

УНІКАЛЬНА СПАДЩИНА МАЙЯ – МАТЕМАТИКА

**Інна Турченко, вчитель математики
Рівненського природничо-математичного
ліцею «Елітар»**



У сучасному світі існує більше 4 тисяч мов, кілька десятків алфавітів і безліч різних способів письма. Однак, в багатьох країнах світу використовується єдина система запису чисел.

Математика - універсальний винахід людства; мова, яку використовують практично всі жителі нашої планети. Мозок людини здатний сприймати й обробляти інформацію лише про чотири видимих одночасно об'єктах. Так само влаштований він й у багатьох тварин. Щоб подолати це фізіологічне обмеження, люди

винайшли числа і математику.

Поняття числа виникло одночасно в різних куточках світу. Ця непроста концепція вже вимагала певного рівня абстрактного мислення, розвиток якого - довгий і поступовий процес, адже між поняттями десяти корів і десяти одиниць лежить величезна прірва, так само, як і між поняттями десяти одиниць і зведенням числа 10 в ступінь. Числа стали одним з найбільших відкриттів людства. Великий внесок у розвиток математики вклав народ майя.



Велична цивілізація майя, утворена ще до нашої ери, залишила після себе багато загадок. Вона відома розвиненими писемністю, архітектурою, математикою, мистецтвом, астрономією. Відомий дослідник спадщини майя В.О. Кузьміщев зробив аналіз досягнень цього народу.

Стародавні майя - індіанський народ, що жив на рубежі I тис. до н.е. - II тис. н.е.

Дослідники стверджують, що чисельність їх налічувала понад три мільйони осіб. Вони селилися в тропічних лісах, будували міста з каменю і вапняку, а для сільського господарства обробляли малопридатні для цього землі, де вирощували маїс, гарбузи, боби, какао, бавовну та фрукти.

Стародавні майя користувалися двадцятирічною системою числення. Чому саме число 20 поряд з одиницею стало основою їх розрахунків, зараз неможливо

встановити з достатньою достовірністю. Але на допомогу приходить проста логіка. Вона підказує, що швидше за все сама людина була для древніх майя тією ідеальною математичною моделлю, яку вони і взяли за одиницю рахунку. Дійсно, що може бути природніше і простіше, якщо сама природа запропонувала цю одиницю «рахунку»: по числу пальців на руках і ногах? Відомо, що європейці, як, втім, і переважна більшість



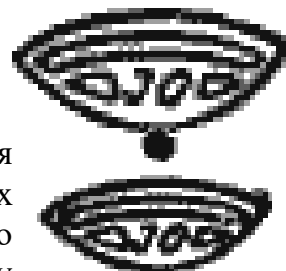
народів світу, користуються зараз так званою арабською цифровою системою, створеною в Індії лише в кінці першої половини минулого тисячоліття (V століття). Це означає, що цифри стоять один за одним в строгому порядку, справа наліво від першої позиції або першого порядку до наступних, а саме: одиниці, десятки, сотні, тисячі і т. д.

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

Стародавні майя також прийшли до використання позиційного принципу. На відміну від європейців вони самі додумалися до нього, причому майже на ціле тисячоліття раніше Старого Світу. Однак запис цифрових знаків, що утворюють число, вони стали вести не горизонтально, а вертикально, від низу до верху, як би зводячи якусь етажерку з цифр. Оскільки рахунок був двадцятирічним, то кожне початкове число наступної верхньої позиції, або порядку, було в двадцять разів більше свого сусіда з нижньої полиці «етажерки майя». На першій полиці стояли одиниці, на другий - двадцятки і т. д.

Майя записували свої цифрові знаки у вигляді крапок і тире, причому точка завжди означала одиниці даного порядку, а тире - п'ятірки. Особливий знак для п'ятірки послужив підставою для створення системи рахунку древніх майя.

У наведеній таблиці не вистачає двадцятої цифри. Але це не 20, бо у майя 20, так само як у нас 10, було вже не цифрою, а складовим двозначним числом. Двадцятої цифрою рахунку древніх майя був «нуль», і зображувався він у вигляді стилізованої мушлі: У двадцятирічній системі, яка знає поняття нуля, першим двозначним числом могло бути тільки число 20. Так воно і було. Але як зобразити? І майя вирішують цю задачу надзвичайно просто: над мушлею-нулем вони малюють крапку, тобто першу цифру свого рахунку. Новий знак зображувався так:



Однак на цьому пригоди мушлі-нуля не кінчалися. Мушля все ж стала з'являтися і без крапки, розташовуючись на різних полицях цифрової «етажерки майя». Це означало, що дане число було утворено без участі одиниць тієї полиці, на якій в даному випадку перебувала мушля. Вона говорила, що одиниць полиці, на якій вона розташувалася, просто немає, як немає, наприклад, десятків, сотень або тисяч у числі, записаному арабськими цифрами, якщо на відведеному для них місці стоять нулі.

Але якщо в числі наявна хоча б одна-єдина одиниця будь-якої з полиць, досить складний малюнок мушлі-нуля відразу ж зникав з неї.



Покажемо це умовно на простому прикладі: , що відповідає числу 21 в нашій уяві.

Дійсно, якщо нижня точка знаходиться на нижній полиці, то це означає наявність однієї одиниці першої позиції, або, просто кажучи, «одиницю», але вже не як абстрактний цифровий знак, а як конкретне число. Верхня ж полиця вказує на наявність однієї одиниці другого порядку, якою є двадцятка в двадцятирічній системі. Отже, перед нами двозначне число 21, утворене в повній відповідності зі строгими законами позиційного принципу, але тільки розташоване не горизонтально, як ми звикли, а вертикально. Перевіримо свій висновок простою арифметичною дією - складанням:

$$1 \text{ «одиниця»} + 1 \text{ «двадцятка»} = 21.$$

Щоб остаточно засвоїти урок математики майя, розглянемо написання декількох двозначних чисел майя; вони наочно продемонструють техніку застосування ними

● = 20	●●●● = 80
+ = 21;	+ = 84;
● = 1	●●●● = 4

● = 20	— = 100
+ = 22;	+ = 101;
●● = 2	● = 1

●● = 40	● = 120
+ = 41;	+ = 126;
● = 1	— = 6

●● = 40	●●●● = 240
+ = 45;	+ = 256;
— = 5	● = 16

●●● = 60	●●●● = 340
+ = 61;	+ = 359.
● = 1	●●●● = 19

позиційного принципу, умовно названого нами «числовою етажеркою майя». Тут було б цілком природно написати «і так далі», однак це саме «і так далі» якраз і не виходить.

У двадцятирічній системі числення древніх майя є виняток: варто додати до числа 359 тільки одну одиницю першого порядку, як цей виняток негайно вступає в силу. Суть його зводиться до наступного: 360 є початковим числом третього порядку і його місце вже не на другий, а на третій полиці.

Але тоді виходить, що початкове число третього порядку більше початкового числа другого не в двадцять разів ($20 \times 20 = 400$, а не 360!), а тільки в вісімнадцять! Значить, принцип двадцятирічної системи порушений! Все вірно. Це і є виняток.

«Але чим воно викликано?» - природно виникає питання. А викликано воно - що найдивніше - з міркувань суто практичного характеру, і можна лише вкотре дивуватися і захоплюватися вражаючою мудрості, неймовірним раціоналізмом цього народу.

Майя не побоялися порушити строгий, чіткий лад системи, щоб пристосувати абстрактну побудову чисел до своїх конкретних потреб. І зробили це геніально. Математичні розрахунки із застосуванням багатозначних чисел у майя були в основному пов'язані з астрономічними обчисленнями, які лежали в основі календаря. Щоб спростити їх, майя максимально наблизили початкове число третього порядку до числа днів свого року. Адже в вісімнадцяти двадцятиденних місяцях, що становлять календарний рік, число днів 360!

Так, почавши з конкретного (одна людина - двадцять пальців), стародавні майя піднялися на вершину абстрактного мислення, створивши двадцятирічну систему числення. Однак, виявивши відомі незручності в абстрактному, вони рішуче пристосували його до своїх практичних потреб!