, по которой имя объекта (по крайней мере на «истинном языке») непосредственно связано с сущностью oznaчаемого. Имя, как и изображение объекта в рисунке, считалось *подобием* человека¹. Соответственно, и объекты, называющиеся сходными именами, считались также внутренне сходными, сохраняя древнейшие представления о магии подобия и законе партиципации, сформулированном Л. Леви-Брюлем (Леви-Брюль, 1994). Эти представления в сознании людей порождали мистическую связь (рис. 4).

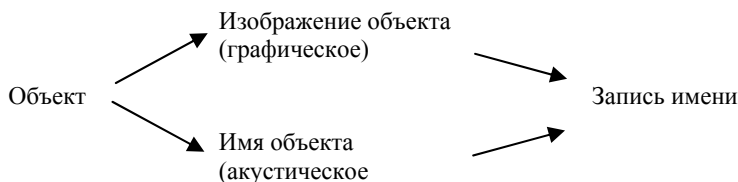


Рис. 4.

Интересный пример таких магических представлений дают древнеегипетские тексты, где частичное или полное совпадение написания различных слов трактуется как определенная связь внеязыковых действий и объектов. Так, в «Драматическом папирусе из Ремессеума» Хор, обращаясь к «сыновьям Хора», говорит:

Сделайте так, чтобы Сет вечно пребывал (джед) ниже Осириса.

Но слово «джед», кроме значения «вечно пребывать», имеет еще значение «столб». И тогда утверждение о том, что посланцы фараона установили столб, оказывается равнозначным выполнению соответствующего указания Хора. В (Ассман, 1999) приводится еще целый ряд аналогичных примеров.

Цифры. Обратимся теперь к истории знаков чисел. Считать люди начали задолго до появления письменности, уже к периоду палеолита относится ряд находок, на которых, по-видимому, зафиксированы числа с помощью зарубок, точек и других однотипных знаков. Однако история формирования систем знаков для обозначения чисел весьма сложна. На становление современной европейской (принятой сейчас в большинстве стран мира) системы цифр большое влияние оказало развитие письменности.

¹ Подробнее эта проблема рассматривается в (Гриненко, 2000).

Уровень математического знания уже в древних цивилизациях был достаточно высок. Практические потребности везде вызвали освоение четырех действий арифметики – сложения, вычитания, умножения и деления, а в некоторых регионах – возведения в степень, извлечения корней, известны были и дроби. Очевидно, что эти операции требовали определенной фиксации чисел. Понятия числа как такового в древности не существовало¹, скорее имелось наглядно-чувственное представление о тождестве *количества* объектов в различных группах однотипных объектов, между которыми устанавливалось взаимнооднозначное соответствие (например, между пальцами на руке и считаемыми предметами). Неудивительно поэтому, что у некоторых народов в древности названия чисел задавались через название предметов, которые всегда существуют в соответствующем количестве; так, например, в древней Индии единицу можно было задать как «Солнце», «рот» и т.п.; двойку – как «уши», «глаза» и т.д. В названии чисел в ряде языков имеются указания на род пересчитываемых объектов; так, в Китае есть отдельные иероглифы для обозначения чисел мужского и женского рода, латынь имеет три рода для числа один (*unus*, *una*, *unum*); аналогично в современном русском языке есть три варианта слова «один» в зависимости от рода (один, одна, одно) и два – для обозначения двух (два и две), тогда как для всех остальных названий чисел такой дифференциации нет, имеют род и все порядковые числительные (*пятый*, *пятая*, *пятое*). Отметим, что названия чисел, учитывающие род, препятствуют общему пересчету *разнородных* объектов. Это напоминает нам о некоторых этапах в эволюции счета в целом: по-видимому, сначала пересчитывались не только однородные объекты, но и объекты одного качества, т.е., например, к числу *слив* нельзя было добавить не только *число корзи́н*, но и *число груш*, объекты каждого типа пересчитывались отдельно, причем числительные использовались только в сочетании с именами пересчитываемых предметов. Арифметические операции были операциями не с числами как таковыми, а именно с пересчитанными объектами определенного типа. Вспомним, например, попытку Мальвины позаниматься с Буратино арифметикой в

¹ Как ни парадоксально, отсутствие в математике понятия «числа» обнаружил только в XIX в. немецкий математик Георг Кантор, который и разработал теорию множеств специально для того, чтобы дать такое определение.

сказке А.Н. Толстого «Золотой ключик, или Приключения Буратино». Мальвина говорит Буратино:

– Предположим, что у вас в кармане два яблока. Некто взял у вас одно яблоко. Сколько у вас осталось яблок?

– Два. ...

– Почему?

– Я же не отдам Некту яблоко, хоть он дерись!

То, как Буратино решал арифметическую задачу Мальвины, является не просто шуткой, но и напоминанием о древнем этапе в развитии счета. Если для Мальвины суть задачи – это операция на вычитание, яблоки взяты для примера, то для Буратино важно, что это именно яблоки, которыми он не собирается ни с кем делиться.

Можно предположить, что в формировании все более абстрактных представлений о числе – количестве объектов существенную роль сыграло то обстоятельство, что *разные* группы объектов пересчитывались с помощью *одних и тех же* предметов – пальцев, палочек, камушков и т.п. Само появление в речи названий чисел произошло не сразу и стало результатом длительного интеллектуального развития. Об этом же свидетельствует и тот факт, что во многих языках мира названия чисел «один» и «два» существенно отличаются от соответствующих числительных – «первый» и «второй», а вот для больших («три» – «третий», «четыре» – «четвертый» и т.д.) демонстрируют явную взаимосвязь. Скорее всего причина лежит в том, что самый ранний счет имел вид: один, два, много. Доводом в пользу этой точки зрения является и то, что во многих древних языках, например древнегреческом, существовали три грамматические формы: единственное, двойственное и множественное число.

Важным этапом в развитии арифметики стало возникновение различных *систем* счета, наиболее распространенными были шестидесятеричной, пятеричная, десятиричная и комбинированная пятерично-десятеричная. А вот майя в своем календаре использовали еще и двадцатеричную систему. Происхождение трех последних не представляет никакой загадки и явно связано с количеством пальцев на руках или руках и ногах, с шестидесятеричными дело обстоит несколько сложнее. В основе месопотамской системы лежат числа 10 и 6. Шестерка же представляет собой две тройки, и, по-видимому, именно тройка является здесь исходным числом. Но почему опять тройка? Ответ на этот вопрос дает нам современ-

ная психология: *три* — это то наибольшее количество объектов, которое фиксирует нетренированное сознание и которое без специальных усилий сразу запоминается. И лишь немногим сложнее фиксация и запоминание *двух троек*. Посмотрите, например, на число, заданное количеством палочек: |||||. Чтобы понять, сколько их, их надо хотя бы начать пересчитывать. А теперь бросьте взгляд на следующее: ||| |||. Здесь вы сразу видите и понимаете, что это *две тройки*. Аналогичный принцип используется и в настоящее время, например при записи номера телефона, когда семизначное число записывают, разбивая на группы по две-три цифры.

Поэтому неудивительно, что шестидесятеричная система относится к числу древнейших, например, такая была в Вавилоне. В ее основе лежали числа 1, 60, 600, 3600, она и сейчас сохранилась при делении окружности, а также в организации трудовой деятельности — в неделе, где шесть дней рабочих, а седьмой — выходной. Запись чисел осуществлялась в шесть столбцов, в каждом десять рядов, таким образом, каждый новый столбец давал число на порядок больше, чем предыдущий. Имелась шестидесятеричная система счета и в древнем Китае, но там она использовалась в основном в календаре, что было связано с выделением особого астрономического цикла, учитывающего время вращения Сатурна (11,92 земного года, т.е. около 12). Здесь «опорными» числами были 12 и 5.

Арифметические операции в древности обычно осуществлялись практически-наглядным образом: счет велся с помощью пальцев и их аналогов — счетных палочек, черточек или зарубок, а также камушков или узелков, графическими аналогами камушков можно считать точки. О подсчетах с помощью пальцев или палочек говорит и то, что во многих древних системах счета числа 1, 2, 3, а иногда и до 9 задавались в виде соответствующего числа черточек — вертикальных (египетская, вавилонская, греко-ионийская, римская и т.д.) или горизонтальных (китайская, майя). Имеются случаи и комбинированного расположения; так, у протоельфов¹ есть вертикальные (с наклоном вправо и влево) и горизонтальные черточки.

¹ Символы полей погребальных урн — «серпы» и другие объекты (по-видимому, ритуального назначения), которые были обнаружены в окрестностях Заале. Относятся примерно к периоду 1500–1250 гг. до н.э.

В этой последней пятеричной системе счета вертикальные черточки с наклоном вправо / означали единицы, и их было максимум четыре $////$, тогда как черточки с наклоном влево \ обозначали пятерки, поэтому \ \ значило десять и т.д. Эти знаки представляют собой интересный вариант сочетания иконичности и условности. Относительно их происхождения хотим высказать следующую гипотезу. Сами по себе черточки – это явные подобию пальцев. Удобно расположите перед собой свою левую руку с ладонью внутрь, и тогда четыре пальца (от указательного до мизинца) окажутся естественными прообразами четырех черточек с *наклоном вправо*, тогда как большой палец будет аналогом палочки с *наклоном влево*, и в силу своего особого положения – нахождения на той же ладони, но в противопоставлении всем остальным пальцам, его знак – черточка в наклон влево – становится *условным знаком*, обозначающим *все* пальцы данной ладони. Точно такой же визуальный эффект дает нам и правая ладонь, повернутая тыльной стороной наружу. Этот последний вариант расположения теперь уже обеих ладоней позволяет понять и характер записи ряда бо́льших чисел: соединим большие пальцы обеих ладоней, и они образуют знак \wedge , означавший 6 (1+5), правая черта (большой палец правой руки) оказывается здесь условным знаком всей пятерки пальцев правой ладони, а левая (большой палец левой руки) – иконическим знаком одного отдельного пальца левой ладони. Визуальное подобие $//\wedge$ (7) – две ладони в том же положении, но с указательным пальцем левой руки, отведенным в сторону большого, аналогично для $///\wedge$ (8) и $////\wedge$ (9). А вот у записи 10 как \ \ наглядного прообраза уже нет, здесь степень условности возрастает.


Максимальное число, которые записывалось таким образом, – 29 ($////\wedge\wedge\wedge$), т.е. число дней в лунном месяце. Связь с лунным календарем прослеживается и в форме объектов, на которые чаще всего наносились такие символы, т.е. «серпов». Впрочем, на объектах бронзового века, найденных рядом с «Полями погребальных урн», имеются и другие символы, которые пока не расшифрованы: это и строго вертикальные или горизонтальные черточки | и – (от одной до четырех), «перевернутые» соединенные черточки («галочки») – \vee , причем тоже в наборе от одного до четырех – $\vee\vee\vee\vee$, они же, но развернутые острием влево \lessdot , а также точки и другие знаки. По-видимому, они служили для обозначения больших чи-

сел, но каких именно, до сих пор остается неясным в силу их чистой условности.


Кстати, то, что арифметические операции обычно велись в древности с помощью вспомогательных предметов, перемещаемых с одного места на другое, объясняет, например, такие странные для современного человека названия математических операций, как «в квадрате» или «в кубе», возникшие в Древней Греции. Скажем, «три в квадрате» получалось следующим образом: в ряд выкладывались три камушка, под ними еще три, в затем еще один такой же ряд, в результате получался вполне наглядный квадрат:

...
...
...

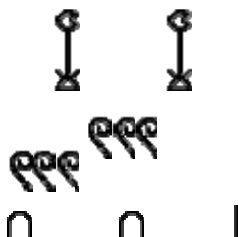
«Практический» способ счета долгое время позволял людям обходиться без полного набора специальных знаков чисел (цифр), хотя некоторые из них и получали свое обозначение, что было существенно для *фиксации* чисел – как исходных, так и получаемых в результате соответствующей операции. Так, в Древнем Египте, где сформировалась десятиричная система счета, использовались особые знаки для чисел 1, 10, 100, 1000, 10 000, 100 000 и даже 1 000 000 (последнее обозначали фигуркой человека, поднявшего руки в знак удивления). Учитывая масштабы строительства, которые велись в этой стране, размеры египетской армии и т.п., использование таких больших чисел было вызвано необходимостью. В Египте возникли и две довольно простые и удобные системы записи чисел. В более древней из них (период Древнего царства) конкретное число задавалось нужным *количеством повторений* соответствующего знака, так, один обозначалась вертикальной черточкой | («черта»), два – две такие черточки – ||, и так до 9. Для обозначения 10 использовался особый иероглиф – П («пятка»), 20 – подряд два таких иероглифа и т.д. Так, например, число 36 записывалось как

, т.е. 10+10+10+1+1+1+1+1+1

или как

, т.е. 1+1+1+1+1+1+10+10+10,

поскольку строго фиксированного направления записи не существовало (и в этом не было никакой необходимости, так как уже по виду знаков было ясно, к какому разряду они относятся. Могли числа записываться и вертикально, например, 2621 как:



В современной системе записи это выглядело бы как:

$$\begin{aligned} &1000+1000+ \\ &100+100+100+ \\ &+100+100+100+ \\ &10+10+1 \end{aligned}$$

Основным неудобством данной системы было то, что при повторении какого-то знака более трех раз их количество не воспринималось и не запоминалось сразу, а значит, каждый раз их приходилось пересчитывать. Не случайно в приведенной выше египетской «вертикальной» записи числа 2621 иероглифы, задающие число 60, разбиты на *две* горизонтальные группы по *три* знака.

Однако по мере развития культуры потребность в специальных знаках для чисел росла, и здесь весьма существенную роль сыграло развитие письма: во многих древних цивилизациях в качестве знаков для чисел стали использоваться знаки письменности – соответственно, иероглифы, слоги, буквы. Почему те или конкретные знаки письменности стали обозначать определенные числа, сейчас в большинстве случаев уже невозможно установить. Интересную информацию такого рода дает нам изучение древнегреческой культуры с ее алфавитным письмом. Пополнив финикийский алфавит гласными буквами и создав тем самым полноценный алфавит, древние греки, по видимому, стали первыми и в обозначении чисел буквами.

В Древней Греции (примерно с IX в. до н.э.) сначала употребляли аттическую систему записи, где цифрам соответствовала первая буква слова, которым *называлось* данное число (единствен-

ное исключение имело место для иос – 1, обозначавшейся вертикальной чертой, где само начертание буквы было *похоже* на палец или имитирующую его черту или зарубку), т.е., например, для современного русского языка это выглядело бы следующим образом: один – **О**, пять – **П**, десять – **Д** и т.д. Но эти специальные знаки имелись далеко не для всех чисел, а только для 1 (иос – И), 10 (дека – Д), 100 (гекатон – Г), 1000 (хилиой – Х), 10 000 (мюриой – М), а кроме того, для 5 (сначала это была буква генте – Г, а затем она трансформировалась в пенте – П). А еще имелись особые сочетания знака 5 – Г/П и знаков, кратных 10, которые ставились внутри Г/П, что позволяло записывать 50, 500, 5000 и 50000. Все «промежуточные» числа, не имевших специальных обозначающих их знаков, записывались методом повтора имеющихся знаков; так, 23 – ДДИИИ (10+10+1+1+1), т.е. здесь имел место принцип повторения, как и в Египте, но повторяться знак мог только четыре раза. Числа записывались слева направо, причем в записи шли сначала числа большего разряда, а затем меньшего. Эта система записи не позволяла оперировать с очень большими числами, но, по-видимому, в них и не было особой необходимости. С семиотической точки зрения эта система записи чисел интересна несколькими особенностями. Во-первых, само наличие особых *имен* (названий) для хотя бы некоторых чисел уже свидетельствует о становлении представления о числе как таковом (абстрагирующееся от конкретных пересчитываемых объектов), а значит, и применяемом к множеству *любых* объектов соответствующего количества. Во-вторых, здесь имеет место не просто фиксация *имени числа* в речи, а *запись* этого имени. В-третьих, на смену полному записанному имени приходит его первая буква, которая становится знаком данного имени и благодаря этому и знаком числа. В-четвертых, здесь сливаются буквы и цифры, и слово получает числовое значение, создавая предпосылки для нумерологии. Для того чтобы отличать запись числа от слова, состоящего из тех же букв, использовались специальные знаки – черточки (титло) над буквами или знак кавычки в правом верхнем углу, работавшие как «переключатель» на клавиатуре компьютера, обеспечивая переход от букв к цифрам. Очень важным свидетельством того, что в середине I тыс. до н.э. у древних греков существовало уже представление о числах как таковых, а не просто количестве пересчитываемых объектов, является тот факт, что в пифагореизме числа провозглашаются

первоосновой бытия, а у Платона в царстве идей имеются идеи чисел.

Примерно с III в. до н.э. аттическая система записи сменилась на ионийскую (новогреческую), где буквы стали обозначать число по принципу их *порядкового места* в алфавите, т.е. опять-таки, на примере современного русского алфавита: а – 1, б – 2, ..., й – 10, ..., т – 100, ь – 1000 и т.д. Здесь появляются графические знаки для чисел – «протоцифры» (и опять-таки, чтобы отличить их в этом использовании от собственно букв, над ними или рядом с ними ставились особые знаки – детерминативы). Одним из неожиданных последствий применения ионийской системы стало быстрое упорядочение алфавита, т.е. фиксируется обратное влияние системы записи чисел на письменность. Чтобы доводить счет до девяти сотен, в ионийской системе записи использовалось еще и несколько букв доклассической письменности, всего их оказывалось 29 (что опять напоминает нам о лунном календаре). При ионийской записи самое большое число, которое этим методом могло быть записано (без повтора какой либо буквы), было 999.

Эта древняя «оцифровка» алфавита – отождествление букв и знаков чисел – получила широкое распространение у многих народов Средиземноморья, использующих алфавитное письмо, в частности и у древних евреев. В каббале вообще было провозглашено тождество «трех серафимов» – числа, звука и буквы, что породило такой мистический прием нумерологии, как гематрию, где любое слово (чаще всего – имя собственное) получало числовое значение (сумма чисел, соответствующих буквам, составляющим данное слово). Так, с использованием современного русского алфавита, например, слово «благо» будет иметь значение: 2 (б) + 40 (л) + 1 (а) + 4 (г) + 60 (о) = 107. А вот слово «зло» имеет значение: 8 (з) + 40 (л) + 60 (о) = 108. Все слова с одним числовым значением считались внутренне взаимосвязанными и по значению, т.е. любой объект такого рода будет считаться благим или злым. Наиболее известный в европейской культуре пример использования гематрии – это Число зверя – 666, приведенное в Апокалипсисе и получившее разнообразные расшифровки.

У других народов были и иные способы записи чисел. Дошедшей из древности до наших дней и все еще иногда используемой в особых случаях является римская цифра, свидетельствуя о глубоком влиянии римской культуры на европейскую. Так, в со-

временном русском языке римские цифры используются в печатных и рукописных текстах для обозначения тысячелетий и веков (II тыс. до н.э., I в. н.э. и т.п.), а в рукописных еще в XX в. они употреблялись и для обозначения месяцев (7.V.1998); употребляются римские цифры во всем мире и на циферблатах часов.

Принято считать, что римляне позаимствовали свою систему записи чисел у этрусков, но откуда ее взяли сами этруски, остается не вполне ясным: одни ученые считают, что у протокеЛЬтов, другие же указывают на ее явное сходство с аттической системой восточных греков, и эта точка зрения представляется нам более убедительной. Ведь в I тыс. до н.э. на юге Апеннинского полуострова и близлежащих островах было много греческих поселений, и возможность влияния греков на этрусков несомненна: так, письменность этрусков развивалась под влиянием греческого письма. Кроме того, римская система повторяет некоторые важнейшие принципы аттической системы, которые не видны у протокеЛЬтов: числа 100 – *centum* и 1000 – *mille* обозначаются соответственно буквами С и М. Появление знака D для 500, возможно, имеет еще более удивительное происхождение. Дело в том, что ранее римляне иногда *половину* числа обозначали *половинкой* знака вдвое большего числа. А древнейшим обозначением тысячи был кружок, перечеркнутый одной или двумя вертикальными линиями, и его правая *половина* похожа по начертанию на букву D. Что же касается знаков I, V и X, начертанием похожих на протокеЛЬтские, то это внешнее сходство мало что доказывает. Вертикальная черточка – это широко распространенное обозначение числа один, так же как и ее повторение для обозначения 2–4, и у римлян, в отличие от протокеЛЬтов, она не наклонная. Особый знак для пяти, связанный с пятеричным счетом, имеет место и в аттической системе. И у римлян он отличается от протокеЛЬтского (↵), а что у протокеЛЬтов значило V (как и X) – до сих пор неизвестно. Более естественное объяснение римского знака для пяти другое, опять несущее явные следы счета на пальцах: так, | (1), || (2), ||| (3), |||| (4) – это просто количество пальцев на руке, противостоящих большому, тогда как V – стилизованное изображение раскрытой ладони, а X – двух скрещенных рук, т.е. 10 пальцев (протокеЛЬтское обозначение десяти – \\\). *Сходство в начертаниях* позднее привело к тому, что эти три римские цифры стали писаться как *буквы* латинского алфавита – I, V, X (и в таком качестве они могут использоваться на клавиату-

ре компьютера), хотя ни с принципом аттической, ни ионийской записи это не имеет непосредственной связи. Скорее здесь сработал сам принцип сближения начертания букв и цифр.

Знаки для 6, 7, 8, 9, 11 и т.д. являются у римлян «вторичными», комбинациями «основных», где не допускается подряд четырех и более использований одного и того же знака (кроме единицы¹). Если во всех вышеназванных системах при записи чисел использовался только принцип сложения (путем повтора знаков), то у римлян уже применяется и вычитание: знак слева (только один) означает вычитание из «основного» числа, а такой же знак справа – добавление (до трех), поэтому IX – это 9 ($10-1$), а XI – это 11 ($10+1$), XC – это 90 ($100-10$), CXX – 120 ($100+10+10$) и т.д. При записи больших чисел используется позиционный принцип: крайние справа – наименьшего разряда, левее – большего на порядок, еще левее – еще больше на порядок (например, сотни-десятки-единицы) и т.д. Считать в письменном виде так записанные числа было крайне сложно, но это мало кого смущало, поскольку все реальные операции с числами велись с помощью счетной доски (абак). Римская счетная доска, как и греческая, была «пятерично-десятеричной»: она вертикально делилась на две части, в левой части было пять «косточек», а в правой – две, что позволяло слева фиксировать числа от 1 до 5, а справа – одну или две пятерки.

Принципиальный прорыв в становлении системы цифр был совершен в Древней Индии, где, по-видимому, уже к V в. до н.э. сложилась система записи чисел, которая и легла в основу современной. Ее важнейшими отличиями являются: понятие «нуля» (шунья – ничто, пустота) и специальный знак для него – 0; наличие специальных знаков (цифр) для всех чисел от 1 до 9 и запись любых чисел только с их помощью, с использованием нуля + нуля; строгая позиционная система записи.

Специальные знаки для обозначения чисел от 1 до 9 появились и в других местах, в частности они присутствуют уже в ионий-

¹ Знак IV для обозначения четырех стал регулярно использоваться только с XIX в., а вот на циферблате многих часов для обозначения четырех до сих пор сохраняется знак «IIII», правда, это делается скорее из эстетических соображений – для симметрии со знаком VIII. В древнеримском календаре «рагарегма» III–IV вв. н.э. мы встречаемся с тем, что используется четырехкратное повторение символа I при написании не только числа 4, но и 9, 14, 24 и 29.

ской системе древних греков. Роднит их и то, что в Индии знаки цифр возникли на базе письменности (из знаков слогового письма брахми; начертания индийских цифр, с которыми познакомились в эпоху Средневековья арабы, были связаны с более поздним письмом деванагари). Возникали в других регионах и хотя бы отдельные элементы позиционной системы. Что же касается индийского понятия «нуля», то можно говорить лишь о некоторых его аналогах в других регионах; так, в вавилонской шестидесятеричной системе записи, строящейся как шесть столбцов по 10 строчек в каждом, некоторым аналогом нуля можно считать пустой столбец. Само введение понятия нуля, понимаемого как пустота, небытие, ничто, отсутствие (кстати, его древнейшим названием было, по-видимому, санскритское слово «дыра», а обозначался ноль как кружок), свидетельствовало об очень высоком уровне абстрактного мышления. Ведь представления о числах родились из пересчета объектов, а если нам нечего пересчитывать, то и откуда взяться представлению о нуле? Напомним, что и в древнейших космогонических мифах мир никогда не возникает и не создается из «ничего»: Космос, т.е. «Порядок», появляется как результат упорядочения материального Хаоса.

Примерно в то же самое время, т.е. в середине I тыс. до н.э., проблема пустоты-небытия стала объектом исследования и в древнегреческой философии. Она обсуждалась у Парменида и у Левкиппа. У Левкиппа понятие пустоты относится к чувственно воспринимаемому миру и появляется как понятие пустого пространства, в котором существуют и перемещаются атомы и объекты, состоящие из атомов (в дальнейшем это же понятие используется у всех атомистов). У Парменида же в его поэме «О природе» подробно анализируется более общая философская проблема *бытия небытия*, но обсуждается она для истинного умопостигаемого бытия, а не чувственно воспринимаемого мира. И Парменид приходит к выводу, что небытие скорее не существует, нежели существует. По-видимому, его вывод разделялся многими другими греческими философами, поскольку эта проблема в дальнейшем не обсуждалась широко.

В Индии же понятие «небытия» связывалось с чувственно воспринимаемым миром и играло важную роль в различных философских системах. В школе вайшешика различалось даже четыре вида небытия. Для любого объекта, например глиняного кувшина, необходимо было учитывать и связанные с ним виды небытия:

1) *до* возникновения этого кувшина; 2) *после* его разрушения; 3) во время его существования как *отсутствие* у него каких-то свойств, например мягкости; и 4) как нетождественность другим объектам, например бытие данного объекта как кувшина есть его небытие как ткани, меча и т.д. В дальнейшем понятие «небытие» нашло свое развитие в буддизме, а в эпоху Средневековья и в веданте. Поэтому не приходится удивляться тому, что именно в Индии додумались до понятия «нуля» и его практического использования в математике.

Когда арабы впервые познакомились с индийской системой записи, точно не известно. Но в ее популяризации во всем арабском мире большую роль сыграл известный ученый Аль-Хорезми (ок. 783 – ок. 850), написавший книгу «Об индийском счете», он же, по-видимому, первый использовал знак нуля. На арабском языке ноль стал называться «цифр» (ничего, пустота), откуда и произошло латинское слово «citra», фонетической калькой которого является русское слово «цифра». Книга Аль-Хорезми стала широко известна во всем мусульманском мире, в том числе и в Испании. Благодаря связям между мусульманской Кордовой и христианской Барселоной в нее поступали сообщения о многих научных достижениях мусульманского мира. Одним из первых христиан, познакомившихся с данной книгой, был ученый монах Герберт Орильякский (ок. 946 – 1003), позднее ставший папой римским под именем Сильвестр II. Герберт сразу оценил преимущества данной системы и много сделал для ее популяризации. В XII в. книга Аль-Хорезми, хотя и не полностью, была переведена на латинский язык под названием «Algoritmi de numero Indorum». И только в этом переводе книга и дошла до наших дней, так как арабоязычный вариант не сохранился.

В первоначальном варианте цифры у арабов (в том числе в данном сочинении) имели совсем другое начертание – далекое как от современного, так и от индийского, но близкое к *буквам* арабской письменности. Существует интересная легенда о том, откуда взялось современное начертание «арабских цифр», резко расходящихся в начертаниях с буквами, в частности, об этом рассказано в (Sajori, 2007). В этих новых цифрах количество углов соответствовало числовому значению: в нуле, изображавшемся кружочком, углов вообще нет, в единице (она изображалась как 7) – один угол, в восьми – их восемь и т.д. Таким образом, в начертании этих искусственно созданных графических знаков – цифр – возродилась исходная иконичность. Со временем, когда употребление этих

цифр стало привычным, их начертания стали изменяться – «за-кругляться», что, скорее всего, было связано с развитием скорописи. И новые арабские цифры из *иконических* превратились в *чисто условные знаки*. Любопытно, что в XX в. исходное «угловое» начертание цифр в какой-то степени возродилось в стандарте почтовых индексов, но только для единицы и восьмерки – причем скорее всего случайно – сохранился принцип соответствия числа углов и числового значения.

В Европе арабские цифры сначала применяли только в университетах, и далеко не все одобряли их использование: так, во Флоренции в 1299 г. даже был издан закон, запрещающий их употребление. Тем не менее итальянские купцы, для которых жизненно важно было иметь удобную и простую систему записи чисел и операций с ними, стали ее широко применять, и к XVI в. уже почти вся Европа перешла с римских на арабские цифры, их стали применять на монетах¹, для нумерации страниц книг² и т.д.

Тот факт, что арабские цифры ведут свое происхождение из Индии, получил признание в Европе только в XIX в. Первым, кто пришел к такому выводу, был русский востоковед Г.Я. Кер (1692–1740), служивший переводчиком в Москве в коллегии иностранных дел. В настоящее время любой образованный человек хорошо знает, что арабские цифры на самом деле являются индийскими. Хотя, учитывая происхождение самого начертания цифр, следует уточнить, что все арабские цифры, кроме нуля, и на самом деле являются арабскими, но возникшими на базе индийских.

Введение арабских цифр и позиционной системы записи произвело революцию, потому что упростило запись чисел и дало возможность записывать любое (сколь угодно большое) число, это позволило также выработать алгоритм для производства всех арифметических действий в письменном виде – без помощи счетной доски (абак). Тем не менее вплоть до XVIII в. абак продолжал применяться в Европе, а несколько предшествующих столетий были временем ожесточенной борьбы между «абацистами» и «алгоритмиками». На смену абаку пришли механические счетные

¹ В России первая чеканка монет с арабскими цифрами была осуществлена в 1654 г., а последний раз славянские цифры использовались на монетах 1718 г.

² Известно, например, что нумерация страниц индийскими цифрами в книге Петrarки была впервые дана в 1479 г.

машины: с XVII в. ведется активная работа по созданию механических арифмометров (в 1642 г. Блез Паскаль изобрел «паскалину», в 1672 г. Лейбниц создал свой калькулятор и т.д.), серийный выпуск арифмометров начался в 1820 г. (Тома де Кольмар). В середине XX в. широкое распространение получают электромеханические арифмометры, а в начале 1980-х годов электронные калькуляторы полностью вытесняют механические. Таким образом, вычисления в письменном виде опять оказались практически ненужными, заменяясь на «внешние действия».

Возвращаясь к вопросу о связи букв и цифр, отметим, что к настоящему времени она оказалась практически полностью разорванной, о чем свидетельствует, например, клавиатура компьютера с ее отдельными клавишами для цифр и букв. А вот клавиши мобильного с совмещением букв и цифр напоминают об ионийском принципе записи. Напоминанием об этой связи остается и использование ряда латинских букв в качестве римских цифр, и равноправное применение как цифр, так и букв (в их алфавитном порядке) в нумерации пунктов при перечислении.

Список литературы

1. *Ассман Я.* Египет: Теология и благочестие ранней цивилизации. – М.: Прищельс, 1999. – 368 с.
2. *Гриненко Г.В.* Сакральные тексты и сакральная коммуникация. – М.: Новый век, 2000. – 444 с.
3. *Леви-Брюль Л.* Сверхъестественное в первобытном мышлении. – М.: Педагогика-Пресс, 1994. – 605 с.
4. *Моррис Ч.* Основания теории знаков // Семиотика. – М.: Радуга, 1983. – С. 37–89.
5. *Сираждинов С.Х., Матвиевская Г.П.* ал-хорезми – выдающийся математик и астроном Средневековья. – М.: Просвещение, 1983. – 79 с.
6. *Cajori F.* A history of mathematical notations. – New York: Cosimo, 2007. – Vol. 1. – 472 p.