



Подготовила Санкина Л.С. учитель математики ЧОУ-СОШ «Новый путь», город Армавир, Краснодарского края.

# ПО ДРЕВНИМ МАЙЯ



# ДЕШИФРОВКА ЦИФРОВЫХ ЗНАКОВ



Дешифровка цифровых знаков майя не составила большого труда для ученых. Причиной тому поразительная простота и доведенная до совершенства логичность системы их счета.

# МУДРОСТЬ НАРОДА



Можно лишь без конца изумляться великой мудрости народа, сумевшего практически в одиночку подняться на недоступные вершины абстрактного математического мышления, одновременно приспособив его к своим конкретно-практическим земным нуждам.

# НОЛЬ И БЕСКОНЕЧНОСТЬ

Чванливая Европа еще считала по пальцам, когда математики древних майя ввели понятие нуля и оперировали бесконечно большими числами



# ЧИСЛО 20 ?

---

Древние майя пользовались  
двадцатеричной системой счисления



# ПОЧЕМУ 20?



На помощь приходит простая логика. Она подсказывает, что скорее всего сам человек был для древних майя той идеальной математической моделью, которую они и взяли за единицу счета.

## «ВИНАЛЬ»



Подтверждение именно такому объяснению возникновения двадцатеричной системы счета находится в этимологической связи слова «виналь» (так на языке майя назывался двадцатидневный месяц) со словами «двадцать» и «человек».

## «ОДИН ЧЕЛОВЕК» - ЧИСЛО 20



По-видимому, говоря «один человек», древние майя механически представляли себе число 20, если, конечно, в это время речь шла о каких-то количественных единицах.



# ОДНО ИЗ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО РАЗУМА.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	XII в.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1197 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1275 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1294 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1303 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1360 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1442 г.

Мы, пользуемся так называемой арабской цифровой системой, (V век). В соответствии с этой системой мы расставляем цифровые знаки горизонтально-строчечным способом, применяя «позиционный принцип» — одно из замечательных достижений человеческого разума.

# НА ЦЕЛОЕ ТЫСЯЧЕЛЕНИЕ (!) РАНЬШЕ



- Древние майя также пришли к использованию позиционного принципа. В отличие от нас, европейцев, им не у кого было заимствовать этот принцип, и они сами додумались до него, причем почти на целое тысячелетие (!) раньше Старого Света.

















# ЭТАЖЕРКА ИЗ ЦИФР

---



Однако запись цифровых знаков, образующих число, они стали вести не горизонтально, а вертикально, снизу вверх, как бы возводя некую этажерку из цифр.

# ЦИФРЫ МАЙЯ

0	1	2	3	4
	•	••	•••	••••
5	6	7	8	9
	• 	•• 	••• 	•••• 
10	11	12	13	14
	• 	•• 	••• 	•••• 
15	16	17	18	19
	• 	•• 	••• 	•••• 

# «ЭТАЖЕРКИ МАЙЯ»

---



Поскольку счет был двадцатеричным, то каждое начальное число следующей верхней позиции, или порядка, было в двадцать раз больше своего соседа с нижней полки «этажерки майя»

# «ЭТАЖЕРКИ МАЙЯ»



20

+



1

=



21

# «ЭТАЖЕРКИ МАЙЯ»

---

- На первой полке стояли единицы, на второй — двадцатки и т. д. (если бы майя пользовались десятиричной системой, то число было бы больше не в двадцать, а только в десять раз).

$$\begin{array}{r} \bullet = 20 \\ + = 22; \\ \bullet \bullet = 2 \end{array}$$

# «ЭТАЖЕРКИ МАЙЯ»



● ● ● ● = 80

+ = 84;

● ● ● ● = 4

● = 20

+ = 22;

● ● = 2

———— = 100

+ = 101;

● = 1



# «ЭТАЖЕРКИ МАЙЯ»

---

$$\bullet \bullet = 40$$

$$+ = 41;$$

$$\bullet = 1$$

$$\bullet \bullet = 40$$

$$+ = 45;$$

$$\text{—} = 5$$

$$\begin{array}{c} \bullet \\ \text{—} \end{array} = 120$$

$$+ = 126;$$

$$\begin{array}{c} \bullet \\ \text{—} \end{array} = 6$$

$$\begin{array}{cc} \bullet & \bullet \\ \text{—} & \text{—} \end{array} = 240$$

$$+ = 256;$$

$$\begin{array}{c} \bullet \\ \text{—} \\ \text{—} \\ \text{—} \end{array} = 16$$

# ИСКЛЮЧЕНИЕ

В двадцатеричной системе счета древних майя есть исключение: стоит прибавить к числу 359 только одну единицу первого порядка, как это исключение немедленно вступает в силу.



The numeral 340 is represented by two dots above the first bar, and one dot above the second bar.

$$= 340$$
$$+ = 359.$$


The numeral 19 is represented by four dots above the first bar.

$$= 19$$

# ИСКЛЮЧЕНИЕ

- Суть его сводится к следующему: 360 является начальным числом третьего порядка (!) и его место уже не на второй, а на третьей полке.


$$\begin{aligned} &= 340 \\ &+ = 359. \\ &= 19 \end{aligned}$$

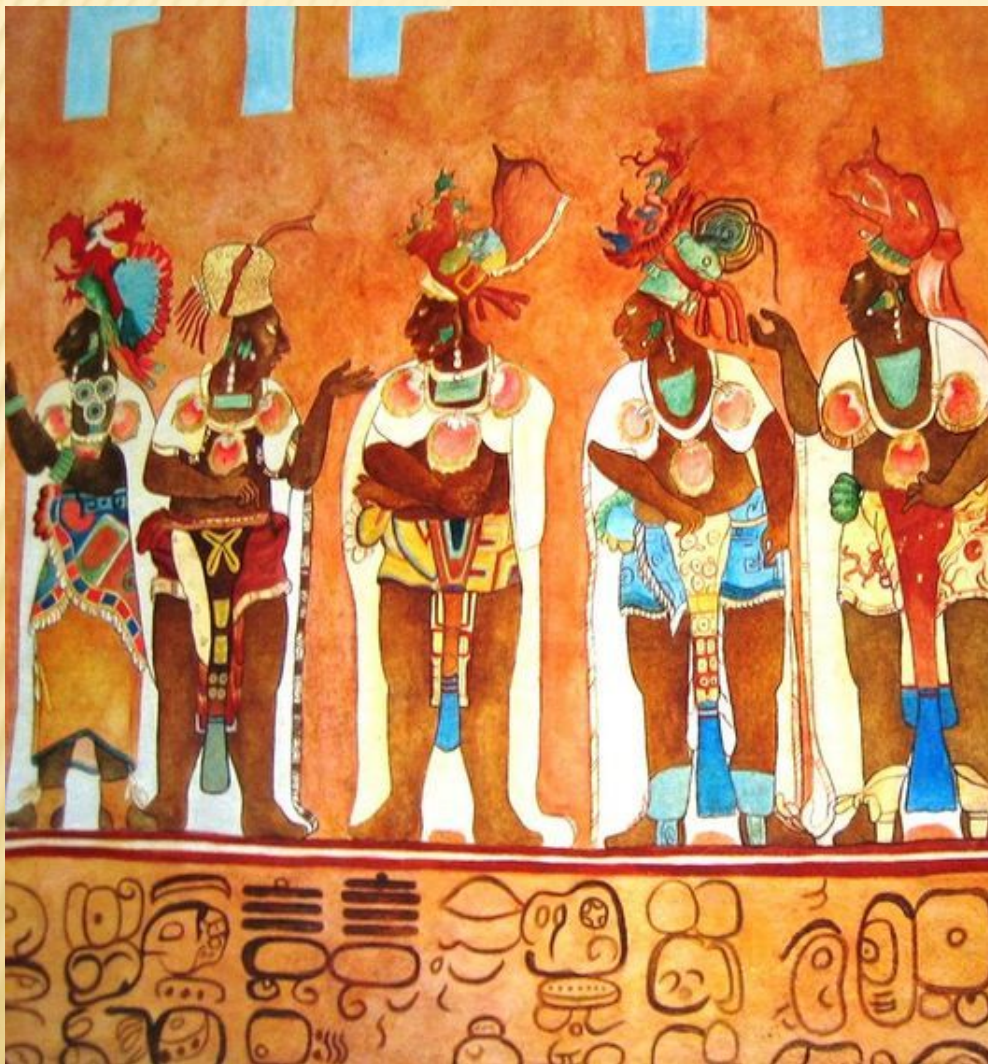
# ПРИНЦИП ДВАДЦАТЕРИЧНОСТИ НАРУШЕН!



начальное число  
третьего порядка  
больше начального  
числа второго не в  
двадцать раз  
( $20 \times 20 = 400$ , а не 360!),  
а только в  
восемнадцать! Значит,  
принцип  
двадцатеричности  
нарушен!

Все верно. Это и есть  
исключение.

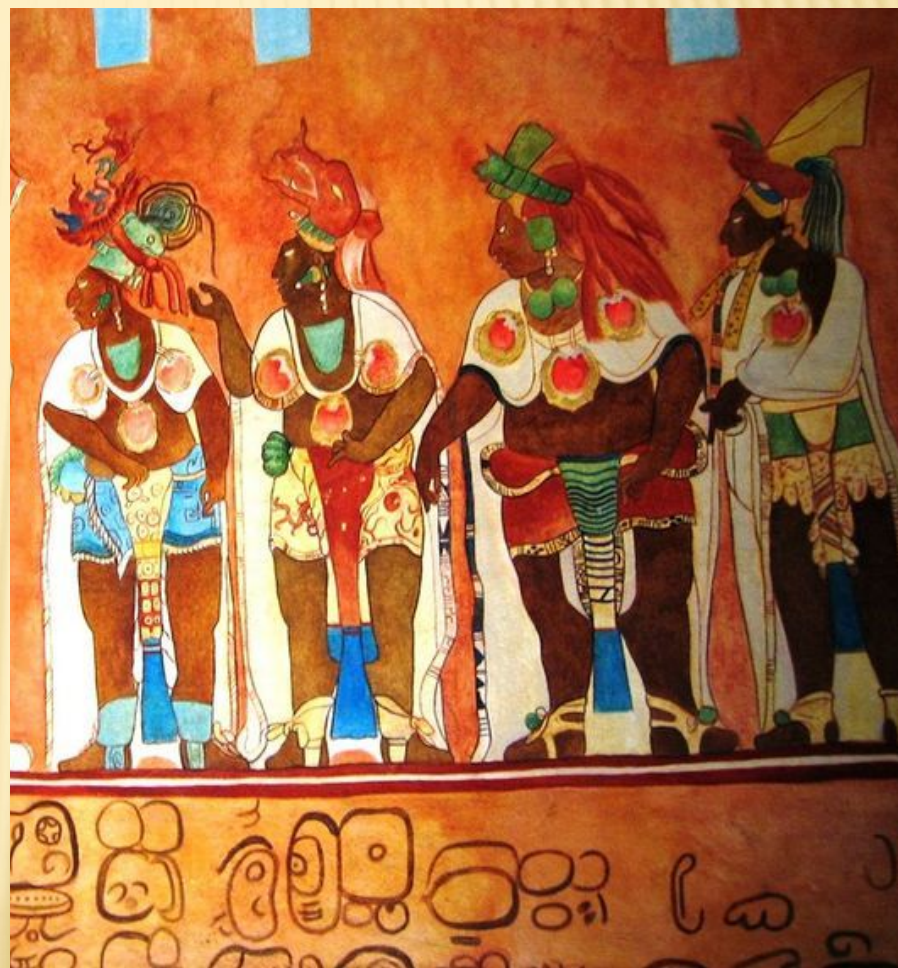
# ЗАЧЕМ???



А вызвано оно — что самое удивительное — соображениями сугубо практического характера, и можно лишь в который раз изумляться и восхищаться поразительной мудрости, невероятному рационализму этого народа, создателя великой цивилизации.

# ПРИСПОСОБИЛИ АБСТРАКТНОСТЬ МАТЕМАТИКИ

Майя не побоялись нарушить строгий, четкий строй двадцатеричной системы, чтобы приспособить абстрактное построение чисел к своим конкретным нуждам. И сделали это столь же просто, сколь гениально.

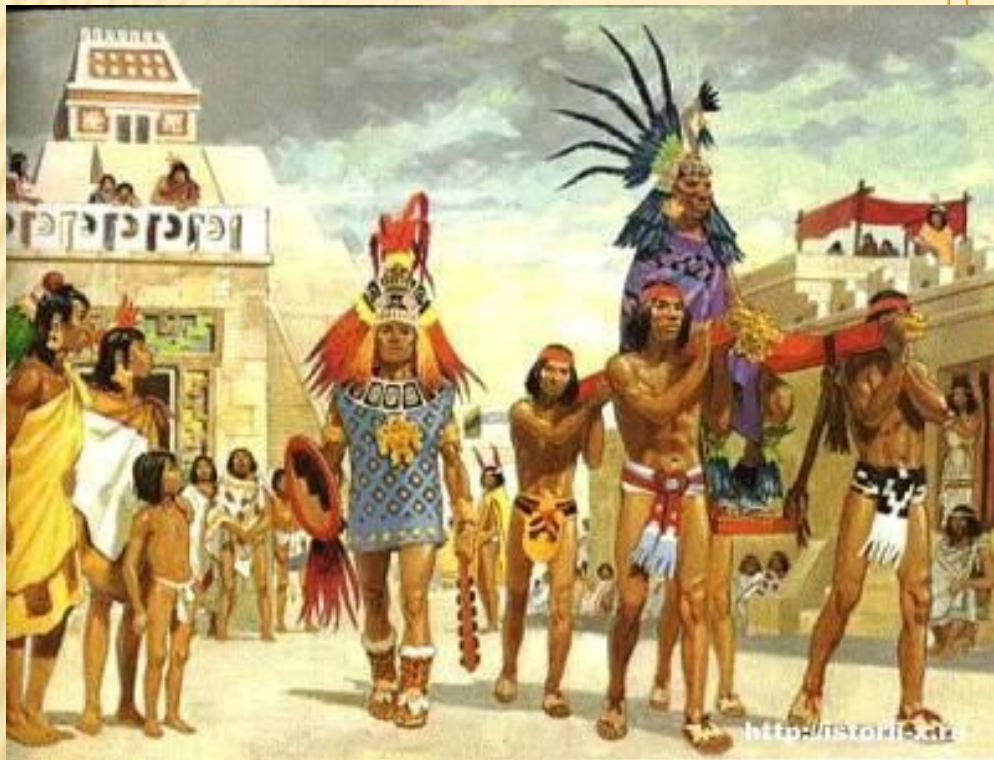


# КАЛЕНДАРНЫЙ ГОД



Майя максимально приблизили первоначальное число третьего порядка к числу... дней своего года. Ведь в восемнадцати двадцатидневных месяцах, составляющих календарный год, число дней равно 360!

# МАЙЯ – ВЕЛИКАЯ ЦИВИЛИЗАЦИЯ



□ Так, начав с конкретного (один человек — двадцать пальцев), древние майя поднялись на вершину абстрактного мышления, создав двадцатеричную систему счета. Однако, обнаружив известные неудобства в абстрактном, они решительно приспособили его к своим практическим нуждам!



# ДО БЕСКОНЕЧНО БОЛЬШИХ ВЕЛИЧИН

---

При образовании чисел четвертой и всех последующих полок-позиций «этажерки майя» принцип двадцатеричности вновь восстанавливается: первоначальное число четвертого порядка — 7200 ( $360 \times 20$ ); пятого — 144000 ( $7200 \times 20$ ) и так до бесконечно больших величин. Интересно отметить, что майя были знакомы с ними не только теоретически. Вспомним хотя бы стелу из священного города Копана, на которой жрецы записали начальную, правда мифическую, дату летосчисления майя — 5041738 год до нашей эры!



КАК ЗАПИСАТЬ ЧИСЛО 6789

---

# ЧИСЛО 6789



$$(5+5+5+3) \times 360 = 6480$$




$$18 \times 360 + 15 \times 20 + 9$$

$$(5+5+5) \times 20 = 300$$

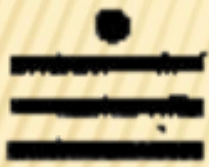


$$5+4=9$$




$= 240$   $(5+5+2) \times 20 = 240$

$+ = 256;$



$= 16$   $5+5+5+1=16$



$= 340$   $(5+5+5+2) \times 20 = 340$

$+ = 359.$



$= 19$   $5+5+5+4=19$



