ОБЧИСЛЕННЯ КВАДРАТНИХ РІВНЯНЬ У СТАРОДАВНЬОМУ ВАВИЛОНІ

Дубовик В.В.
викладач кафедри вищої математики та методики навчання математики
Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини
м. Умань

В сучасному розумінні, алгебра – розділ математики, в якому вивчають дії над величинами, незалежно від їхніх числових значень [3]. Історично першим розділом алгебри була теорія алгебраїчних рівнянь. Важливим етапом розвитку алгебри були дослідження стародавніх вавилонян, які поклали початок теорії рівнянь, зокрема і квадратних.

Деякі алгебраїчні прийоми розв'язування лінійних і квадратних рівнянь були відомі ще 4000 років назад в Стародавньому Вавилоні. Проте багато властивостей, правил дій над величинами, прийомів, учені виражали в геометричній формі, це пов'язане в першу чергу із практичним застосуванням тих чи інших задач.

На математичних клинописних текстах, які збереглися до нашого часу, зустрічаються наступні квадратні рівняння [1]:

$$x^2 + x = 0;$$

$$x^2 - x = 14;$$

$$x^2 + \frac{2}{3}x = 0;$$

$$11x^2 + 7x = 6.$$

У вавилонських математичних текстах умова і розв'язання задач, що зводяться до рівнянь, викладаються словесно, без доказів. У них дано тільки вказівки, що слід робити для вирішення того чи іншого завдання. Проте зачатки числової алгебри, записані на клинописних табличках, особливо завдання на квадратні рівняння, можна вважати першими кроками математичної теорії. Багато з вавилонських завдань носять абстрактний характер, в них невідомі названі «сторони прямокутника», або «довжина» і «ширина», а їх добуток – «площею».

Однією із основних задач, із якої у вавилонян виникло учення про квадратні рівняння, була наступна [2]:

Задача 1. «Знайти сторони прямокутника, знаючи, що суму і площу прямокутника». Задача 1 зводиться до розв'язання системи лінійних рівнянь:

$$\begin{cases} x + y = a, \\ xy = b. \end{cases}$$

Такі системі лінійних рівнянь розв'язувались за допомогою додаткової невідомої. Розглянемо вавилонський метод розв'язування такої системи.

Нехай $x = \frac{a}{2} + z$, $y = \frac{a}{2} - z$.

Тоді

$$\left(\frac{a}{2} + z\right)\left(\frac{a}{2} - z\right) = b,$$

або

$$\frac{a^2}{4} - z^2 = b.$$

Звідки

$$b + z^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2.$$

Далі знаходимо, що:

$$x = \frac{a}{2} + \sqrt{\frac{a^2}{4} - b},$$

$$x = \frac{a}{2} - \sqrt{\frac{a^2}{4} - b}.$$

При розв'язуванні деяких задач вавилоняни використовували формули скороченого множення [1]:

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2.$$

Рівняння виду $x^2 \pm ax = b$ розв'язувалися перетворенням лівої частини у квадрат суми або різниці:

$$\left(x \pm \frac{1}{2}a\right)^2 = b + \left(\frac{1}{2}a\right)^2.$$

Другий спосіб полягав у введені іншої невідомої $y = x \pm a$, так, що $xy = x(x \pm a) = b$.

Дослідження квадратних рівнянь вавилонянами, а згодом і стародавніми греками, китайцями та індійцями сприяло знаходженню розв'язків рівнянь вищих степенів та складних систем лінійних рівнянь з декількома невідомими.

Література:

1. Вад дер Варден Б.Л. Пробуждающаяся наука. Математика древнего Єгипта, Вавилона и Греции. – М., 1959, с. 85-102.
2. Глейзер Г.И. История математики в школе VII-VIII кл. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1982. – 240 с.
3. Енциклопедія сучасної України (ЕСУ) [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=43595. Дата звернення: 18.03.2018.